



МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ



EDUKACJA I NAUKA LEŚNA: STAN, PROBLEMY I PERSPEKTYWY ROZWOJU

*Zbór materiałów VII Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Praktycznej Internetowej
(Część 2, 21.03.2025)*

ЛІСІВНИЧА ОСВІТА І НАУКА: СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

*Збірник матеріалів VII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції
(Частина 2, 21.03.2025)*

Redakcja naukowa:

Ihor Ivaniuk
Piotr Ponichtera
Janusz Lisowski

Наукова редакція:

Ігор Іванюк
Пьотр Поніхтера
Януш Лісовський

Łomża – Małyn
Ломжа – Малин
Wydawnictwo: MANS w Łomży, 2025

**Małyński Koledż Zawodowy, Ukraina
Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita Polska**

**Малинський фаховий коледж, Україна
Міжнародна академія прикладних наук в Ломжі, Республіка Польща**

Redakcja naukowa: Ihor Ivaniuk, Piotr Ponichtera, Janusz Lisowski

Наукова редакція: Ігор Іванюк, Пьотр Поніхтера, Януш Лісовський

Edukacja i nauka leśna: stan, problemy i perspektywy rozwoju: zbiór materiałów VII Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Praktycznej Internetowej, Łomża – Małyn, 21.03.2025 r. / Redakcja naukowa: Ihor Ivaniuk, Piotr Ponichtera, Janusz Lisowski. Część 2. Małyn: Małyński Koledż Zawodowy, Ukraina; Łomża: Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita Polska. Wydawnictwo: MANS w Łomży, 2025. 324 s. [wydanie elektroniczne].

Лісівнича освіта і наука: стан, проблеми та перспективи розвитку : збірник матеріалів VII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, Ломжа – Малин, 21.03.2025 / Наукові редактори: Ігор Іванюк, Пьотр Поніхтера, Януш Лісовський. Частина 2. Малин: Малинський фаховий коледж, Україна; Ломжа: Міжнародна академія прикладних наук в Ломжі, Республіка Польща. Видавництво: MANS w Łomży, 2025. 324 с. [електронне видання].

Recenzenci:

prof. dr hab. Yurii Haida, Uniwersytet Narodowy «Politechnika Czernihowska», Ukraina;
dr inż. Bronisław Puczel, MANS w Łomży, Rzeczpospolita Polska.

Rada Redakcyjna:

prof. dr hab. Ihor Ivaniuk, Małyński Koledż Zawodowy, Ukraina;
prof. dr hab. Yaroslav Fuchylo, Małyński Koledż Zawodowy, Ukraina;
dr inż. Piotr Ponichtera, prof. MANS w Łomży, Rzeczpospolita Polska;
dr inż. Janusz Lisowski, prof. MANS w Łomży, Rzeczpospolita Polska;
mgr Taisa Hanzhaliuk, Małyński Koledż Zawodowy, Ukraina.

ISBN 978-83-68480-07-8

DOI: <https://doi.org/10.58246/CWEW4863>

Zbiór powstał z gotowych materiałów, opublikowanych pod redakcją autorów. Autorzy ponoszą wyłączną odpowiedzialność za treść i dokładność publikowanych materiałów oraz zgodność z ogólnie przyjętymi zasadami uczciwości akademickiej. Wydawca nie ponosi żadnej odpowiedzialności za materiały przesłane do publikacji.

Збірник сформовано з готових матеріалів, опублікованих за редакцією авторів. Автори несуть повну відповідальність за зміст і достовірність опублікованих матеріалів та дотримання загальноприйнятих принципів академічної доброчесності. Видавництво не несе жодної відповідальності за надані для публікації матеріали.

Wydawnictwo: MANS w Łomży



© Małyński Koledż Zawodowy, Ukraina, 2025

© Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita Polska, 2025

Spis treści / Зміст

Spis treści / Зміст	3
Wprowadzenie	7
Вступ	8
Лазар Олена МІНЛИВІСТЬ КЛОНІВ І НАСІННЄВИХ ПОТОМСТВ ПЛЮСОВИХ ДЕРЕВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ ЗА КОЛЬОРОМ МІКРОСТРОБІЛІВ НА РІВНЕНЩИНІ	9
Левківська Оксана БАРХАТ АМУРСЬКИЙ – РЕЛІКТОВЕ ДЕРЕВО ЯК ПРИРОДНИЙ ЛІКАР І ТУРИСТИЧНА ПЕРЛИНА ОВРУЧЧИНІ	14
Левченко Валерій, Ткаченко Марина, Адамович Богдан ІНДИКАЦІЯ ВПЛИВУ ПОГОДНО-КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ ТА ПАТОГЕНЕЗУ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ НА РАДІАЛЬНИЙ ПРИРІСТ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ПОЛІСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА	19
Лисенко Олександр ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕНДРОФЛОРИ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ .	29
Лозінська Тетяна ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ В ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ ДЛЯ ПІДТРИМАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ РІВНОВАГИ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	31
Лончар Олександр, Дзиба Анжела, Холодар Людмила ЗАБРУДНЕНІСТЬ ҐРУНТУ, ЯК ФАКТОР ВПЛИВУ НА РІСТ ТА РОЗВИТОК РОСЛИН .	34
Майбородіна Наталія, Герасименко В'ячеслав ОРГАНІЗАЦІЯ ОСВІТНЬО-КУЛЬТУРНОГО ПРОЦЕСУ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ	40
Макарчук Ярослав Іванович, Сахнюк Вікторія ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ДИНАМІКИ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ТА ЗАПОБІГАННЯ ДЕГРАДАЦІЇ ЛІСІВ	49
Мартиненко Василь, Коніщук Василь ЗАХОДИ ПРОТИДІЇ ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ В ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «ДРЕВЛЯНСЬКИЙ»	52
Матлах Володимир ЕКОСИСТЕМНА АДАПТАЦІЯ ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ В УКРАЇНСЬКИХ БІОСФЕРНИХ РЕЗЕРВАТАХ СИТУАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ, ДІАГНОСТИКА ТА СТРАТЕГІЧНІ ПЕРСПЕКТИВИ ШАЦЬКОГО БІОСФЕРНОГО РЕЗЕРВАТУ, УКРАЇНА	56
Матюшенко Андрій ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ ГЛОДУ ЗВИЧАЙНОГО В УМОВАХ УКРАЇНИ	66
Махінько Роман ДОВГОСТРОКОВІ РАДІОЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ДЛЯ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ: ІНТЕГРАЦІЯ ДОСВІДУ ЧОРНОБИЛЯ У СУЧАСНІ СТРАТЕГІЇ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ	70
Меленті Вікторія, Станкевич Сергій, Забродіна Інна ФЕНОЛОГІЯ РОЗВИТКУ СИСНИХ ШКІДНИКІВ ТА ЇХ ШКІДЛИВІСТЬ В ЯЛИНОВИХ НАСАДЖЕННЯХ М. СТРИЙ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	76
Меліхов Владислав ОСНОВНІ ШКІДНИКИ ТА ХВОРОБИ BETULA PENDULA ROTH. В УМОВАХ ЗВ'ЯГЕЛЬСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «СТОЛИЧНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС»	83
Мельник Юрій, Магуран Володимир ПЕРСПЕКТИВИ ІНТРОДУКЦІЇ ТА ВИКОРИСТАННЯ КСАНТОЦЕРАСУ ГОРОБИНОЛИСТОГО XANTHOCERAS SORBIFOLIA BUNGE В ОЗЕЛЕНЕННІ	85
Мельник-Шамрай Вікторія, Іванюк Руслан ЕКОСИСТЕМНІ ПОСЛУГИ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ МІСЬКИХ ЕКОСИСТЕМ (НА ПРИКЛАДНІ ПОДВІР'Я ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»)	93

Муренюк Анастасія, Власюк Володимир ВПЛИВ ПЛАНОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ДП «СЛОВЕЧАНСЬКИЙ ЛІСГОСП АПК» НА СТАН ГРУНТОВОГО ПОКРИВУ ТА ГІДРОЛОГІЧНИЙ РЕЖИМ ВОДНИХ ОБ’ЄКТІВ	99
Мурин Софія, Мельник-Шамрай Вікторія АДАПТАЦІЯ РОСЛИН ДО УМОВ УРБАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	102
Мусієнко Сергій, Лук’янець Володимир, Румянцев Максим, Кобець Олексій, Тарнопільська Оксана ЛІСІВНИЧО-ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДУБОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ У РЕКРЕАЦІЙНО-ОЗДОРОВЧИХ ЛІСАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ	107
Назаренко Віталій, Пастернак Володимир, Складаров Віталій, Онищенко Є. С. ТЕНДЕНЦІЇ В ЛІСОВОМУ ФОНДІ ЗМІЇВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА	112
Олешко Олена Геннадіївна, Крупа Наталія, Вашук Юлія СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ У ФОРМУВАННІ ЗЕЛЕНИХ ПРОСТОРІВ МІСТА БІЛА ЦЕРКВА Павленко Роман	117
ОСНОВНІ ШКІДНИКИ ТА ХВОРОБИ ДЕРЕВ РОДУ ACER В УМОВАХ БІЛОКОРОВИЦЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «СТОЛИЧНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС»: ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ	123
Паламаренко Ольга ПТАХИ ЩИРЕЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ТА ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ У РЕКРЕАЦІЙНІЙ ЗОНІ ДОВКОЛА	125
Петухов Григорій, Якименко Микола, Рева Володимир STEM-ЛАБОРАТОРІЯ ЛУБЕНСЬКОГО ЛІСОТЕХНІЧНОГО ФАХОВОГО КОЛЕДЖУ ...	129
Питель Андрій, Коломійчук Віталій ВЕДЕННЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА У ЛІСАХ ФІЛІЇ «САРНЕНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» (РІВНЕНСЬКА ОБЛАСТЬ)	133
Пінчук Андрій, Шах Андрій МОРФОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ СІЯНЦІВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ДІЇ РІЗНИХ ДОБРИВ	136
Плашенко Олена, Плашенко Олександр, Сахнюк Вікторія ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ДОСЛІДЖЕННІ ВПЛИВУ МОДИФІКАЦІЇ НА ВОГНЕСТІЙКІСТЬ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ (PINUS SYLVESTRIS L.): ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ ПІДХІД	141
Познякова Світлана, Попова Діана СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПАРКУ «ЗЕЛЕНИЙ ГАЙ» МІСТА ХАРКІВ	147
Полинь Світлана, Дмитренко Сава ОЗЕЛЕНЕННЯ ТЕРИТОРІЙ ТА ПРОБЛЕМА ІНВАЗІЙНИХ ВИДІВ: ДОСЛІДЖЕННЯ САМШИТОВОЇ ВОГНІВКИ	151
Поліщук Богдан АНАЛІЗ ВПЛИВУ ШКІДНИКІВ НА СТАН QUERCUS ROBUR L. В БАРАНІВСЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВІ	155
Пустова Світлана, Устименко Ірина, Крижановська Ольга НАЦІОНАЛЬНИЙ ПРИРОДНИЙ ПАРК «ГОЛОСІВСЬКИЙ» – УНІКАЛЬНИЙ ПРИРОДНИЙ І ОСВІТНІЙ ОСЕРЕДОК СТОЛИЦІ	157
Puczel Jolanta WYKORZYSTANIE BRZOZY (BETULA SPP.) W ZIOŁOLECZNICTWIE – PRZEGLĄD FITOTERAPEUTYCZNY	160
Радченко Євгенія АБЕТКА ПІЗНАННЯ ЖИВОГО: СИЛІЦІЙ	165
Распопіна Світлана, Букша Ігор МОНІТОРИНГ ЛІСОВИХ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ: СУЧАСНИЙ СТАН, ВИКЛИКИ ТА ШЛЯХИ РОЗВИТКУ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ ТА НАСЛІДКІВ ВІЙНИ	170
Распопіна Світлана, Іванічева Євгенія ГУМУСОВИЙ СТАН ЛІСОВИХ ҐРУНТІВ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ	178

Ревуцька Валерія, Вискушенко Дмитро РОЛЬ ПРИРОДООХОРОНИХ ЗАХОДІВ У РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ ГРОМАДИ	182
Рего Мар'яна, Світайло Артем СВІТЛОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ — ЕКОЛОГІЧНІ ТА ЕНЕРГЕТИЧНІ ВИКЛИКИ В УРБАНІЗОВАНОМУ СУСПІЛЬСТВІ	187
Різун Ельвіра, Годван Віктор УМОВИ ІСНУВАННЯ ДЛЯ ОЛЕНЯ БЛАГОРОДНОГО (<i>CERVUS ELAPHUS L.</i>) В МИСЛИВСЬКИХ УГІДДЯХ РАХІВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «КАРПАТСЬКИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»	192
Роговський Сергій СУЧАСНІ ЗАГРОЗИ ДЛЯ <i>Thuja occidentalis</i> ТА ЇЇ КУЛЬТИВАРІВ В УКРАЇНІ	195
Румянцев Максим ПОКАЗНИКИ РОСТУ ТА ПРИЖИВЛЮВАНOSTІ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР ДУБА ЗВИЧАЙНОГО, СТВОРЕНИХ РІЗНИМ САДИВНИМ МАТЕРІАЛОМ, У ПІВДЕННІЙ ЧАСТИНІ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	208
Савущик Микола ОЦІНКА ПРИРОДНОГО ПОНОВЛЕННЯ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ В УМОВАХ ДП «КЛАВДІЄВСЬКА ЛНДС» З ПОЗИЦІЙ НАБЛИЖЕНОГО ДО ПРИРОДИ ЛІСІВНИЦТВА	213
Сахнюк Вікторія, Мельниченко Ніна, Сахнюк Ванесса, Герасименко Катерина ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У БУХГАЛТЕРСЬКОМУ ОБЛІКУ У ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ: ДОСВІД УКРАЇНИ ТА ПОЛЬЩІ	218
Свинчук Віктор, Миронюк Віктор, Биченко Володимир ОЦІНКА РОЗБІЖНОСТІ МІЖ ВИХОДОМ ДІЛОВОЇ ДЕРЕВИНИ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ ЗА СОРТИМЕНТНИМИ ТАБЛИЦЯМИ ТА ФАКТИЧНИМИ ДАНИМИ ЛІСОЗАГОТІВЛІ	222
Сидоренко Світлана, Сидоренко Сергій, Гуржій Роман ВПЛИВ БОЙОВИХ ДІЙ НА ПОЛЕЗАХИСНІ ЛІСОВІ СМУГИ У ХЕРСОНСЬКІЙ ОБЛАСТІ	228
Смолькіна Анна, Степаненко Людмила ВАЖЛИВІСТЬ ФІТОНЦИДІВ У ПОКРАЩЕННІ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ У ЗЕЛЕНОМУ БУДІВНИЦТВІ	234
Сопушинський Іван АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЛІСОВИМИ ДОРОГАМИ ТЮРІНГІЇ, НІМЕЧЧИНА	237
Стасюк Микола, Стасюк Світлана, Полинь Світлана УКРАЇНСЬКА ЕНЦИКЛОПЕДІЯ ЛІСІВНИЦТВА: ВАЖЛИВІСТЬ ВИДАННЯ ТА ЙОГО ВНЕСОК У НАУКУ	244
Студінський Володимир ВИСВІТЛЕННЯ ПИТАНЬ СУЧАСНОЇ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ІСТОРІЯ УКРАЇНСЬКОЇ ДЕРЖАВНОСТІ»	250
Татарчук Руслана, Татарчук Володимир ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН НА ТЕРИТОРІЇ КЛАДОВИЩА	256
Трикур Василь, Хомюк Петро ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА БУКОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ВОЛОГОЇ ЧИСТОЇ БУЧИНИ В УМОВАХ ЗАКАРПАТТЯ	261
Усцький Іван, Жадан Ірина ПОШИРЕННЯ ПАТОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНАХ РЕГІОНАЛЬНИХ ОФІСІВ ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ» ЗА 2018-2024рр.	270
Фещенко Валентина, Старовойтенко Артем LAND MANAGEMENT: TOOLS, EDUCATION, AND ECONOMIC	275

Філоненко Артур ГРИБИ-КСИЛОТРОФИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЛІСОВІ НАСАДЖЕННЯ У ЗВЯГЕЛЬСЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВІ ФІЛІЇ «СТОЛИЧНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС»	279
Чемерис Інґріда, Ключка Світлана, Горбенко Наталія, Заячук Василь ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ ЛІСОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ	282
Швиденко Інна АНАЛІЗ АСОРТИМЕНТУ РОСЛИН В КВІТНИКОВОМУ ОФОРМЛЕННІ САДУ ім. Т. Г. ШЕВЧЕНКА МІСТА ХАРКІВ	287
Шидловська Анна, Вирович Лілія БОТАНІЧНА ПАМ'ЯТКА ВОЛИНІ «ДУБ БОРЕСЛАВА ПРУСА»	293
Шовкун Олена РОЛЬ ПАРТНЕРСЬКОЇ ІНТЕРВІЗІЇ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ВІДКРИТОГО ОСВІТНЬОГО ПРОСТОРУ	296
Юрків Зіновій, Блистів Василь, Єлісавенко Юрій Анатолійович, Скольський Ігор, Гула Людмила ВИКОРИСТАННЯ ОБ'ЄКТІВ ПОСТІЙНОЇ ЛІСОНАСІННЄВОЇ БАЗИ ЯК ОСНОВА ВІДТВОРЕННЯ ЛІСІВ В УКРАЇНІ	299
Ющик Віта, Румянцев Максим ПОКАЗНИКИ РОСТУ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ, СТВОРЕНИХ У РІЗНИХ ТИПАХ ЛІСОРΟΣЛИННИХ УМОВ, У ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ	310
Якуба Марина АКТУАЛЬНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ОЗЕЛЕНЕННЯ І БЛАГОУСТРОЮ УРБАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА	314
Яценко Юрій, Яценко Віталій, Черепанський Владислав ПРАКТИЧНА ПІДГОТОВКА – ГАРАНТІЯ ПРОФЕСІОНАЛІЗМУ	319

Wprowadzenie

W ostatnich latach ukraińska edukacja działała w niezwykle trudnych warunkach spowodowanych najpierw pandemią COVID-19, a następnie agresją zbrojną Rosji na Ukrainę na dużą skalę. Wojna znacznie pogorszyła warunki nauczania i uczenia się. Zdaniem pedagogów i naukowców doprowadziło to do pogłębienia się luk edukacyjnych zarówno w szkolnictwie średnim ogólnokształcącym, jak i zawodowym. Dlatego dziś pilnym zadaniem jest jak najszybsze przeciwdziałanie tym trendom, a następnie wyrównanie sytuacji i nadanie jej pozytywnej dynamiki. Pomimo istniejących przeszkód, edukacja, nauka i przemysł wytwórczy w Ukrainie nadal żyją i rozwijają się.

Przemysł leśny przeżywa obecnie trudny okres. Jak nigdy dotąd, potrzebuje wysoko wykwalifikowanych młodych specjalistów z poczuciem osobistej odpowiedzialności za ochronę i rozwój plantacji leśnych.

Od początku agresji zbrojnej Federacji Rosyjskiej na pełną skalę, Ministerstwo Edukacji i Nauki Ukrainy zintensyfikowało współpracę z partnerami międzynarodowymi w celu uzyskania kompleksowej pomocy w rozwoju ukraińskiej edukacji i nauki oraz opracowania skutecznych środków w celu przezwyciężenia strat edukacyjnych. Warto zauważyć, że w tym trudnym czasie sami nauczyciele stali się bardziej aktywni w poszukiwaniu sposobów rozwiązywania problemów w organizacji edukacji dla studentów.

Już dziesiąty rok z rządu Małyński Koledż Zawodowy organizuje konferencje naukowo-praktyczne, w których uczestniczą również studenci – przyszli specjaliści z branży leśnej, myśliwskiej, przetwórstwa drewna i ogrodnictwa. 21 marca 2025 r. z inicjatywy Małyńskiego Koledżu Zawodowego, Ukraina, i Międzynarodowej Akademii Nauk Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita Polska, przy wsparciu partnerów odbyła się VII Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Praktyczna „Edukacja i nauka leśna: stan, problemy i perspektywy rozwoju”. W konferencji wzięli udział naukowcy, nauczyciele i studenci z ponad 70 instytucji i ośrodków badawczych. Oprócz uczestników z Ukrainy, tradycyjnie współpracowali z nami i wspierali nas partnerzy zagraniczni, w tym przedstawiciele Rzeczypospolitej Polskiej, Litwy, Szwecji, Holandii i Niemiec.

Nadal żyjemy i pracujemy w nowej rzeczywistości. Staramy się zachować i umacniać nasze tradycje, pomimo odgłosów syren i ostrzałów. Uczestnicy tegorocznej konferencji podzielili się wynikami swoich osiągnięć naukowych i obserwacji, przedstawili najnowsze osiągnięcia w dziedzinie leśnictwa i ogrodnictwa krajobrazowego oraz zaprezentowali swoje osiągnięcia i odkrycia. Pragniemy zauważyć, że szczególnie nacisk położono na wiarę w zwycięstwo Ukrainy.

Zbiór zawiera usystematyzowane i opublikowane materiały dotyczące głównych obszarów konferencji: 1. Trendy i priorytety rozwoju leśnictwa w kontekście współczesnych wyzwań. 2. Ekologia i efektywność energetyczna: problemy, perspektywy i alternatywne sposoby ich rozwiązywania. 3. Znaczenie i aspekty rozwoju zazieleniania i poprawy stanu środowiska miejskiego. 4. Stan i perspektywy przetwórstwa drewna i produkcji mebli. 5. Perspektywiczne modelowanie systemów zarządzania i ekonomiki. 6. Kształtowanie przestrzeni edukacyjnej i kulturowej oraz tradycji.

Materiał zbioru prac naukowych polecany jest naukowcom, pracownikom naukowym i pedagogicznym, młodym naukowcom, studentom szkół zawodowych i wyższych w specjalnościach Leśnictwo, Ogrodnictwo, Łowiectwo, Ekologia, Ochrona Środowiska itp.

Dziękujemy wszystkim, którzy znaleźli możliwość przyłączenia się i wsparcia naszej inicjatywy, podzielenia się swoim dorobkiem naukowym i osiągnięciami w tak trudnym czasie. Wszystkim uczestnikom życzymy zdrowia, owocnej pracy, ciekawych pomysłów, znaczących osiągnięć naukowych, a przede wszystkim Zwycięstwa Ukrainy i spokojnego nieba nad głowami! Zapraszamy do udziału w kolejnych konferencjach.

Rada Redakcyjna

Вступ

Протягом останніх років українська освіта функціонує в надскладних умовах, спричинених спочатку пандемією COVID-19, а потім широкомасштабною збройною агресією росії проти України. Через війну істотно погіршились умови викладання та здобуття освіти. За висновками освітян і науковців, це призвело до поглиблення освітніх розривів у сфері як загальної середньої освіти так і професійної. Тож нагальним завданням сьогодення є якнайшвидша протидія цим тенденціям із подальшим вирівнюванням ситуації й виведенням її в позитивну динаміку. Усупереч наявним перешкодам освіта, наука, виробничі галузі в Україні продовжують жити і розвиватися.

Нелегкий час переживає сьогодні і лісівнича галузь. Тому як ніколи вона потребує висококваліфікованих молодих спеціалістів з почуттям особистої відповідальності за збереження та примноження лісових насаджень.

З початком повномасштабної збройної агресії рф МОН активізувало співпрацю з міжнародними партнерами для пошуку всебічної допомоги з розвитку української освіти й науки та для розробки ефективних заходів з подолання освітніх втрат. Варто зазначити, що в цей складний час і самі освітяни стали більш активно вести пошук шляхів вирішення проблем в організації навчання здобувачів освіти. Вже десятий рік поспіль в Малинському фаховому коледжі організовуються науково-практичні конференції, учасниками яких також є здобувачі освіти – майбутні фахівці у лісовій, мисливській та деревопереробній галузі, садово-парковому господарстві. Так, 21 березня 2025 року за ініціати́ви Малинського фахового коледжу (Україна) та Міжнародної Академії Прикладних Наук в Ломжі (Республіка Польща) за підтримки партнерів відбулася VII Міжнародна науково-практична конференція «Лісівнича освіта і наука: стан, проблеми та перспективи розвитку». У роботі конференції взяли участь науковці, викладачі та здобувачі освіти з понад 70 закладів та наукових установ. Крім українських учасників, вже традиційно з нами працюють та підтримують нас зарубіжні партнери, зокрема, представники Республіки Польща, Литви, Швеції, Нідерландів, Німеччини.

Ми продовжуємо жити та працювати в новій дійсності. Намагаємося зберігати і примножувати наші традиції, незважаючи на звуки сирен та обстріли. Учасники цьогорічної конференції поділилися результатами власних наукових здобутків та спостережень, ознайомили з новизною у галузі лісового та садово-паркового господарства, представили свої розробки та відкриття. Хочеться відмітити, що особливим напрямком напрацювань є впевненість у перемозі нашої України.

У збірнику систематизовані та розміщені матеріали за основними напрямками роботи конференції: 1. Тенденції та пріоритети розвитку лісового господарства в контексті сучасних викликів. 2. Екологія і енергоефективність: проблеми, перспективи та альтернативні шляхи їх вирішення. 3. Актуальність та аспекти розвитку озеленення і благоустрою урбанізованого середовища. 4. Стан і перспективи розвитку деревообробного та меблевого виробництва. 5. Перспективне моделювання управлінських систем та економіки. 6. Формування освітньо-культурного простору та традицій.

Матеріал збірника рекомендований для науковців, науково-педагогічних працівників, молодих вчених, здобувачів освіти закладів фахової передвищої та вищої освіти зі спеціальностей Лісове господарство, Садово-паркове господарство, Мисливське господарство, Екологія, Охорона навколишнього середовища та ін.

Дякуємо всім, хто в такий складний час знайшов можливість долучитися та підтримати нашу ініціативу, поділитися своїми науковими досягненнями та здобутками. Бажаємо всім учасникам міцного здоров'я, плідної роботи, цікавих ідей, вагомих наукових здобутків, і найголовніше – Перемоги України та мирного неба над головою! Запрошуємо до участі у наступних конференціях.

Редакційна колегія

МІНЛИВІСТЬ КЛОНІВ І НАСІННЄВИХ ПОТОМСТВ ПЛЮСОВИХ ДЕРЕВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ ЗА КОЛЬОРОМ МІКРОСТРОБІЛІВ НА РІВНЕНЩИНІ

Лазар Олена, канд. с.-г. наук

Волинський національний університет імені Лесі Українки

olenalazar123@gmail.com

Анотація. У клонів з жовтими й жовто-рожевими мікростробілами переважають нащадки з жовтими мікростробілами (89,2 і 80,8 % відповідно), нащадків з жовто-рожевими – 10,8 і 15,4 %. Рожевий колір проявився у напівсібсів клонів з жовто-рожевими мікростробілами (3,8 %). Всі сібси й напівсібси клонів № 22, 36 і 54 успадкували жовтий колір материнських клонів (100 %).

Ключові слова: сосна звичайна, плюсові дерева, клони, напівсібси, сібси, мікростробіли, клонові насінні плантації, випробні культури.

Abstract. In clones with yellow and yellow-pink microstrobili, descendants with yellow microstrobili predominate (89.2 % and 80.8 %, respectively), descendants with yellow-pink ones composed 10.8 % and 15.4 %, respectively. The pink color appeared in half-sib progenies of clones with yellow-pink microstrobili (3.8 %). All sib and half-sib progenies of clones №№ 22, 36 and 54 inherited the yellow color of the maternal clones (100 %).

Key words: Scots pine, superior tree, clone, half-sib, sib, microstrobili, clonal seed orchard, progeny test.

Постановка проблеми. Одним з найбільш перспективних напрямків у селекційній роботі є всебічне вивчення мінливості лісових порід, серед яких сосна звичайна представлена численними морфологічними формами [2]. Однією із репродуктивних морфоформ розрізняється колір мікростробілів: червоно- і жовтопилякова форми [8]. У літературі описаний цілий ряд форм за кольором чоловічих пиляків і жіночих шишечок (червона, жовта, зелена), будовою апофіза шишок і конфігурації крони [5]. За Л.Ф. Правдіним (1964) чоловічі й жіночі «квітки» сосни за кольором розподіляються на дві крайні групи: рожеві й жовті, з перехідними між ними відтінками. Різниця за кольором «квіток» повторюється в межах одного ареалу, але в різному відсотковому відношенні. [8]. Частота форм з жовтими пиляками становить від 88 до 100 %, вони домінують у всіх досліджених сортах-популяціях, а з рожево-жовтими й рожевими трапляються нечасто [4]. За даними Р.Т. Волосянчука (1995) частка фенотипів із рожевими мікростробілами у популяціях може становити 1–5 % [1]. Виявлено тенденцію кращого росту за діаметром у дерев, з пурпуровими шишками, також ці дерева мають кращий стан та меншу кривизну стовбурів [3]. Найшвидший ріст у висоту як

однорічних, так і 19-, 20-, і 22-річних нащадків виявлено у плюсових дерев із жовто-рожевими мікростробілами [6].

Мета досліджень – вивчення характеру індивідуальної мінливості плюсових дерев (ПД) сосни звичайної і їхніх потомств за кольором мікростробілів.

Результати дослідження. Колір мікростробілів, у плюсових дерев і їхніх клонів ідентичні вони мають жовтий, рожевий кольори з різними відтінками. Найбільш поширені на всіх об'єктах – жовті мікростробіли.

Колір мікростробілів досліджували в 34-х клонів на клонових насінних плантаціях (КНП) 1977 і 1984 рр., родинній насінній плантації (РНП) Базальтівського лісництва Костопільського надлісництва та 4-х ділянках випробних культур (ВК) 1985, 1989 (2,5 га, серед яких 0,1 га культури сібсів) і 1990 рр. (1,0 і 0,81 га) Березнівського лісництва Березнівського надлісництва. Сібсове потомство, отримане з насіння від контрольованого схрещування окремих клонів на клоновій насінній плантації 1977 року створення в Базальтівському лісництві: D1♀22х♂36, D2♀22х♂54, D3♀36х♂54, D4♀54х♂22, D5♀54х♂36.

Досліджені клони мали жовті (76,5 %), жовто-рожеві (20,6 %) й жовто-рожеві з фіолетовим відтінком (2,9 %). У клонів з жовтими й жовто-рожевими мікростробілами переважають нащадки з жовтими мікростробілами (89,2 і 80,8 % відповідно), нащадків з жовто-рожевими – 10,8 і 15,4 %. Рожевий колір чоловічих стробілів (3,8 %) проявився у напівсібсів клонів з жовто-рожевими мікростробілами і всі рожеві (100 %) – з жовто-рожевими з фіолетовим відтінком чоловічими «квітками» (рис. 1).

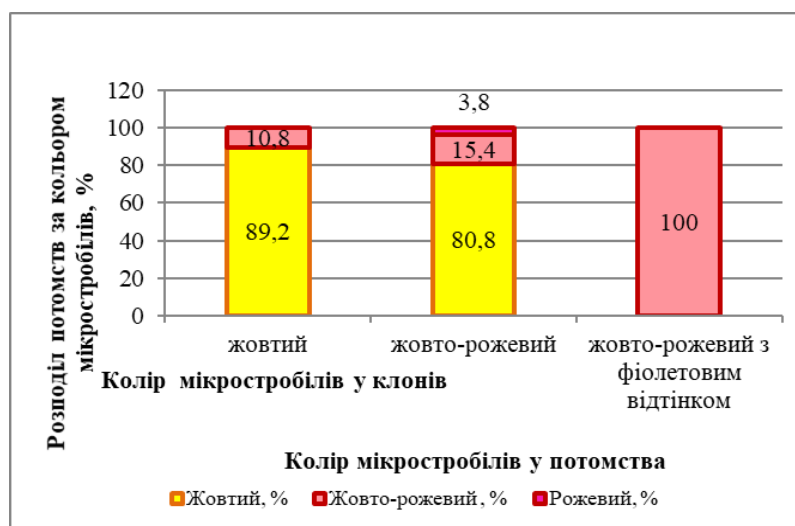


Рисунок 1 – Розподіл потомств ПД за кольором мікростробілів на РНП й у випробних культурах різних років створення, отриманих від клонів з жовтими й жовто-рожевими мікростробілами

Джерело: результати власних наукових досліджень.

Клони з жовтими мікростробілами (88,5 і 58,3 % відповідно) передають потомству таке ж саме жовте забарвлення, як у ВК так і на РНП.

Інші 11,5 і 41,7 % нащадків клонів із жовтими мікростробілами у потомстві на різних об'єктах розподілилися по різному (рис. 2).

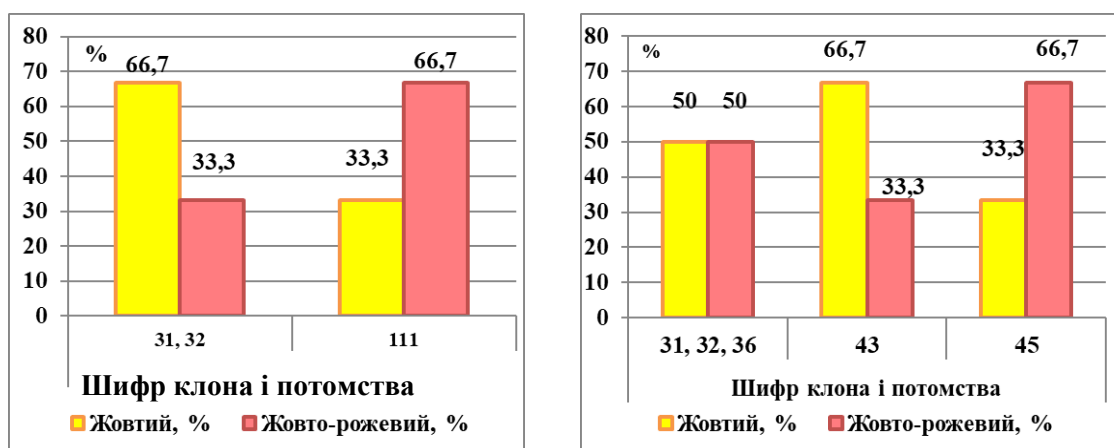


Рисунок 2 – Розподіл напівсібсів за кольором мікростробілів, отриманих від клонів із жовтими мікростробілами у випробних культурах (зліва) і на родинній насінній плантації (справа)

Джерело: результати власних наукових досліджень.

Потомство клонів № 31 і №32 у випробних культурах має 66,7 % жовті мікростробіли і 33,3 – жовто-рожеві, а клон № 111, навпаки, 33,3 % – жовті і 66,7 – жовто-рожеві (див. рис. 2-зліва), такі самі показники у клонів – № 43 і №45 на родинній насінній плантації (див. рис. 2-справа), а клони №№ 31, 32, 36, на цьому ж об'єкті мають по 50,0 % нащадків з жовтими й жовто-рожевими мікростробілами. Всі нащадки клона № 33 (жовто-рожеві мікростробіли) на РНП й у ВК 1985 р. характеризувалися жовтими мікростробілами, тоді як у потомства цього клона у ВК 1989 р. – переважно жовті (75,0 %) і жовто-рожеві (25,0 %) (рис. 3).

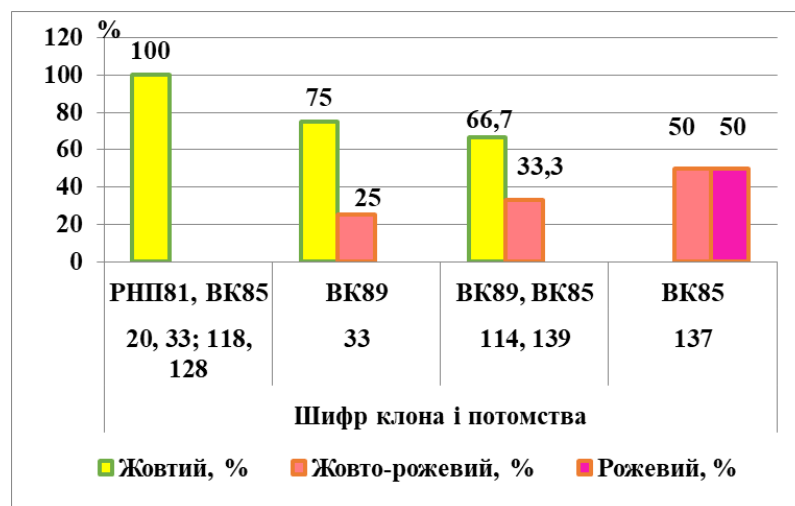


Рисунок 3 – Розподіл напівсібсів за кольором мікростробілів, отриманих від клонів із жовто-рожевими мікростробілами у випробних культурах 1985 і 1989 рр., і на родинній насінній плантації 1981 р.

Джерело: результати власних наукових досліджень.

Переважно жовті мікростробіли успадкували нащадки клонів № 114 і №139 (66,7 %). Всі жовті мікростробіли – в напівсібсів клона № 20 на РНП і клонів №№ 118 і 128 у випробних

культурах 1985 року. Розподіл потомств з жовто-рожевими (50,0 %) й рожевими (50,0 %) мікростробілами в однаковій мірі відбулося в клона № 137 з жовто-рожевими мікростробілами.

Отже, і клонам, і потомствам ПД сосни звичайної найбільш притаманний жовтий колір мікростробілів: 76,5 % у клонів, 78,6 % і 90,5 % у потомств відповідно на родинній насадній плантації та у випробних культурах; за ним іде жовто-рожевий (20,6 %-у клонів, 21,4, 8,6 %- у потомства), лише зрідка трапляються нащадки з рожевими (3,8%-випробні культури – рис. 4-фото) й жовто-рожевими з фіолетовим відтінком (2,9 %-КНП) мікростробілами.



Рисунок 4 – Мікростробіли сосни звичайної рожевого кольору (зліва) і жовтого (справа) у випробних культурах ДП «Березнівське ЛГ»

Джерело: фото автора.

Від клонів №№ 22, 36 і 54 на КНП 1977 року отримане з насіння від контрольованого схрещування потомство сібсів F₁ у п'яти комбінаціях: D1♀(22х♂36), D2(♀22х♂54), D3(♀36 х ♂54), D4(♀54 х ♂22), D5(♀54 х ♂36) (табл. 1).

Таблиця 1 – Розподіл сібсів і напівсібсів за кольором мікростробілів у випробних культурах 1989 р. і на родинній насадній плантації 1981 р.

Шифр потомства, об'єкт	Колір мікростробілів (%)		
	жовті	жовто-рожеві	рожеві
D1 ₁ , D1 ₂ , D1 ₃ , D2 ₁ , D2 ₂ , D2 ₃ , D3 D4, D5- ВК-89	100	0,0	0,0
22-ВК-89	100	0,0	0,0
36	100	0,0	0,0
54	100	0,0	0,0
22-РНП-81	100	0,0	0,0
36	50	50	0,0

Примітка: D₁ – насіннєве потомство материнського плюсового дерева ♀№ 22 і батьківського ♂№ 36 (♀22 х ♂36); D₂ – ♀22 х ♂54; D₃ – ♀36 х ♂54; D₄ – ♀54 х ♂22; D₅ – ♀54 х ♂36

Джерело: результати власних наукових досліджень.

Як видно із табл. 1, всі нащадки клонів № 22, 36 і 54 сібси й напівсібси успадкували жовтий колір мікростробіл у ВК. Лише на родинній лісонасінній плантації в напівсібсів клона № 36 проявився жовто-рожевий колір невідомої батьківської рослини-запилювача.

У клонів з жовтим і жовто-рожевим кольором мікростробілів більшість нащадків (89,2 і 80,8 %) мають мікростробіли жовтого кольору і лише незначна частка (10,8 і 15,4 %) – жовто-рожевий. Загалом потомство клонів як із жовтими, так і з жовто-рожевими мікростробілами у більшості випадків успадковує мікростробіли жовтого кольору (87,1 %), незначну частку – жовто-рожевого (12,2 %) та зрідка – рожевого (0,7 %). Всі сібси й напівсібси клонів № 22, 36 і 54 успадкували жовтий колір материнських клонів (100 %).

Вивчення мінливості морфологічних ознак відібраних плюсових дерев сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) у їх клонів і успадкування їх потомствами надасть можливість удосконалити й розробити нові методи їх селекційної оцінки й упровадити у виробництво перспективні форми з генетично поліпшеними господарчо-цінними ознаками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Волосянчук Р. Т. Особенности формовой и генетической структуры изолированных популяций сосны обыкновенной в Украинских Карпатах: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Харьков. 1995. 24 с.
2. Волошинова Н.О., Юркевич О.О., Лазар О.Д. Селекційні методи підвищення продуктивності лісів на Рівненщині. Рівне, 2004. 100 с.
3. Григорьєва В.Г. Селекційне оцінювання перспективності видів та гібридів роду *Larix* в Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.01. Львів, 2021. 20 с.
4. Дишко В.А. Особливості сортовипробування сосни звичайної на продуктивність і стійкість: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.01. Львів, 2021. 21 с. 231 с.
5. Коновалов Н.А., Пугач Е.А. Основы лесной селекции и сортового семеноводства. М.: Лесная промышленность, 1968. 168 с.
6. Лазар О.Д. Успадкування ознак росту та репродукції потомствами плюсових дерев сосни звичайної в Рівненській області: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.01. Львів, 2023. 24 с.
7. Молотков П.І., Патлай І.М., Давидова Н.І. Насінництво лісових порід. Київ: Урожай, 1989. 230 с.
8. Правдин Л.Ф. Сосна обыкновенная. Изменчивость, внутривидовая систематика и селекция. М.: Наука, 1964. 190 с.

БАРХАТ АМУРСЬКИЙ – РЕЛІКТОВЕ ДЕРЕВО ЯК ПРИРОДНИЙ ЛІКАР І ТУРИСТИЧНА ПЕРЛИНА ОВРУЧЧИНИ

Левківська Оксана, магістр економіки та туризму
oxana.ovruch@gmail.com

Анотація. *Висвітлено значення бархату амурського як реліктової рослини з цінними лікувальними властивостями, що має потенціал для розвитку туризму в Овручській громаді. Розкрито історію появи цього дерева на Овруччині, його ботанічні характеристики, а також можливості дендротерапії. Особлива увага приділяється на важливості включення природних об'єктів до туристичних маршрутів, що сприятиме як оздоровленню населення, так і збереженню природної спадщини.*

Ключові слова: *бархат амурський, дендротерапія, туризм, реліктова рослина, оздоровчий туризм.*

Abstract. *The significance of the Amur cork tree as a relict plant with valuable medicinal properties and its potential for tourism development in the Ovruch municipality is highlighted. The history of the tree's appearance in the Ovruch region, its botanical characteristics, and the possibilities of dendrotherapy are discussed. Special attention is given to the importance of incorporating natural sites into tourist routes, which will contribute both to public health improvement and the preservation of natural heritage.*

Key words. *Amur cork tree, dendrotherapy, tourism, relict plant, health tourism.*

Постановка проблеми. У сучасних умовах підвищеного стресу, спричиненого війною та пандемією COVID-19, виникає гостра потреба у засобах відновлення емоційного та фізичного здоров'я населення. Одним із ефективних методів використання природних ресурсів є дендротерапія, зокрема використання дерев з лікувальними властивостями. Бархат амурський, як реліктова рослина, може відігравати важливу роль у розвитку оздоровчого туризму, однак його потенціал досі недостатньо використовується.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання впливу лісових екосистем на здоров'я людини активно розглядається у сучасних наукових дослідженнях. Вивчаються властивості деревних порід як фітонцидів, їх роль у формуванні мікроклімату та сприятливого середовища. Однак бархату амурському, як окремому елементу таких досліджень, приділяється недостатньо уваги, хоча в ряді джерел згадується його корисний вплив, зокрема, у народній медицині. Історичні публікації свідчать про штучне поширення бархату амурського на території Житомирщини з середини ХХ століття, проте гіпотеза про більш раннє його існування потребує додаткового дослідження.

Мета дослідження полягає у вивченні біологічних, лікувальних та туристичних цінностей бархату амурського на території Овруччини, а також обґрунтуванні доцільності його використання як природного ресурсу для розвитку оздоровчого туризму та екопросвітницької діяльності.

В сучасному світі, насиченому стресами та швидким ритмом життя, відпочинок на природі стає не просто розвагою, але і потребою для здоров'я, емоційного благополуччя та пізнання нового.

Останнім часом відпочинок на природі, особливо в лісі, біля річки, в парку набуває шаленої популярності, адже має безпосередній позитивний вплив на біологічні та фізіологічні аспекти людського організму. Свіже повітря насичене фіто-частинками, що виділяються деревами має направлений вплив на організм.

Як покращити емоційний стан мешканців, який під впливом спочатку COVID – 19, а далі війною в Україні весь час погіршується та пригнічується.

Дендротерапія або лікування природою, стає все більш популярною в наш час. Сосновий ліс вирізняється особливо високою концентрацією негативних іонів, що позитивно впливає на дихальні шляхи людини. Сприяючи розкриттю бронхів та покращенню дихання, сосновий ліс забезпечує ефективну профілактику та поліпшення роботи легенів. Липа, клен та дуб змішаного лісу виробляють катіони, які мають антисептичний ефект. Ці катіони допомагають знижувати ризик захворювань дихальних шляхів та підтримують загальний стан організму.

На землі Древлян (сучасна територія в т.ч. Овруччини) шанування дерев бере свій початок із сивої давнини, коли наші предки поклонялися деревам як Богам. До прийняття християнства, коли ще була «Віра предків» було багато священних гаїв, куди ходили на поклоніння Богам природи, де росли священні дерева, стояли кумири, відбувалися народні обряди. Дбайливе ставлення до природи вироблялося древлянами впродовж багатьох тисячоліть проживання їх на своїх землях. Дерево ще з давніх часів вважали символом життєвої енергії.

Цілюща сила дерев відома людям давно. Наші предки добре знали секрети природи, намагалися жити в гармонії з нею. Від різних недуг їх рятували рослини. Вони знали властивості кожної квітки, дерева, куща і травинки. Лишилась добра збереженість переказів про поклоніння неживій природі – каменям, деревам, святим урочищам – рошам – дубровкам і крушинкам, тваринам, рослинам, котрі мають надприродні властивості [6]. Навколо різних місць проживання люди розсаджували дерева і навіть цілі гаї. У давнину вважалося, що кожне дерево володіє в тій чи іншій мірі «даром зцілення», або ж навпаки може забрати останні сили

у людини. Деревя в народній терапії займають особливе, почесне місце і називається цей напрям дендротерапією [5].

Дендротерапія – це метод лікування і профілактики, що використовує цілющі властивості дерев. Більшість людей навіть не підозрюють, що практично всі дерева мають пряму лікувальну дію – для чого достатньо лише притулитися до нього! Люди здавна знали: «пригорнися щогою до осики – перестануть боліти зуби, прихились до черемшини забитим місцем – зникне синяк, підійти до дуба – відразу відчуєш прилив сил». В поняття дендротерапії в наші дні входять і обійми деревного стовбура, і прикладання до проблемних зон тіла спилів і плашок дерев, і навіть просто прийом їжі або відпочинок поруч із «вашим деревом». Цілюща біоенергетика дерев перевірена методами сучасної медицини. Величезну цікавість викликає практика спілкування з деревами, під час якого людина може отримати відповіді на важливі для неї питання, позбутися хвороб, омолодитися [5].

Розробивши туристичні маршрути, в які включити інформацію про реліктові дерева та рослини, Овруцька громад може збільшити туристичні потоки на свої території. Крім того проведення таких пізнавальних турів сприяє поліпшенню стану природних територій, адже дізнаючись інформацію про цінність та рідкість тих чи інших дерев та рослин у відвідувачів змінюється бачення, проявляється відчуття відповідальності перед навколишнім середовищем.

Свого часу, після виявлення бархата амурського на території колишнього Овруцького району, було розпочато дослідження походження цієї рослини в даній місцевості.

Бархат амурський, також відомий як амурське коркове дерево (*Phellodendron amurense Rupr*), яке походить з Далекого Сходу, північно-східного Китаю та Кореї. Це реліктовий вид, який існував ще до Льодовикового періоду та вважається природною пам'яткою [4].

Дерево сягає 20–25 метрів у висоту, зі стовбуром діаметром до 50 см, іноді — до 70 см. Стовбур прямий або дещо вигнутий, при вільному розміщенні гілкується з невеликої висоти, формуючи низько посажену, кулясту крону. Поверхня стовбура і гілок вкрита м'якою, еластичною, оксамитовою або сірувато-оксамитовою корою, товщиною до 7 см, з характерними поздовжніми тріщинами та борознами [4].

Цвітіння дводомне: чоловічі та жіночі квітки розміщені на різних деревах, невеликі (6–8 мм у діаметрі), жовто-зеленого кольору, зібрані у китицю.

Плоди — кулясті або грушоподібні, до 1 см у діаметрі, чорні, блискучі, мають неприємний запах та гіркий смак і зовні нагадують кістянку.

На початку розвитку дерево характеризується швидким ростом (до 20–40 років). Середня тривалість життя — 250–300 років. Коренева система глибока, добре розвинена,

формує кореневу поросль. Бархат амурський тіньовитривалий, холодостійкий, невибагливий до ґрунтів, широко використовується для озеленення міських територій [4].

Деревина бархата амурського міцна, її застосовують у виробництві меблів, фанери, лиж тощо. Із кори добувають технічний корок, завдяки чому рослину називають амурським корковим деревом. Якщо під час зняття коркової плити не пошкоджується луб'яний шар, кора може відростати повторно і навіть поліпшити свою якість.

Крім того, рослина є цінним медоносом. Мед, зібраний з бархата амурського, має унікальні властивості — не кристалізується, довго зберігається, містить низький рівень глюкози та використовується для профілактики і лікування туберкульозу. У народній медицині застосовують кору, луб, листя та плоди цього дерева.

Масова посадка дерев на Овруччині розпочалася навесні 1956 року коли серед колективів шкіл, промислових підприємств, установ був проведений «Декадник лісу і саду». Було заплановано провести лісовпорядні роботи на площі 12166 га, в тому числі близько 6 тис. га лісу мало бути засаджено швидкоростучими та цінними породами дерев: тополя, бархат амурський, клен, сосна та інші. 2,5 тисяч саджанців амурського бархату, тополі та грабу висадили від Коптівщини до Покалева [1].

В ці роки вирощуванням саджанців дерев цінних порід з насіння займався Овруцький лісгосп. Саме в розсадниках лісгоспу в 60 – 70 роках вирощували саджанці дерев 39 порід, серед яких: сосна, дуб червоний, береза карельська, горіх, айва японська, каштан, клен, модрина сибірська, акація біла та чагарники – бирючина, лох вузьколистий, терен тощо.

З квітня 1956 року під час озеленення вулиць міста Овруча бархат амурський з'являється на вулицях міста.

В школах міста та сіл району створювались розсадники дерев та закладались шкільні дендрарії. Так, на прилеглій території міської школи № 4 на 30 сотках було закладено невеликий розсадник та плодовий сад, який згодом був розширений до 0,5 га. А вже у 1993 році дендропарк «Шкільний» входив до переліку мережі заповідних об'єктів Житомирської області». У дендропарку росло 50 видів деревних, чагарникових рослин, в тому числі – горіх, бархат амурський, виноград, модрина, айва японська [3].

В 1972 році із насіння, одержаного з Софіївського дендрарію, заклали дендрарій в Норинській школі. Там росли: бересклет, бархат амурський, черемха пізня, туя східна та інші.

Ще одне місце проростання бархату амурського було виявлено в районі теперішнього Великохайчанського старостинського округу, але відомостей як воно туди потрапило не знайшлося [2] (Рис. 1).



Рисунок 1 - Бархат амурський у Великохайчанському старостинському окрузі Овруцької громади.

Джерело: власність автора

Чи можна вважати 50 роки минулого століття часом появи бархату амурського на території Овруччини чи можливо його існування на цій території датується більш ранішим часом, потребує ще вивчення та дослідження. Але вже зараз, місця де росте бархат амурський входять до туристичних маршрутів громади.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Отже, з'ясовано, що бархат амурський є не лише естетично привабливою та лікувальною рослиною, а й має значний потенціал як елемент місцевих туристичних маршрутів. Його використання у сфері дендротерапії може позитивно вплинути на здоров'я людей, підвищити екологічну свідомість та зберегти природну спадщину регіону. Включення цього виду дерева до програм озеленення та екотуризму сприятиме соціально-економічному розвитку громад.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на вивчення фітотерапевтичного потенціалу бархату амурського, зокрема його кори, листя та плодів. Також перспективним є дослідження впливу дендротерапії з використанням бархату амурського на психоемоційний стан людини. Не менш важливо — продовження вивчення історії появи бархату амурського в Овруцькому регіоні та використання цієї інформації під час турів громадою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Газета «Зоря» від 27 квітня 1956 року.
2. Газета «Зоря» від 21 січня 2003 року.
3. Костиця М. Географія Житомирської області.-Житомир, 1993
4. Сайт Інституту еволюції екології НАН України, Бархат амурський <https://www.ieenas.org/p/barkhat-amurskii-amurske-korkove-derevo/>
5. Сайт Всеосвіта <https://vseosvita.ua/library/embed/01003gz8-3568.docx.html>
6. С. Жила «Путівник по Поліському заповіднику». Н. Волинський, 2008 р.

ІНДИКАЦІЯ ВПЛИВУ ПОГОДНО-КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ ТА ПАТОГЕНЕЗУ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ НА РАДІАЛЬНИЙ ПРИРІСТ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ПОЛІСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА

Левченко Валерій, канд. с.-г. наук, доцент,
Малинський фаховий коледж, waleriy07@ukr.net
Ткаченко Марина, здобувач наукового ступеня,
НУБіП України, marina14tkachenko@icloud.com
Адамович Богдан, здобувач освітнього ступеня бакалавр,
Малинський фаховий коледж, natcu54444@gmail.com

Анотація. Встановлено збільшення амплітуди коливань температури повітря в лісорослинних умовах Поліського природного заповідника. Визначено, що лісові екосистеми Перганського, Копищанського, Селезівського природоохоронних науково-дослідних відділень (ПНДВ) мають значну стійкість та підтримують динамічну рівновагу в широкому діапазоні погодно-кліматичних умов й патологічного впливу комплексу збудників хвороб. Доведено, що реакція деревостанів на умови зовнішнього середовища за індексом радіального приросту проявляється набагато раніше ніж видимі морфологічні зміни. Досліджено, що радіальний приріст є комплексним показником, який дозволяє простежити за морфологічними змінами в деревостані, і врахувати як кліматичну складову, так й патологічний вплив збудників хвороб. Обґрунтовано, що методом дендрохронологічної індикації проаналізовано вплив погодно-кліматичних умов, патологічної дії збудників хвороб на ріст, стійкість сосни звичайної в умовах Поліського природного заповідника. Встановлено високу амплітуду коливань індексу приросту сосни звичайної залежно від зміни погодно-кліматичних умов. Досліджено, що за показником чутливості індивідуальних серій приросту сосни звичайної, визначено реакцію раннього та пізнього приросту, що вказує на відповідну реакцію дерев до погодно-кліматичних умов. Встановлено достовірні кореляційні зв'язки між величинами радіального приросту, середньомісячною температурою повітря та кількістю опадів за вегетаційний період, що позитивно впливає на камбіальний приріст сосни звичайної в умовах Поліського природного заповідника та підсилює стійкість деревостанів. Встановлено, що пізній приріст є індикатором наявності патологій в деревостанах сосни звичайної. Доведено, що при проведенні лісопатологічного моніторингу слід визначати патогенез за радіальним приростом.

Ключові слова: ліс, сосна звичайна, погода, клімат, патології, індикація, моніторинг.

Annotation. An increase in the amplitude of air temperature fluctuations in the forest-vegetation conditions of the Polesie Nature Reserve has been established. It has been determined that

the forest ecosystems of the Perhansky, Kopyshchansky, Selezivsky nature conservation research departments (PNDV) have significant stability and maintain dynamic equilibrium in a wide range of weather and climatic conditions and the pathological impact of a complex of pathogens. It has been proven that the response of tree stands to environmental conditions according to the radial growth index manifests itself much earlier than visible morphological changes. It has been studied that radial growth is a complex indicator that allows us to track morphological changes in a tree stand and take into account both the climatic component and the pathological impact of pathogens. It is substantiated that the method of dendrochronological indication has been used to analyze the impact of weather and climatic conditions, the pathological impact of pathogens on the growth and stability of Scots pine in the conditions of the Polesie Nature Reserve. A high amplitude of fluctuations in the growth index of Scots pine depending on changes in weather and climatic conditions was established. It was studied that the sensitivity index of individual series of Scots pine growth determined the reaction of early and late growth, which indicates the corresponding reaction of trees to weather and climatic conditions. Reliable correlations were established between the values of radial growth, average monthly air temperature and the amount of precipitation during the growing season, which positively affects the cambial growth of Scots pine in the conditions of the Polesie Nature Reserve and enhances the stability of stands. It was established that late growth is an indicator of the presence of pathologies in Scots pine stands. It was proven that when conducting forest pathological monitoring, pathogenesis should be determined by radial growth.

Key words: forest, scots pine, weather, climate, pathologies, indication, monitoring.

Постановка проблеми. За останні десятиліття відмічається збільшення амплітуди коливань температури повітря. Зростання глобального потепління проявляється у збільшенні приземної температури повітря на $0,62^{\circ}\text{C}$ по всій Земній кулі з початку ХХ ст. Дендрохронологічний моніторинг в контексті індикацій патологічного стану сосни звичайної займає особливе місце у системі екологічного моніторингу внаслідок унікальності деревних кілець як природних реєстраторів стану навколишнього середовища та патологічного впливу на сосну звичайну за сотні та тисячі років. Особливо це актуально для об'єктів природно-заповідного фонду. В сучасний час актуальними є моніторингові індикації дендрохронології щодо прогнозування погодно-кліматичних змін та пов'язаних з ними оцінок патологічного стану сосни звичайної в природоохоронних науково-дослідних відділеннях Поліського природного заповідника. Сосна звичайна в лісорослинних умовах Перганського, Копищанського, Селезівського ПНДВ Поліського природного заповідника є одною з основних лісоутворюючих порід. Слід зауважити, що на цій території зосереджено найбільш цінний генофонд соснових лісів, що визначається запасом накопиченої мінливості природних популяцій. В умовах зони Центрального Полісся України реакції дерев на зміни, що

відбуваються в навколишньому середовищі, патологічний вплив збудників хвороб на соснові деревостани проявляються раніше і більш виразніше ніж в усіх інших кліматичних зонах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В останні десятиліття на межі XX та XXI століть суттєво зріс інтерес світової наукової громадськості до вивчення реакції лісових екосистем та їх окремих компонентів на погодно-кліматичні зміни [1]. Все це тісно пов'язано з необхідністю оцінки екологічних та соціальних наслідків сучасного потепління, яке розпочалося ще наприкінці XIX століття та продовжується дотепер у багатьох районах нашої планети [2]. Глобальна температура повітря протягом XX століття підвищилася загалом на 0,6°C [3]. Швидкість потепління має тенденцію зростання [4]. Оскільки лісові екосистеми зони Центрального Полісся України і Житомирщини зокрема, а також Поліського природного заповідника відіграють винятково велику роль у кругообігу біогенної речовини та стабілізації умов зовнішнього середовища Полісся, проблема вивчення динаміки деревної рослинності під впливом змін клімату набула фундаментального наукового та найважливішого соціально-економічного значення [5]. Тому нами на сьогоднішній день проводяться комплексні лісівничо-екологічні, індикаційні, лісівничо-патологічні дослідження по вивченню впливу погодно-кліматичних змін на генезис лісових екоценозів зони Центрального Полісся України [6]. Ступінь порушення природних лісових комплексів, біогеоценозів, окремих складових біосферних компонентів визначають шляхом порівняння їх за низкою ознак та характеристик з непорушеними екосистемами, що за динамікою піддаються обліку змін [7]. Тому питання встановлення ступеню та характеру впливу на ліс природних процесів, антропогенних факторів можуть бути вирішені дендроіндикаційними методами [8]. Дендроіндикація базується на своєрідній пам'яті дерев, що утворюють лісові екосистеми, які в структурі, біохімічному складі та розмірах річних кілець приросту чітко фіксують усі зміни, що відбуваються як у середині екосистеми, так і у зовнішніх умовах, що визначають їх ріст і розвиток [9]. Дендрохронологія відноситься до комплексного наземного методу досліджень, здатного з достатньою достовірністю та хронологічною точністю відновити перебіг минулого розвитку головного компонента лісової екосистеми – деревостану виходячи з головної лісоутворюючої породи відповідно до лісорослинних умов [10]. На відміну від звичайних методів лісопатологічного моніторингу, які полягають у безпосередньому спостереженні за тим чи іншим несприятливим впливом певного фактора на лісову екосистему, дендрохронологія дозволяє відновити багато змін у лісових екосистемах протягом кількох десятиліть і навіть століть [11]. За даними досліджень ряду авторів [12, 13, 14, 15, 16] найбільш складним для досліджень є саме деревостан, оскільки він під впливом антропогенних навантажень змінюється. Це відбувається як правило внаслідок зміни погодно-кліматичних, лісорослинних компонентів екосистеми [18]. Дигресивні зміни в деревному ярусі носять

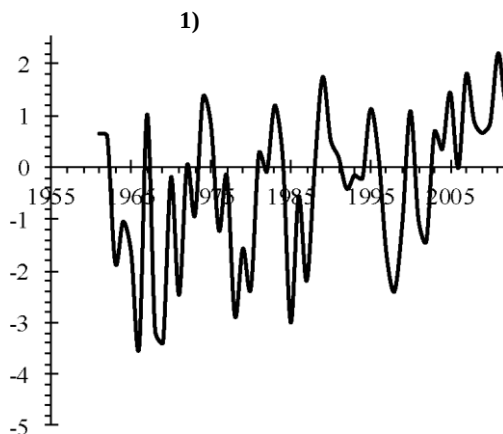
досить тривалий характер, і тому на перший погляд створюється хибне уявлення про досить суттєву стійкість дерев до різноманітних впливів [19]. Характерні зовнішні ознаки порушення життєдіяльності соснових деревостанів в умовах лісокористувань природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника обґрунтовано статистично-достовірними змінами таксаційних показників, що з'являються лише за руйнівного впливу антропогенних факторів, коли найчастіше зміни в екосистемі вже незворотні [20, 23]. Вивченню кліматичної динаміки лісової рослинності приділяється велика увага у зв'язку з необхідністю оцінки змін у складі та структурі соснових, сосново-березових, соново-дубових, сосново-вільхових деревостанів, що можуть відбутись у найближчих 2025-2029 роках під впливом сучасного потепління клімату [21]. При цьому в основному вивчаються лісові, лісо-болотні та лісо-аграрні угруповання які сформувались і ростуть в екстремальних кліматичних та ґрунтових умовах. В цих лісових угруповань кліматичні зміни у продуктивності і органогенезі виражені найбільш чітко [22].

Мета дослідження - оцінка впливу погодно-кліматичних факторів на ріст, продуктивність, патологічний стан сосни звичайної в контексті деревинно-кільцевих індикацій в умовах природоохоронних, науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника.

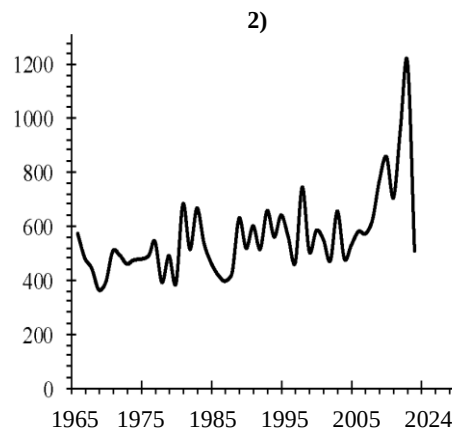
Виклад основного матеріалу. Аналіз температурних даних (1961-2024 рр.) та кількості опадів (1966-2024 рр.) за багаторічними даними метеостанцій Коростень, Житомир, а також встановленої автоматичної метеостанції на території Поліського природного заповідника показав тренд на збільшення цих параметрів (рисунок 1). За період з 2000 по 2024 роки середньодобова температура повітря в умовах Поліського природного заповідника склала - 0,28 °С.

Рисунок – 1 Середня багаторічна температура повітря (1) і кількість опадів (2) за даними метеостанцій Коростень, Житомир, автоматичної метеостанції Поліського природного заповідника

Середньорічна температура повітря, (°С)



Кількість опадів, (мм)



Джерело: результати власних наукових досліджень авторів.

В рамках дендрохроноіндикаційного моніторингу були отримані середні значення абсолютної величини та індексу приросту (таблиця 1).

Таблиця 1 – Мінливість середнього значення радіального приросту сосни звичайної в умовах пробних площ Поліського природного заповідника (середнє за 2022 – 2024 рр.)

Абсолютна величина радіального приросту, мм	$X \pm 8$	0,22±0,01
	min-max	0,06-0,49
	C. V., %	47
Індекс приросту (I, %)	X	102
	min-max	71-167
	C. V., %	10
K_s	X	24
	min-max	14-31
Індекс стреса	$ X - S_x $	0,25±0,01
	min-max	-0,09... +0,13 (0,04)
	величина інтервалу	
EPS	радіальний приріст	0,94

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів.

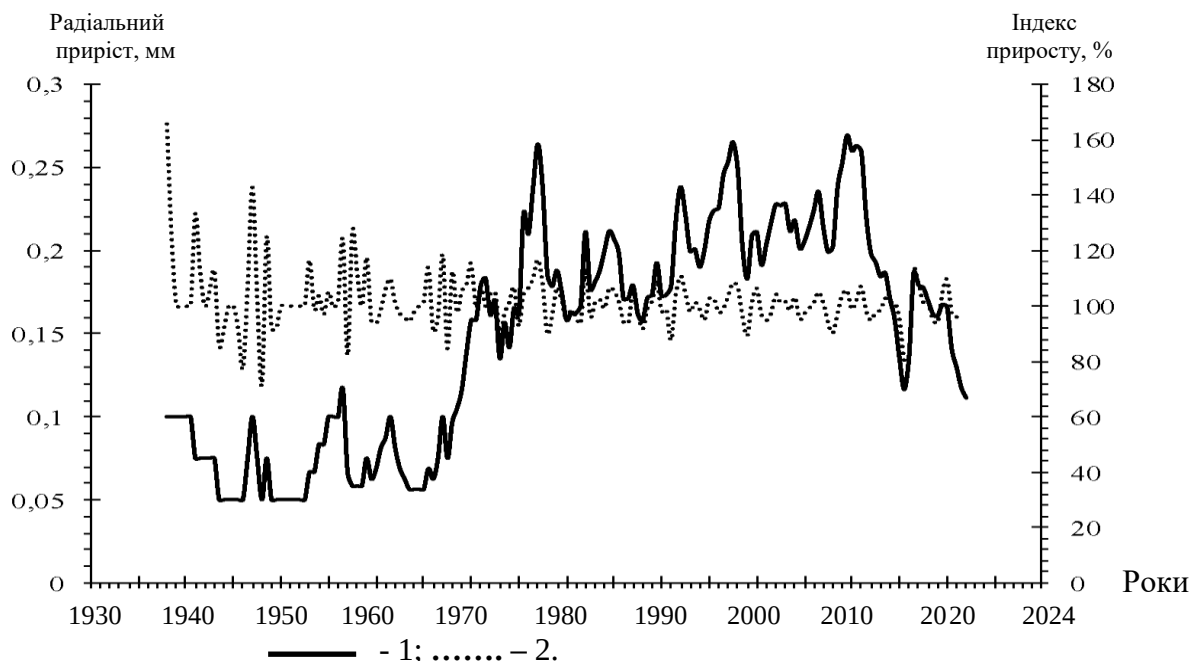
Примітка: X - середнє арифметичне значення; S_x - помилка середнього арифметичного значення; min-max – мінімальне та максимальне значення; C.V. – коефіцієнт варіації; K_s – показник чутливості дерев; EPS – критерій оцінки надійності індикації деревних хронологій.

Оцінка надійності хронологій сосни звичайної для дендроіндикаційних досліджень показала високі значення ($EPS > 0,85$). В часових рядах до 70 років відзначаються невисокі значення за радіальним приростом, далі спостерігається збільшення його величини, а з 80-річного віку, його суттєве зниження (рисунок 2).

Індекси приросту характеризують мінливість значень радіального приросту в тимчасовому аспекті. Рівень мінливості індексу приросту за роками досить низький (10%). Індекси приросту усувають вікові відмінності в темпах зростання дерев, а висока амплітуда коливань в молодому віці вказує на адаптаційний період сосни звичайної в лісорослинних умовах А₂₋₃, В₂₋₃ Перганського, Копищанського, Селезівського ПНДВ Поліського природного заповідника.

Очевидно, що на ранніх стадіях онтогенезу, деревам властива більш висока чутливість до дії погодно-кліматичних факторів, що впливають на камбіальну активність.

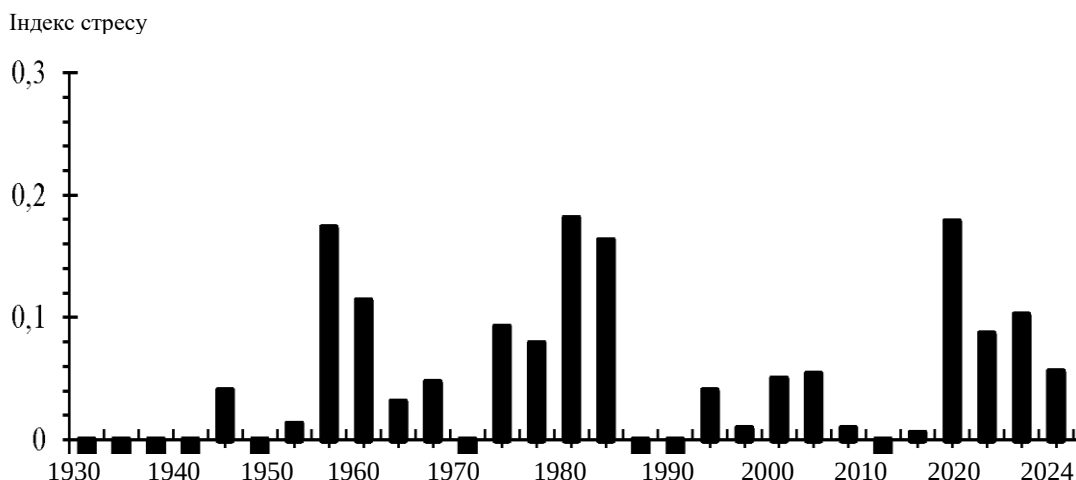
Рисунок – 2 Динаміка абсолютного (1) та відносного (2) значення радіального приросту сосни звичайної в умовах пробних площ Поліського природного заповідника



Джерело: результати власних наукових досліджень авторів.

Показник чутливості індивідуальних серій сосни звичайної до впливу погодно-кліматичних та патологічних впливів в лісорослинних умовах Перганського, Копищанського, Селезівського ПНДВ Поліського природного заповідника становить 23,6% (мінімум – 10%, максимум – 44%). При невисоких значеннях показника чутливості, нами додатково був розрахований «індекс стресу» (рисунок 3).

Рисунок 3 – Індекс стресу сосни звичайної під впливом погодно-кліматичних змін та патологічного впливу збудників хвороб в лісорослинних умовах Перганського, Копищанського, Селезівського ПНДВ Поліського природного заповідника



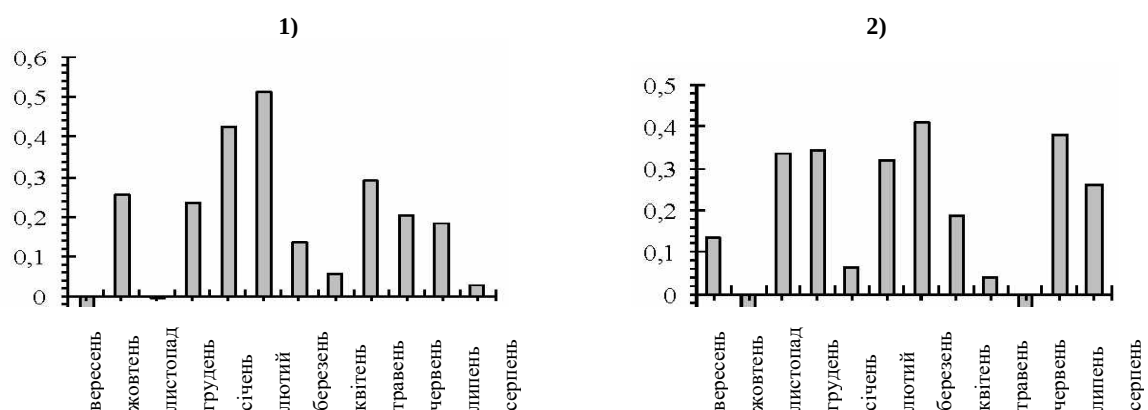
Джерело: результати власних наукових досліджень авторів.

Слід зазначити, що цей показник є найбільш знаковим та об'єктивним, так як він фіксує аномальні реакції деревостану на вплив погодно-кліматичних факторів, а також вплив хвороб на фізіологічні процеси, які відбуваються під час проходження процесу онтогенезу в сосновому деревостані. Ми встановили, що індекс стресу близький до нуля при стійкому стані дерева, та суттєво зростає по модулю – при нестійкому. За останні 35 років відзначається позитивна динаміка індексу стресу, середнє значення за модулем відповідає середньому рівню, як було вже попередньо зазначено в таблиці 2.

За останні 50 років відзначається зниження радіального приросту в 1967, 1973, 1980, 1986, 2003, 2014 та 2024 рр., що зумовлено середнім показником температури повітря в межах до -3°C , та збільшення радіального приросту в 1993 та 1999 рр., що пов'язано з її збільшенням до $+2^{\circ}\text{C}$. Спостерігаються зрушення та асинхронність у тимчасових рядах радіального приросту та температури повітря. З підвищення або зниження температури повітря може відбуватись й збільшення або зменшення приросту через певний проміжок часу. Ростові реакції сосни звичайної на вплив температури повітря в умовах Поліського природного заповідника запізнюються в часі. Достовірних кореляційних зв'язків між радіальним приростом (у відносних індексах) середньомісячної температури повітря ($r = -0,20 - 0,24$), і радіальним приростом та місячної кількості опадів ($r = -0,39 - 0,22$) попереднього та поточного року не виявлено.

Нами було проведено кореляційний аналіз індексів приросту сосни за середньою температурою повітря протягом вегетаційного періоду (рисунок 4).

Рисунок 4 – Кореляція індексу приросту сосни звичайної за температурою повітря (1) та кількістю опадів (2) в різні проміжки часу в умовах Поліського природного заповідника



За періоди з 1950-1980 та 1990-2024 рр. встановлено кореляції індексів приросту із середньомісячною температурою серпня ($r = 0,31 - 0,49$, $t_r > t_{0,05}$). Температура літніх місяців виявляє прямий позитивний вплив, підсилюючи тим самим процес фотосинтезу, а відповідно й ростові процеси. Ми встановили, що вплив температури повітря на приріст сосни звичайної

змінюється в часу і проявляється сильніше у вегетаційний період. Виявлено позитивний кореляційний зв'язок між радіальним приростом (у відносних індексах) та кількістю опадів травня за різні часові проміжки ($r = 0,41 - 0,58$, $t_r > t_{0,05}$). Ми встановили, що у випадку надмірного зволоження ґрунтів в соснових деревостанах, які ослаблені патологічним впливом збудників хвороб часто проявляється коренева гіпоксія та гіпотермія. Це спостерігається особливо у весняний і ранньо - літній період. Очевидно, щодо невелика кількість опадів у весняні місяці може позитивно впливати на величину радіального приросту сосни звичайної в несприятливих умовах Поліського природного заповідника.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.

1. Встановлено, що відносно не високі значення коефіцієнта чутливості радіального приросту сосни звичайної вказують на реакцію у відповідь дерев на стресові погодно-кліматичні умови Поліського природного заповідника.

2. Досліджено, що коливання температури повітря і кількості опадів попереднього та поточного року не вносять значний внесок у формування величини радіального приросту сосни звичайної в лісорослинних умовах Поліського природного заповідника.

3. Підтверджено гіпотезу, що за різні часові періоди виявлено кліматичний відгук радіального приросту сосни звичайної на температуру повітря, що динамічно змінюється по роках.

4. Встановлені достовірні позитивні зв'язки раннього та пізнього приросту сосни звичайної (у відносних індексах) із середньомісячною температурою повітря серпня та кількістю опадів в березні – травні.

5. Доведено, що вплив метеорологічних параметрів на формування радіального приросту сосни звичайної є неоднорідним, проте кліматичні параметри - (температура повітря та кількість опадів), визначають багаторічну динаміку камбіального приросту сосни звичайної, що на сьогоднішній день є перспективою для подальших досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Билай В. И., Гвоздяк Р. И., Скрипаль И. Г. (2008). Микроорганизмы-возбудители болезней растений. Киев: Наукова думка, 2008 552 с.
2. Бондарцев А. С. (2013). Основные вредители лесов зоны Полесья Украины. Киев: Либидь, 106 с.;
3. Вакин А. Т., Полубояринов О. И., Соловьев В. А. (2006). Пороки древесины. -2-е изд., перераб. и доп. Чернигов, Лесная промышленность, 112 с.

4. Гойчук А. Ф., Решетник Л. Л. (2016). Лісова фітопатологія у визначеннях, рисунках, схемах. Вид. 2-е, перероб. і доповн. Житомир, Полісся, 186 с.
5. Гойчук А. Ф., Решетник Л. Л. (2019). Довідник-визначник базидіом головних дереворуйнівних грибів. Житомир, Полісся, 48 с.
6. Евдокимов В. Н. (2020). Особенности радиального прироста ели и влияние на него корневой губки. Киев, Наукова думка, 256 с.
7. Лебедев А. В. (2019). Патология деревьев в разных типах леса. Харьков, Кальвария, 190 с.
8. Лебедев А. В. (2019). Патология деревьев сосны обыкновенной в древостоях разного возраста. Полтава, Знання, 169 с.
9. Levchenko V. B., Shulga I. V., Nemerytska L. V., Zhuravska I. A., Romanyuk A. A. (2021). Organization and monitoring of forest pests with the use of pheromones in the conditions of the state enterprise «ZARICHANSKE FORESTRY», S. 34-87. <https://doi.org/10.26886/2414-634>.
10. Levchenko V. B., Shulga I. V., Ivanyk I. D., Budnik I. P., Korkulenko A. M., Ganzhalyuk T. S. (2021). Restoration of forests in the territories passed by large-forest forest fire in conditions of the state enterprise «Ovrutske Forestry». S. 45-84. <https://doi.org/10.26886/2414-634>.
11. Levchenko V. B., Shulga I. V., Ivanyk I. D., Romanyuk A. A., Rusetskaya N. M. (2022). Innovative forest and biological methods of entomological monitoring of trumpet pest in the conditions of the Pergan nature conservation research department of Poliska nature reserve. S. 76-94. <https://doi.org/10.26886/2520-7474>.
12. Манаенков А. С. (2019). Проблемы защиты сосняков Севера Украины. Умань, Лесохозяйственная информация, 140 с.
13. Павлов И. Н. (2020). Закономерности образования очагов *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. s. str. в географических культурах сосны обыкновенной в северных районах Украины. Винница, Лесная промышленность, 136 с.
14. Романовский М. Г. Продуктивность, устойчивость и биоразнообразие равнинных лесов Украины. Киев, МГУЛ, 197 с.
15. Cherubini P. (2022). Treelife history prior to death: Two fungal root pathogens affect tree-ring growth differently. Hanofer, Ecol, 850 s.
16. Erbilgin N. (2020). Spatial analysis of forest gaps resulting from bark beetle colonization of red pines experiencing belowground herbivory and infection. Ren, Forest, 153 s.
17. Heinsdorf D. (2021). *Heterobasidion annosum*. Schaden in Kiefernstangenholzern auf Kippsubstraten durch den Pilz *Heterobasidion annosum*. Bremen, AFZ/Wald, 699 s.
18. Heydeck P. (2000). Bedeutung des Wurzelschwammes im nordost-deutschen Tiefland, AFZ/Wald, 744 s.

19. Kozłowski T. (2021). Growth Control in Woody Plants. Bonn, Academic Press, 644 s.
20. Linderholm H.W. Climatic influence on scots pine growth on dry and wet soils in the central Scandinavian mountains, interpreted from tree-ring widths. Silva, Fenn, 424 s.
21. Nobles M. K. (2021). Identification of cultures of wood – in habiting Hymenomycetes. Frankfurt, Rill, 139 s.
22. Schonhar S. (2021). Bekämpfung der Rotfaule bei Fichte. Dortmund, AFZ/Wald, 100 s.
23. Shtukin S. S. (2021). Changes in proportion of pine trees affected by root rots in cultivated stands. Munhen, ARTF, 112 s.

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕНДРОФЛОРИ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ

*Лисенко Олександр, здобувач¹
Поліський національний університет
lisenkosasa228@gmail.com*

***Анотація.** У статті розглянуто роль зелених насаджень у міському середовищі, їхній вплив на екологічний стан, регулювання мікроклімату та якість життя населення. Висвітлено особливості стійкості деревних рослин до несприятливих факторів та значення сучасних методів моніторингу. Розглянуто перспективи використання технологій GIS та мобільних програмно-вимірвальних комплексів у процесі інвентаризації зелених зон.*

***Ключові слова:** зелені насадження, міське середовище, екологічні функції, моніторинг, стійкість дерев.*

***Abstract.** The article examines the role of green plantations in urban environments, their impact on the ecological condition, microclimate regulation, and quality of life. The resilience of woody plants to adverse factors and the importance of modern monitoring methods are highlighted. The prospects of using GIS technologies and mobile software-measuring complexes for the inventory of green areas are discussed.*

***Keywords:** green plantations, urban environment, ecological functions, monitoring, tree resilience.*

Постановка проблеми. Міські зелені насадження виконують важливу екологічну та соціальну функцію, сприяючи покращенню якості повітря, зменшенню шумового забруднення та створенню комфортного середовища для мешканців. Однак, у сучасних умовах урбанізації дерева стикаються з негативними факторами, такими як забруднення атмосфери, ущільнення ґрунту та вплив дорожніх реагентів. Виникає необхідність у дослідженні стійкості деревних рослин до цих факторів та розробці ефективних методів управління міською зеленню.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У науковій літературі розглядається значення дерев у міському середовищі, їхня роль у покращенні екологічної ситуації та методи оцінки їхнього стану. Харчишин (2005) досліджував природну дендрофлору Українського Полісся як джерело збагачення міських зелених насаджень. Левіна (2023) акцентує увагу на збереженні біорізноманіття у містах. Букша та Яроцький (2023) описали

¹ - науковий керівник, кандидат сільськогосподарських наук, доцент Марков Ф.Ф.

методи інвентаризації дерев за допомогою програмно-вимірювальних комплексів. Таким чином, актуальним є використання сучасних технологій для моніторингу міської зелені.

Мета дослідження. Визначити екологічні функції міських деревних насаджень, оцінити їхню стійкість до несприятливих умов та обґрунтувати доцільність використання сучасних технологій для інвентаризації і моніторингу зелених зон у містах.

Результати дослідження. Зелені насадження виконують значні екологічні функції: зменшують рівень запиленості повітря на 30-40%, регулюють мікроклімат, знижують температуру на 3-5°C у літній період та поглинають шум. Уздовж автомобільних доріг насадження зменшують концентрацію вихлопних газів і пилу, покращуючи якість повітря. Деревата здатні поглинати радіаційні частинки, що важливо для регіонів із підвищеним рівнем радіації.

Моніторинг зелених насаджень за допомогою геоінформаційних систем дозволяє точно оцінювати їхній стан та своєчасно виявляти загрози. Використання мобільних програмно-вимірювальних комплексів (наприклад, FIELD-MAP) сприяє ефективному управлінню міськими зеленими зонами та адаптації до змін клімату.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Міські зелені насадження відіграють важливу роль у покращенні екологічної ситуації та створенні комфортного середовища. Для ефективного управління ними необхідно використовувати сучасні методи моніторингу та інвентаризації, що дозволяє оптимізувати процес догляду за деревами та сприяти сталому розвитку міст. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на вивчення впливу конкретних видів дерев на якість повітря та мікроклімат, а також на розробку нових методів оцінки їхнього стану.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Харчишин, В. Т. (2005). Природна дендрофлора Українського Полісся як джерело збагачення культурної дендрофлори регіону. Інтродукція рослин, 1, 33-37.
2. Левіна, С. Е. (2023). Проблема збереження біорізноманіття в міських екосистемах.
3. Букша, М. І., & Яроцький, В. Ю. (2023). Застосування мобільного програмно-вимірювального комплексу FIELD-MAP для інвентаризації зелених насаджень в населених пунктах. Всеукраїнська науково-практична конференція «Колесниковські читання».
4. Березорудський, А. (2024). Сучасні методики оцінки урбанізованості міських територій: теоретичні та практичні аспекти. Економіка та суспільство, 69.

ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ В ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ ДЛЯ ПІДТРИМАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ РІВНОВАГИ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Лозінська Тетяна, канд. с.-г. наук, доцент
Білоцерківський національний аграрний університет
lozinskatat@ukr.net

Анотація. Метою досліджень є розроблення стратегії для збереження біорізноманіття лісів через ідентифікацію ключових видів, вивчення впливу антропогенних факторів та розробку природоохоронних заходів. Очікувані результати включають підвищення збереження видів, зменшення негативного впливу антропогенних факторів, відновлення лісових ділянок та залучення місцевих громад до природоохоронних заходів. Дослідження допоможуть розробити ефективні стратегії для збереження біорізноманіття та сталого розвитку.

Ключові слова: біорізноманіття, лісові екосистеми, сталий розвиток.

Annotation. The goal of the research is to develop strategies for the conservation of forest biodiversity through the identification of key species, the study of the impact of anthropogenic factors, and the development of conservation measures. Expected outcomes include enhanced species conservation, reduced negative impact of anthropogenic factors, restoration of forest areas, and engagement of local communities in conservation activities. The research will help develop effective strategies for biodiversity conservation and sustainable development.

Keywords: biodiversity, forest ecosystems, sustainable development.

Біорізноманіття є основою здорових лісових екосистем і відіграє важливу роль у забезпеченні екологічної рівноваги та сталого розвитку. Втрата видового різноманіття може мати серйозні наслідки для екології, економіки та суспільства. Актуальність досліджень за цією тематикою зумовлена важливою його функцією у підтримці екосистем та вказує на необхідність сучасних стратегій щодо збереження та відновлення екосистем [1].

Визначальну роль у підтриманні біорізноманіття відіграють ліси. Вони слугують місцем існування видів фауни і флори, впливають на вуглецевий баланс, зменшуючи кількість парникових газів, сприяють збереженню водних ресурсів і регулюванню водного циклу, запобігають ерозії ґрунтів та підтримують їх родючість [2].

Для успішного ведення лісового господарства і збереження біорізноманіття в лісах існують деякі загрози, основними з яких є: вирубка лісів та фрагментація екосистем,

забруднення навколишнього середовища, поширення інвазійних видів та зміни клімату, що призводять до деградації лісових екосистем [3, 4].

Тому метою досліджень є розроблення стратегії для збереження біорізноманіття лісів. Для досягнення мети потрібно вирішити ряд завдань. Першим з них є ідентифікація ключових видів рослин і тварин для збереження. Для цього потрібно визначити види, які є критично важливими для підтримання екологічної рівноваги у лісових екосистемах. Використовуючи існуючі дані та літературу, необхідно скласти список видів, які вважаються ключовими для біорізноманіття у певному лісі, проводити систематичні обстеження лісу для підтвердження їх наявності та дослідити взаємозв'язки між ними та іншими компонентами екосистеми. В результаті можна визначити пріоритетні види, які потребують захисту та підготувати рекомендації для їх збереження.

Важливим етапом є дослідження впливу антропогенних факторів на біорізноманіття, завдяки вивченню впливу діяльності людини на лісові екосистеми. Використання супутникових зображень та ГІС для оцінки змін лісового покриття під впливом людської діяльності (вирубка лісів, урбанізація, сільське господарство) можливе для аналізу. Також суттєвою є необхідність оцінки рівнів забруднення повітря, води та ґрунту, а також їхнього впливу на лісові екосистеми та впливу місцевих громад на лісові ресурси та визначення їхньої залежності від лісів. По завершенню цього етапу можна розробити рекомендації для зменшення негативного впливу антропогенних факторів на біорізноманіття.

Останнім етапом є розробка природоохоронних заходів зі створенням охоронних зон, де будуть заборонені або обмежені певні види діяльності, впровадження програм відновлення пошкоджених лісових ділянок шляхом висаджування дерев, контролю ерозії та рекультивації земель. Про важливість збереження біорізноманіття важливим є проведення освітніх програм для місцевих громад, з метою підвищення обізнаності. На завершення потрібно проводити постійний моніторинг стану біорізноманіття та надавати оцінку ефективності впроваджених природоохоронних заходів.

Завдяки проведенню роботи впродовж наведених вище трьох етапів ми можемо мати позитивні результати, що полягають у підвищенні рівня збереження ключових видів рослин і тварин, зменшенні негативного впливу антропогенних факторів на лісові екосистеми, відновленні пошкоджених лісових ділянок та збільшенні біорізноманіття, підвищенні обізнаності та залучення місцевих громад до природоохоронних заходів [5]. Для цього потрібно використовувати різноманітні методи, а саме: створення заповідників та національних парків, регенерація лісів, раціональне лісокористування, контроль за інвазійними видами, популяризація екологічного мислення та підтримка наукових ініціатив.

Отже, такі дослідження допоможуть розробити ефективні стратегії для збереження та відновлення біорізноманіття лісових екосистем, що є критично важливим для підтримання екологічної рівноваги та забезпечення сталого розвитку.

Збереження біорізноманіття в лісах є важливим завданням для забезпечення екологічної рівноваги та сталого розвитку. Комплексний підхід, що включає охорону, управління та дослідження, сприятиме збереженню природних ресурсів для майбутніх поколінь.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Безлатня, Л. О., Матківський, М. П., Лозінська, Т. П. (2024). Біорізноманіття як основа екосистемних послуг: оцінка, збереження та відновлення. Таврійський науковий вісник, (135), Ч. 1, 12-19.
2. Бота, О. (2024, 15 жовтня). Екосистема лісу і чому важливо її зберегти. Отримано з <https://eco-cluster.org/2024/10/15/ekosystema-lisu-i-chomu-vazhlyvo-ii-zberehty/>
3. Кияк, В., Данилик, І., Шпаківська, І., Кагало, О., та Лобачевська, О. (2022). Збереження біорізноманіття і раритетних типів оселищ в умовах кліматичних змін. Львів: Простір-М. 55 с
4. Букша, І. Ф. (2003). Теоретичні основи та практичні аспекти моніторингу біорізноманіття лісової рослинності. Лісівницькі дослідження в Україні. Науковий вісник Українського державного лісотехнічного університету, (13.3), 69-75.
5. Лозінська, Т. П. (2024). Стратегії у збереженні біорізноманіття України: від теорії до практики. У XXVIII International scientific and practical conference «Prospects of Innovative Development in Science and Technology» (19-21 червня 2024 р.) (с. 38-41). Гетеборг, Швеція: International Scientific Unity.

ЗАБРУДНЕНІСТЬ ҐРУНТУ, ЯК ФАКТОР ВПЛИВУ НА РІСТ ТА РОЗВИТОК РОСЛИН

Лончар Олександр, учень 10 класу, спеціалізована школа №52,

КПШНЗ «Київська Мала академія наук учнівської молоді»

loncaraleksandr@gmail.com

Дзиба Анжела, канд. с.-г. наук, доцент, orhideya_oncydium@gmail.com

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Холодар Людмила, вчитель хімії вищої кваліфікаційної категорії

спеціалізована школа №52, ludkholo@gmail.com

Анотація. Ця дослідницька робота покликана розкрити основні аспекти проблеми забруднення ґрунтів та визначити його вплив на ріст та розвиток рослин. У роботі досліджено вплив забрудненості ґрунту на ріст рослин. Визначено, що кабачок гайдамака (*Cucurbita pepo* var. *giraumontia*), як індикатор забрудненості ґрунтів мав кращий ріст у забрудненому ґрунті. Щавель кислий (*Rumex acetosa* L.), як індикатор не забруднених ґрунтів краще зростав у ґрунті з парку.

Ключові слова: забруднений ґрунт, родючість, кабачок, щавель.

Abstract. This research work is designed to reveal the main aspects of the problem of violation of justifications and the application of its influence on rice and plant development. The paper examines the influence of the influence of the validity on the growth of plants. It was determined that the gourd squash (*Cucurbita pepo* var. *giraumtonia*), as an indicator of soil pollution, had better growth in polluted soil. Sorrel (*Rumex acetosa* L.), as an indicator of uncontaminated soils, better growth in soil from the park.

Key words: contaminated soil, fertility, zucchini, sorrel.

Постановка проблеми. З прискореним індустріальним розвитком, збільшенням сільськогосподарської діяльності та експлуатацією природних ресурсів, забруднення ґрунтів стає серйозною загрозою екосистемам та людському здоров'ю. Негативний вплив забруднення ґрунтів на ріст рослини відчувається на всіх рівнях: від зменшення родючості ґрунтів та порушення хімічного складу до акумуляції токсичних речовин у рослинах, які можуть потрапити в харчовий ланцюг. Це призводить до втрати біорізноманіття, порушення екосистем та ставить під загрозу сталість природних процесів. Дослідження впливу забрудненості ґрунтів на рослини важливе не лише з екологічного погляду, а й для забезпечення продовольчої безпеки та здоров'я людей. Розуміння цього впливу дозволяє розробляти стратегії для збереження родючості ґрунтів, удосконалення методів сільськогосподарської практики та впровадження ефективних заходів з охорони природи.

В сучасному світі проблеми екології та забруднення навколишнього середовища стають актуальнішими та загострюються з кожним днем. Однією зі складних проблем, що вимагає негайного вирішення, є забрудненість ґрунтів. Ґрунт, як невід'ємна складова екосистеми, виконує важливу роль у підтримці різноманіття природи та забезпеченні життєдіяльності більшості організмів, зокрема рослин. Забрудненість ґрунтів впливає на ріст та розвиток рослин, які є ключовим елементом біологічного циклу та забезпечують нам необхідні ресурси для життя. Забрудненість ґрунтів може бути спричинена різними факторами, такими як використання пестицидів, важких металів, виробничих відходів та інших хімічних речовин. Забруднення може мати серйозні наслідки для рослинного світу, порушуючи фізіологічні процеси, акумулюючи токсичні речовини та обмежуючи доступ до необхідних поживних речовин. У зв'язку з цим, розуміння механізмів взаємодії між забрудненістю ґрунтів та рослинами є надзвичайно важливим для розробки ефективних стратегій охорони навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку. Для озеленення придорожньої ділянки потрібно віддавати перевагу трав'янистим та деревним рослинам, стійким до забруднення. Забруднення може призводити до виснаження поживних речовин у ґрунті, що обмежує доступ рослин до необхідних елементів для нормального росту та розвитку, тому необхідно визначити рослини, які зменшують забрудненість ґрунту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ґрунт – верхній шар земної кори, утворений у результаті взаємодії біологічних чинників (рослинність, мікроорганізми, ґрунтова фауна) з материнськими гірськими породами за певних гідротермічних умов. Ґрунт – це суміш органічних речовин, мінералів, газів, рідин і організмів, які разом підтримують життя [3]. Ґрунти відрізняються вмістом твердих речовин – гумусу, піску, глини. Чим більше в ґрунті гумусу, тим вища родючість. Оскільки в чорноземах гумусу найбільше, то й родючість таких ґрунтів найвища. Чим більше гумусу, тим колір ґрунту буде темнішим [1]. Agrelli et al. (2017) відмічають, що перенесення потенційно токсичних елементів із ґрунту в рослину, як частину біогеохімічного циклу, є складним і важко передбачуваним процесом. Відсутність або наявність певного виду рослин свідчить про певний рівень забруднення. Рослини – це найбільш зручні індикатори забруднення навколишнього середовища, тому що вони є первісними ланками трофічних ланцюгів і відіграють головну роль у поглинанні різного роду забруднювачів. Унаслідок цього, за допомогою рослин можна достатньо точно оцінити екологічну ситуацію на досліджуваній території [2]. Кожна рослина віддає перевагу різним видам середовища. Ahmad et al. (2019) досліджуючи значення фактора біологічної концентрації, фактора транслокації і коефіцієнта біоаккумуляції для аналізованих важких металів (Fe, Mg, Ca, Na і Cu) в коренях і пагонах *Populus alba* L., *Arundo donax* L., *Morus alba* L. встановили, що ці види є фітостабілізаторами, а *Erigeron canadensis* L. – фітоекстрактором і

найкращим показником забруднених мармуровими відходами екосистем [4, 5].

Мета дослідження – полягає у визначенні забрудненості ґрунту на узбіччі дороги за адресою бульвар Вацлава Гавела, 87 та у парку «Відрадний» методом порівняння.

Результати дослідження. Для виявлення забрудненості ґрунтів та їхнього впливу на ріст та розвиток рослин було взято зразки ґрунту біля дороги за адресою бульвар Вацлава Гавела, 87 та у парку «Відрадний». Для визначення забрудненості ґрунту ми обрали, як тест-об'єкти щавель кислий (*Rumex acetosa* L.) та кабачок гайдамака (*Cucurbita pepo* var. *giraumontia*). Ґрунт, обабіч дороги є лужним, а у природних парках кислий. Згідно з тим, що кабачок гайдамака (*Cucurbita pepo* var. *giraumontia*) віддає перевагу лужним та слаболужним ґрунтам, він краще проросте у ґрунті біля дороги, а ось щавель кислий (*Rumex acetosa* L.), який віддає перевагу кислим та слабокислим ґрунтам, краще проросте у ґрунті з парку.

Висіявши насіння кабачку гайдамака (*Cucurbita pepo* var. *giraumontia*), через 5 діб у ґрунті обабіч дороги воно проросло краще, аніж у ґрунті з парку. Це все через те, що у багатьох ґрунтах міста наявна значна кількість будівельного сміття з присутністю у ньому вапна, яке, крім того, попадає в ґрунт ще і в процесі будівництва. В той же час, як щавель кислий (*Rumex acetosa* L.), проявив себе краще у ґрунті з парку (рис. 1). Причина цього є те, що досліджуваний ґрунт з парку – насипний.



а) Рослини, що зростали у ґрунті з парку



б) Рослини, що зростали у ґрунті біля узбіччя

Рисунок 1 – Кабачок гайдамака (*Cucurbita pepo* var. *giraumontia*) та щавель кислий (*Rumex acetosa* L.)

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

Через 7 днів, вимірявши лінійкою довжини кореневої системи та надземної частини кабачку гайдамака (*Cucurbita pepo* var. *giraumontia*) (рис. 2), виявили, що коренева система обабіч дороги мала довжину від 8 до 13 см, надземна від 20 до 26 см, а з парку «Відрадний» коренева система була менша та становила від 5 до 8 см, надземна частина теж була менша та становила від 15 до 20 см. Відповідно вимірявши кореневу систему та надземну частину щавлю кислого (*Rumex acetosa* L.), визначили, що коренева система обабіч дороги має

довжину від 1 до 3 см, надземна частина від 3 до 5 см, а з парку «Відрадний» коренева система має довжину від 3 до 5 см, надземна частина від 5 до 7 см.



Рисунок 2 – Вимірювання довжини кореневої системи та наземної частини рослин

Джерело: Результати власних наукових досліджень автора

Виявлено, що ґрунт обабіч дороги слаболужний, індикатором є кабачок гайдамака (*Cucurbita pepo* var. *giraumontia*), насіння якого не проросло у ґрунті з парку, проте показало майже однаковий результат у контрольному (універсальному) ґрунті при кислотності 6-7 рН, але щавель кислий (*Rumex acetosa* L.), який віддає перевагу кислому середовищу, проріс і в контрольному (кислому), і у ґрунті з парку (рис. 3).



Рисунок 3 — Рослини у контрольному ґрунті

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

Нами також було пораховано величину ефекту гальмування росту рослин за формулою%

$$E = (L_k - L_d) / L_k * 100\%,$$

де L_k - середня довжина коренів рослин у контрольному ґрунті, мм;

L_d - середня довжина коріння рослин у дослідному ґрунті, мм.

Встановлено, що кабачок гайдамака (*Cucurbita pepo* var. *giraumontia*) майже у 2 рази краще зростав у ґрунті з придорожньої ділянки, аніж у ґрунті з парку, що свідчить, що цей ґрунт слаболужний. Щавель кислий (*Rumex acetosa* L.) у 3 рази краще зростав у ґрунті з парку, аніж з придорожньої ділянки, що є результатом, що цей ґрунт слабокислий (табл. 1).

Таблиця 1 – Середня довжина кореневих систем та надземних частин кабачку гайдамака (*Cucurbita pepo* var. *giraumontia*) та щавлю кислого (*Rumex acetosa* L.).

Величина ефекту гальмування росту рослин

Вид	Коренева система		Надземна частина		Величина ефекту гальмування росту рослин	
	Обабіч дороги, см	З парку, см	Обабіч дороги, см	З парку, см	Обабіч дороги, %	З парку, %
Кабачок гайдамака (<i>Cucurbita pepo</i> var. <i>giraumontia</i>)	10	6	23	17	26,6	53,3
Щавель кислий (<i>Rumex acetosa</i> L.)	2	4	3	6	60	20

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Висновки. Розрізняють сім основних видів ґрунтів, які відрізняються за кольором, вмістом твердих речовин – гумусу, піску, глини. Родючість ґрунту залежить від кількості гумусу. Для того, щоб виростити ту чи іншу рослину треба знати вид ґрунту, його родючість, вміст твердих речовин. Ріст та розвиток рослин залежить від забрудненості ґрунту. За результатами підрахунків величини ефекту гальмування росту рослин, визначено, що кабачок гайдамака (*Cucurbita pepo* var. *giraumontia*) майже у 2 рази краще зростав у ґрунті з придорожньої ділянки, аніж у ґрунті з парку. А щавель кислий (*Rumex acetosa* L.) у 3 рази краще зростав у ґрунті з парку, аніж з придорожньої ділянки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Властивості ґрунту. URL: <https://uahistory.co/pidruchniki/korshevnuk-natural-science-5-class-2018/28.php>
2. Забрудненість ґрунтів. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/48405691.pdf>
3. Ґрунт URL: <https://surl.lu/cxbdbk>
4. Ahmad Z., Mulk Khan S., Ishtiaq Ali M., Fatima N., Ali S. Pollution indicandum and marble waste polluted ecosystem; role of selected indicator plants in phytoremediation and determination of pollution zones. Journal of Cleaner Production, Volume 236, 2019, 117709, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117709>.
5. Agrelli, D., Adamo, P., Cirillo, T., Duri, L.G., Duro, I., Fasano, E., Ottaiano, L., Ruggiero, L., Scognamiglio, G. and Fagnano, M. (2017), Soil versus plant as indicators of agroecosystem pollution by potentially toxic elements. J. Plant Nutr. Soil Sci., 180: 705-719. <https://doi.org/10.1002/jpln.201700050>

ОРГАНІЗАЦІЯ ОСВІТНЬО-КУЛЬТУРНОГО ПРОЦЕСУ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

*Майбородіна Наталія, канд. ф.-м. наук, доцент
ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут",
mainataliia2311@gmail.com*

*Герасименко В'ячеслав, канд. т. наук, доцент,
ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"
syavagvp@gmail.com*

***Анотація.** Вища освіта є невід'ємною частиною культурного простору суспільства, оскільки вона забезпечує передачу, збереження та примноження культурних і наукових досягнень людства. Освітній процес у вищих навчальних закладах сприяє формуванню світогляду, моральних цінностей, естетичних уподобань та інтелектуального потенціалу особистості. Особливо гостро постає питання культурно-патріотичного виховання молоді в сучасній Україні. В даній роботі розглянуто шляхи організації культурно-виховної роботи в закладах вищої освіти.*

***Ключові слова:** вища освіта, виховання, культурний простір.*

***Abstract.** Higher education is an integral part of the cultural space of society, as it ensures the transmission, preservation, and enrichment of the cultural and scientific achievements of humanity. The educational process in higher education institutions contributes to the formation of worldview, moral values, aesthetic preferences, and the intellectual potential of an individual. The issue of cultural and patriotic education of youth is particularly relevant in modern Ukraine. This paper examines the ways of organizing cultural and educational activities in higher education institutions.*

***Keywords:** higher education, education, cultural space.*

Постановка проблеми. Вища освіта в Україні займає ключову роль у формуванні інтелектуального потенціалу нації та розвитку суспільства. Вона є одним із пріоритетних напрямів державної політики, спрямованої на підготовку висококваліфікованих фахівців, науково-технічний прогрес та економічне зростання країни. Основні стратегічні вектори розвитку системи вищої освіти та виховання в сучасній Україні повинні бути спрямовані на національно-патріотичне виховання молоді та готовність молодого покоління до міжнародної співпраці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В багатьох наукових роботах досліджується питання взаємозв'язку вищої освіти з культурним, національно-патріотичним вихованням молоді в Україні. Основною метою науковців є аналіз культурно-виховної роботи в закладах вищої освіти та пропозиції щодо організації виховної роботи, яка допомагає формувати освітньо-культурний простір молоді.

Українські науковці (А. Алексюк, В. Андрущенко, А. Бітаєв, С. Вітвіцька, І. Добронравова, Г. Костюк, М. Култаєва, В. Лутай, О. Марченко, М. Михальченко, І. Мухіна, І. Надольний, В. Пазенок, С. Рижкова, І. Степаненко, В. Шейко) у своїх дослідженнях підкреслюють нагальну потребу глибокого осмислення взаємозв'язку освіти, культури та особистісного розвитку. Їхні праці акцентують увагу на важливості якісної професійної підготовки фахівців, чия діяльність ґрунтується на культурних та людино спрямованих засадах. Науковці наголошують, що така діяльність передбачає включення моральних вимірів у процеси відбору, інтерпретації та трансляції культурних надбань суспільству. Серед ключових професійних якостей таких фахівців відзначають самоповагу, здатність до діалогу, толерантність до різних культурних традицій, а також високу особистісну відповідальність за культурний контент, що передається громадськості.

Соціальне середовище включає в себе сукупність соціальних умов життєдіяльності людини, головними чинниками якого є свідомість, діяльність і спілкування, де освіта, оволодіння технікою, культурний рівень сприяють розкріпаченню особистості. Різноманітні види матеріальної та духовної діяльності людини реалізуються у суспільстві як реальному середовищі. Процеси духовного розвитку людини і середовища взаємозумовлені, взаємопов'язані і взаємозалежні. Сучасна людина живе не ізольовано, а в певному соціальному середовищі, яке виступає значним чинником формування духовності особистості, входження її у світ осмислення себе, діяльності, спілкування. У зв'язку з цим наголошується, що сучасна глобальна трансформація суспільства все більше залежить від духовної сфери, її дієвості [1].

У сучасному інформаційному суспільстві наука, знання та культурні цінності стають не лише основою формування особистості, її професійного та духовного розвитку, а й рушійною силою суспільного прогресу. Вони визначають можливості людини для самореалізації, впливаючи на її інтелектуальне, емоційне та соціальне зростання, а також на ефективність усіх сфер матеріального та духовного виробництва [2]. В умовах глобалізації та швидкого технологічного розвитку рівень освіченості особистості відіграє ключову роль у визначенні її соціального статусу. Критичне мислення, креативність, здатність адаптуватися до змін та застосовувати здобуті знання на практиці стають визначальними чинниками конкурентоспроможності людини на ринку праці. Високий рівень інформаційної грамотності

та вміння працювати з великими обсягами даних відкривають широкі перспективи для професійного й особистісного зростання [3]. У контексті сучасних процесів глобалізації [4], які дедалі більше впливають на всі сфери суспільного життя, питання взаємодії освіти та культури набуває особливої актуальності.

Аналіз наукових джерел, де тлумачиться сутність освітнього простору, відображає його як систему соціальних зв'язків та відносин у галузі освіти, характер взаємовідносин суспільства і соціальних інститутів, пов'язаних із задоволенням освітніх потреб суспільства. У цілому досить активно поняття “освітній простір” використовується у педагогіці, де глибоко досліджують його різні аспекти. Здебільшого педагоги і психологи під освітнім простором розуміють систему, що включає такі структурні елементи, як сукупність застосованих освітніх технологій, позанавчальна робота, управління навчально-виховним процесом, взаємодія із зовнішніми освітніми та соціальними інститутами. Таким чином, більшість дослідників-педагогів схиляються до того, що освітній простір – це місце чи умови, в яких можуть проходити розвиток людини чи її якісні змін [5].

Формулювання мети. Метою цієї статті є аналіз впливу вищої освіти на формування освітньо-культурного простору особистості в умовах динамічного розвитку українського суспільства, а також окреслення основних викликів і перспектив їхньої взаємодії у сучасному глобалізованому світі.

Результати дослідження. Вища освіта – сукупність систематизованих знань, умінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, інших компетентностей, здобутих у закладі вищої освіти (науковій установі) у відповідній галузі знань за певною кваліфікацією на рівнях вищої освіти, що за складністю є вищими, ніж рівень повної загальної середньої освіти [6].

Головною метою вищої освіти є забезпечення фундаментальної наукової, загальнокультурної та практичної підготовки фахівців, які формують інтелектуальний потенціал нації та визначають рівень науково-технічного, економічного й соціально-культурного розвитку країни. Вона відіграє ключову роль у формуванні висококваліфікованих спеціалістів, здатних до критичного мислення, інноваційної діяльності та ефективного розв'язання сучасних викликів. Вища освіта покликана забезпечити всебічний розвиток особистості, сприяти розкриттю талантів, розвитку інтелектуальних, творчих і фізичних здібностей людини, вихованню високих моральних цінностей та громадянської відповідальності.

1. Основними завданнями закладу вищої освіти є:

1) провадження на високому рівні освітньої діяльності, яка забезпечує здобуття особами вищої освіти відповідного ступеня за обраними ними спеціальностями;

2) для університетів, академій, інститутів – провадження наукової діяльності шляхом проведення наукових досліджень і забезпечення творчої діяльності учасників освітнього процесу, підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації і використання отриманих результатів в освітньому процесі;

3) участь у забезпеченні суспільного та економічного розвитку держави через формування людського капіталу;

4) формування особистості шляхом патріотичного, правового, екологічного виховання, утвердження в учасників освітнього процесу моральних цінностей, соціальної активності, громадянської позиції та відповідальності, здорового способу життя, вміння вільно мислити та самоорганізовуватися в сучасних умовах;

5) забезпечення органічного поєднання в освітньому процесі освітньої, наукової та інноваційної діяльності;

6) створення необхідних умов для реалізації учасниками освітнього процесу їхніх здібностей і талантів;

7) збереження та примноження моральних, культурних, наукових цінностей і досягнень суспільства;

8) поширення знань серед населення, підвищення освітнього і культурного рівня громадян;

9) налагодження міжнародних зв'язків та провадження міжнародної діяльності в галузі освіти, науки, спорту, мистецтва і культури;

10) вивчення попиту на окремі спеціальності на ринку праці та сприяння працевлаштуванню випускників [6].

Освітній процес – це інтелектуальна, творча діяльність у сфері вищої освіти і науки, що провадиться у закладі вищої освіти (науковій установі) через систему науково-методичних і педагогічних заходів та спрямована на передачу, засвоєння, примноження і використання знань, умінь та інших компетентностей у осіб, які навчаються, а також на формування гармонійно розвиненої особистості [7].

Освіта розглядається у трьох тісно пов'язаних аспектах:

освітня система – сукупність установ, структур та інституцій, які забезпечують навчальний процес, визначають освітні стандарти та регулюють діяльність закладів освіти;

освітній процес – динамічний, безперервний процес набуття знань, умінь і навичок, що спрямований на всебічний розвиток особистості;

результат освіти – сформовані компетенції, рівень знань і навичок, соціальна та професійна готовність особистості до життєвої і професійної діяльності.

Важливим завданням сучасної освіти є її адаптація до викликів інформаційного суспільства, інтеграція інноваційних підходів у навчальний процес та формування умов для безперервного розвитку особистості впродовж усього життя [3, 8].

Взаємозв'язок освіти та культури в закладі вищої освіти можна розглядати у багатьох аспектах, які відображають їхню взаємодію та взаємовплив:

- у контексті культурологічної парадигми педагогічної системи, де освіта розглядається як невід'ємна складова культурного розвитку суспільства;
- через формування полікультурної освіти, що сприяє толерантності, міжкультурному діалогу та взаємному збагаченню традицій різних народів;
- у межах культурно-історичного типу конкретної освітньої системи закладу вищої освіти, що враховує національні, регіональні та світові освітні тенденції;
- як мережу культурно-освітніх центрів, що діють на національному та міжнародному рівнях, сприяючи обміну знаннями, традиціями та педагогічним досвідом;
- через аналіз навчальних дисциплін культурологічного спрямування, які формують світогляд, естетичні смаки та моральні орієнтири особистості;
- шляхом вивчення методів і механізмів розвитку культури суб'єктів освіти, зокрема педагогічної культури викладачів і розумової культури студентів;
- через визначення та моделювання образу культурної й освіченої особистості, що відповідає потребам конкретної історичної епохи та суспільних викликів;
- через аналіз особливостей культурно-освітнього середовища, в якому формується і розвивається людина, враховуючи вплив сім'ї, громади та держави;
- через узагальнення, збереження, оновлення й відродження культурно-освітніх традицій народу, етносу, нації, що є основою їхньої самобутності та духовної спадщини.

Таким чином, освіта і культура є тісно взаємопов'язаними сферами, що забезпечують не лише передавання знань, а й формування духовних, моральних і соціальних цінностей, необхідних для гармонійного розвитку особистості та суспільства в цілому.

Освіта як процес передавання та збереження культурно оформлених зразків людської діяльності відіграє ключову роль у формуванні особистості та суспільства. У процесі навчання і виховання людина не лише засвоює знання, а й переймає соціокультурні норми, що мають історичне та моральне значення. У результаті освітнього впливу індивід опановує норми моралі та етичної поведінки, необхідні для взаємодії в соціальному середовищі, професійній діяльності, сімейних відносинах і громадському житті. Освіта також формує навички ефективного спілкування, міжособистісних та ділових відносин, що сприяє гармонізації суспільних процесів.

Важливо розуміти, що освіта є не лише засобом передавання соціального досвіду з покоління в покоління, а й механізмом відтворення та розвитку встановлених форм громадського життя в контексті культури. Вона сприяє збереженню духовної спадщини, розвитку творчих здібностей та адаптації особистості до змін у соціокультурному середовищі. Освіта є невід'ємним чинником становлення людини як свідомого громадянина та активного учасника культурного і суспільного життя.

Освіта як ключовий фактор розвитку регіональних систем і збереження національних традицій відіграє важливу роль у формуванні місцевих освітніх політик та програм. Особливості населення кожного регіону визначають характер педагогічних завдань і освітніх пріоритетів, що забезпечує відповідність навчального процесу соціокультурним, економічним та історичним реаліям конкретної територіальної громади.

Завдяки освіті молодь інтегрується в духовне, культурне та громадське життя свого міста чи села, засвоюючи його цінності, традиції та історичну спадщину. Регіональні освітні системи враховують запити та потреби різних соціокультурних груп населення, сприяючи розвитку етнокультурної свідомості, підтримці мовного різноманіття та збереженню традиційної культури.

Розробка освітніх програм закладів вищої освіти базується на особливостях конкретного регіону, його економічних ресурсах, демографічних тенденціях і професійних перспективах. Це дозволяє адаптувати навчальний процес до актуальних потреб суспільства, готуючи фахівців, затребуваних на місцевому рівні. Саме освіта є не лише інструментом трансляції знань, а й важливим механізмом розвитку регіональних громад, збереження національної ідентичності та формування конкурентоспроможного людського капіталу, що сприяє загальному соціально-економічному розвитку України.

Гуманізм, демократизм та пріоритетність загальнолюдських духовних цінностей – одні з основних напрямів виховної роботи у вищих навчальних закладах. Освітній процес має базуватися на повазі до особистості, її прав і свобод, сприяти зміцненню єдності суспільства та гармонійному розвитку людини. Важливим завданням освіти є створення умов для самопізнання, самореалізації та особистісного зростання кожного студента, що дозволяє йому знайти власний шлях до досягнення індивідуальних і загальносуспільних цілей.

Освіта повинна формувати громадянську свідомість, відповідальність за майбутнє країни та розуміння демократичних цінностей. Педагоги та студенти є рівноправними суб'єктами освітньої системи, що передбачає їхню активну участь у вирішенні питань навчального процесу, право вибору навчального закладу, спеціальності, методів навчання та форм професійного становлення. Демократичні підходи в освіті сприяють розвитку

критичного мислення, толерантності, соціальної активності та діалогу між усіма учасниками освітнього процесу.

Під час всього періоду навчання в закладі вищої освіти повинен існувати органічний зв'язок освіти з національною історією, культурою та традиціями. Освітній процес має ґрунтуватися на національних цінностях, що сприяє формуванню патріотизму, любові до рідної землі, усвідомленню своєї культурної спадщини та відповідальності за її збереження. Цей принцип реалізується через вивчення історії, мови, літератури, мистецтва, народних звичаїв і традицій, що дозволяє студентам глибше зрозуміти національну ідентичність та культурне різноманіття країни. Важливим аспектом є збереження та розвиток етнічних традицій усіх народів, що населяють Україну, а також виховання поваги до їхньої культурної самобутності.

Вища освіта також має інтегрувати сучасні культурні тенденції, поєднуючи традиції з новітніми досягненнями науки і мистецтва, що сприятиме гармонійному розвитку особистості та суспільства. Формування національної свідомості через освіту є важливим фактором соціальної згуртованості, забезпечення міжкультурного діалогу та розвитку української державності. Окрім того, вища освіта має бути потужним рушієм розвитку духовної культури суспільства, сприяти збереженню національної ідентичності, відтворенню та примноженню продуктивних сил України.

Обов'язковою складовою вищої освіти є міжнародна наукова співпраця та інтеграція у світовий науковий простір. Освіта в Україні розвивається з урахуванням найновіших досягнень світової науки, що сприяє вдосконаленню змісту навчальних програм, освітніх технологій та підготовки висококваліфікованих фахівців, здатних ефективно працювати в умовах глобальної конкуренції.

Одним із ключових завдань сучасної вищої освіти є активне залучення українських науковців до міжнародних науково-дослідних програм, організація спільних проєктів із закордонними вченими, участь у міжнародних конференціях, семінарах і симпозіумах. Це сприяє обміну передовими знаннями, залученню інвестицій у наукові дослідження та впровадженню інноваційних розробок у різних галузях.

Окрему увагу приділяють розвитку академічної мобільності студентів і викладачів, що реалізується через міжнародні програми обміну, подвійні дипломи та співпрацю з провідними університетами світу. Крім того, важливим аспектом є залучення іноземних студентів і науковців до українських навчальних та дослідницьких установ, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності української науки на світовому рівні.

Міжнародна наукова інтеграція відкриває нові перспективи для України, дозволяючи впроваджувати сучасні технології, розширювати горизонти наукових досліджень і сприяти розвитку інноваційної економіки.

Освітня система України ґрунтується на загальнолюдських цінностях, фундаментальних принципах організації навчального процесу, історичних традиціях національної вищої школи та сучасних викликах, що постають перед суспільством. Головна мета освіти – забезпечення гармонійного розвитку особистості, виховання свідомих громадян, здатних до творчої та професійної самореалізації в умовах глобалізованого світу.

Освіта є невід’ємною складовою культурного простору й сприяє формуванню індивідуальної та колективної ідентичності. Вона не лише передає накопичений суспільством досвід, а й відіграє ключову роль у його збагаченні та розвитку. Процес навчання будується на принципі взаємодії особистості з культурою, що передбачає формування особистісного "Я" через засвоєння, осмислення та творче переосмислення культурних надбань.

Висновки. Вища освіта сприяє зростанню освітнього рівня населення та відіграє ключову роль у забезпеченні держави висококваліфікованими фахівцями, здатними ефективно працювати в різних сферах економіки, науки, культури та управління, що в кінцевому підсумку сприяє сталому розвитку суспільства та підвищенню добробуту нації. Наука, знання та культура є не лише основою особистісного розвитку, а й потужним фактором соціальної мобільності, технологічного прогресу та гармонійного розвитку суспільства. Вони формують нову епоху, де саме інтелектуальний і духовний потенціал людини визначає майбутнє цивілізації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Андрейко І. В. Особливості впливу освіти та культури на формування особистості в контексті сучасних реалій глобалізації // Вісник НТУУ “КПІ”. Філософія. Психологія. Педагогіка. Випуск 3, 2009. с. 14 – 19.
2. Гуревич Р. Інноваційні технології у закладах вищої освіти / Гуревич Р., Кадемія М., Уманець В. // Professional Training Methodology Theory Experience Problems, (51), 2018. с.11 – 15.
3. Майбородіна Наталія, Герасименко В'ячеслав. Використання інформаційних технологій для підготовки фахівців аграрного сектору економіки України // Цифрові трансформації та інноваційні технології в економіці [електронне видання]: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, Ломжа - Харків, 14-15.03.2024 / Наукові редактори: Іренеуш Жуховські, Зоя Шарлович, Олена Дудник. Ломжа: Міжнародна

Академія Прикладних Наук в Ломжі; Харків : ПЗВО "Харківський технологічний університет "ШАГ", Україна. Видавництво: MANS в Ломжі, Частина 2. 2024. С. 19 – 25.

4. Maiborodina N. Development of student's creative thinking at the study of discipline "Higher mathematics" // *Zeszyty Naukowe WSA w Łomży* 85, 2022. s. 93 – 103.

5. Мухіна І. Г. Освітньо-культурний простір: проблема дефініції / І. Г. Мухіна // Вісник Національного університету "Юридична академія України імені Ярослава Мудрого". Серія : Філософія, філософія права, політологія, соціологія, 2013. № 3. с. 37–44.

6. Закон України "Про вищу освіту" 01.07.2014 № 1556-VII : станом на 05 березня 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 17.03.2025).

7. Закон України "Про освіту" 19.07.2017 № 2145-VIII : станом на 16 березня 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 17.03.2025).

8. Остапчук Д. Інтерактивні методи навчання у вищих навчальних закладах / Остапчук Д., Мирончук Н. М. // Модернізація вищої освіти в Україні та за кордоном: збірник наукових праць / за заг. ред. д.п.н., проф. С. С. Вітвицької, к.п.н., доц. Н. М. Мирончук. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. с. 140 – 143.

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ДИНАМІКИ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ТА ЗАПОБІГАННЯ ДЕГРАДАЦІЇ ЛІСІВ

Макарчук Ярослав, канд. с.-г. наук,

Малинський фаховий коледж, Iaroslav@icloud.com

Сахнюк Вікторія, викладач-методист,

Малинський фаховий коледж, karantinmltk@gmail.com

Анотація. У тезах розглядається використання штучного інтелекту для прогнозування динаміки лісових екосистем та запобігання їх деградації. Описано сучасний рівень впровадження ІТ у лісовому господарстві, алгоритми прогнозування змін лісового покриття за допомогою машинного навчання, а також роль супутникових даних та IoT у моніторингу лісів. Особливу увагу приділено запобіганню катастрофам, включаючи пожежі, хвороби та незаконну вирубку, а також автоматизації лісогосподарських процесів.

Ключові слова: штучний інтелект, лісові екосистеми, машинне навчання, супутникові дані, Інтернет речей, моніторинг лісів, автоматизація.

Annotation. The theses examine the use of artificial intelligence for forecasting the dynamics of forest ecosystems and preventing their degradation. The current level of IT implementation in forestry, forecasting algorithms using machine learning, and the role of satellite data and IoT in forest monitoring are described. Special attention is given to disaster prevention, including fires, diseases, and illegal logging, as well as the automation of forestry processes.

Keywords: artificial intelligence, forest ecosystems, machine learning, satellite data, Internet of Things, forest monitoring, automation.

1. Аналіз стану досліджень – поточний рівень впровадження ІТ у лісовому господарстві

Сучасні дослідження свідчать про активне впровадження інформаційних технологій у лісовому господарстві. Зокрема, на 26-му Світовому конгресі Міжнародного союзу лісових дослідницьких організацій (IUFRO) у Стокгольмі було підкреслено важливість використання ІІІ та інноваційних технологій для трансформації лісового господарства до 2050 року. Експерти наголошують на необхідності розуміння соціально-економічних та етичних аспектів впровадження цих технологій [1].

В Україні також спостерігається зростаючий інтерес до застосування ІІІ у лісовому секторі. Дослідження, проведені в Національному технічному університеті України

«Київський політехнічний інститут», демонструють потенціал методів машинного навчання для точного моделювання та прогнозування динаміки зміни лісового покриву [2].

2. Алгоритми прогнозування – можливості нейромереж та машинного навчання для моделювання змін лісового покриву

Алгоритми машинного навчання, зокрема нейронні мережі, є потужним інструментом для моделювання та прогнозування змін у лісових екосистемах. Використання генетичних алгоритмів, методів градієнтного спуску та алгоритму зворотного розповсюдження помилки дозволяє підвищити точність прогнозів щодо змін лісового покриву [3].

Наприклад, дослідники зі Стенфордського університету розробили модель глибокого навчання, яка використовує дані про вологість рослинності для прогнозування лісових пожеж. Ця модель допомагає командам з боротьби з пожежами випереджати потенційно руйнівні лісові пожежі. [4]

3. Супутникові дані та IoT – як безпілотники, сенсори та супутникові технології можуть допомагати в моніторингу лісів

Інтеграція супутникових даних, безпілотних літальних апаратів (БПЛА) та Інтернету речей (IoT) значно покращує можливості моніторингу лісових екосистем. Супутникові знімки, оброблені за допомогою ШІ, дозволяють виявляти незаконну вирубку та визначати ділянки, що потребують відновлення [5].

Технології дистанційного зондування, такі як використання БПЛА та біоакустичних сенсорів, забезпечують швидку та точну оцінку біорізноманіття, що сприяє ефективному управлінню лісовими ресурсами [6].

4. Запобігання катастрофам – як IT-рішення можуть допомогти виявляти ризики пожеж, хвороб та незаконної вирубки

ШІ-технології відіграють ключову роль у запобіганні лісових катастроф. Моделі глибокого навчання здатні прогнозувати ризики лісових пожеж, аналізуючи рівень вологості рослинності та інші екологічні параметри [4].

Крім того, платформи на базі ШІ, такі як Linda Planet, дозволяють професіоналам лісового господарства оцінювати стан лісів, моніторити зміни в біорізноманітті та вмісті вуглецю майже в реальному часі, що сприяє швидкому реагуванню на загрози [6].

5. Автоматизація лісогосподарських процесів – можливості цифрових технологій для оптимізації лісозаготівлі та збереження біорізноманіття

Цифрові технології сприяють автоматизації лісогосподарських процесів, підвищуючи їх ефективність та точність. Використання нейронних мереж та машинного навчання дозволяє оптимізувати управління лісозаготівлею, зменшуючи вплив на навколишнє середовище та сприяючи збереженню біорізноманіття [7].

Загалом, інтеграція ШІ та сучасних технологій у лісове господарство відкриває нові можливості для сталого управління лісовими ресурсами, забезпечуючи їх збереження для майбутніх поколінь.

Висновки. Впровадження штучного інтелекту та цифрових технологій у лісове господарство значно покращує можливості моніторингу, аналізу та управління лісовими екосистемами. Використання алгоритмів машинного навчання, супутникових даних та IoT-технологій дозволяє ефективніше прогнозувати зміни у лісовому покриві, запобігати природним катастрофам та оптимізувати процеси лісозаготівлі. Подальший розвиток таких технологій сприятиме більш стійкому управлінню лісовими ресурсами, збереженню біорізноманіття та мінімізації негативного впливу людської діяльності на природне середовище.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Штучний інтелект у лісах: несподівані висновки Світового конгресу IUFRO. <https://myslyvets.com.ua>
2. Використання методів машинного навчання у прогнозуванні динаміки лісів. <https://ela.kpi.ua>
3. Алгоритми прогнозування змін лісового покриву. <https://lib.chmnu.edu.ua>
4. Модель штучного інтелекту для прогнозування лісових пожеж. <https://www.unite.ai>
5. Дослідження можливостей дистанційного моніторингу лісів. <https://bulletin.com.ua>
6. Новий інструмент штучного інтелекту для лісового господарства. <https://bulletin.com.ua>
7. Автоматизація лісогосподарських процесів на основі ШІ. <https://rep.btsau.edu.ua>

ЗАХОДИ ПРОТИДІЇ ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ В ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «ДРЕВЛЯНСЬКИЙ»

Мартиненко Василь, доктор філософії (екологія)

Інститут агроекології і природокористування НААН України

Martinenko.vasil@ukr.net

Коніщук Василь, д-р біол. наук, професор

Інститут агроекології і природокористування НААН України

konishchuk_vasyl@ukr.net

Анотація. Дослідження присвячене аналізу та вдосконаленню заходів протидії виникненню пожеж у лісових екосистемах природного заповідника «Древлянський». Основною метою роботи є визначення причин виникнення пожеж, оцінка існуючих заходів пожежної безпеки та розробка рекомендацій щодо їхнього покращення.

Ключові слова: пожежа, засоби гасіння, підпал.

Abstract. *The study is devoted to the analysis and improvement of measures to combat fires in forest ecosystems of the Drevlyansky Nature Reserve. The main goal of the work is to determine the causes of fires, assess existing fire safety measures, and develop recommendations for their improvement.*

Key words: *fire, extinguishing agents, arson.*

Постановка проблеми. Головною проблемою, яка виникає в навколишньому середовищі під час настання весняного періоду є пожежі, які виникають під час спалювання сміття, або залишків сухої трави. Однак, під час таких дій вогонь може вийти із під контролю та розпочати масове неконтрольоване розповсюдження на великій території й завдавати масових збитків навколишньому середовищу. Якщо гасіння на відкритій території типу поле або луг ще можливо швидко виявити та локалізувати, то в лісовій місцевості такі дії вже є дуже тривалими, що завдає значних збитків та вимагає великої кількості часу. Тому постає питання про модернізацію засобів виявлення та гасіння пожеж.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблемою виявлення та поширення пожеж в тому числі й лісових екосистемах займалося багато провідних фахівців в галузі лісового господарства, серед яких Зібцев С. В. [1], МIRONЮК В. В. [2], Сошенський О. [3], Мацала М. С. [4], Борисенко О. І. [5].

Мета дослідження - розробка та удосконалення заходів протидії виникненню пожеж у лісових екосистемах природного заповідника «Древлянський» шляхом аналізу основних

факторів ризику, оцінки сучасного стану протипожежного захисту та впровадження ефективних методів профілактики й реагування.

Результати дослідження. В лісових екосистемах природного заповідника «Древлянський» (далі – Заповідник) в останні роки дуже виникають пожежі спричинені підпалом лісової підстилки, що спричиняє великими трудовим та матеріальним затратам на гасіння, яка наносить великої шкоди навколишньому середовищу у вигляді погіршення екологічних умов та зменшенню біорізноманіття. Лісова територія й так характеризується дуже високою пожежною небезпекою: високий клас пожежної небезпеки (1,16) [6].

Щороку, перед початком пожежо-небезпечного періоду, відділом державної охорони Заповідника розробляє низку документів, спрямованих на запобігання та гасіння пожежі, серед яких: «Комплексний план організаційних та інженерно-технічних заходів», «Організаційно-мобілізаційний план гасіння пожежі» та «План-схему проведення протипожежних заходів».

В основі даних документів висвітлена інформація щодо створення нових та догляд за вже існуючими мінералізованими смугами та протипожежними розривами, зменшення захищеності на всіх існуючих лісових дорогах з метою швидкого прибуття на місце гасіння пожежі, створення місць забору води автоцистерною та пожежними модулями. Окрім цього складається маршрут патрулювання пожежними бригадами по території лісового фонду в найбільш можливих місцях виникнення пожеж. Також відділом державної охорони Заповідника складається графік чергувань працівників Заповідника у пожежо-небезпечний період під час вихідних та у святкових днів. На працівників, що чергують виконують роль комунікаторів між патрульними пожежними бригадами та пожежниками, що розташовані як в Заповіднику, так і в пожежних частинах. Окремо в зазначених документах наводиться перелік місцевих жителів навколишніх сіл, які приймають участь у виявленні та гасінні пожеж разом із працівниками Заповідника.

Головним щорічним заходом для пожежної служби Заповідника є проведення планових тренувально-підготовчих навчань на випадок виникнення пожеж із фахівцями служби надзвичайної ситуації. Під час таких навчань працівники служби відпрацьовують навички гасіння пожеж за різних умов різними засобами гасіння, а також правила надання першої домедичної допомоги потерпілим. У період пожежо-безпечний час працівники служби пожежної охорони підтримують в належному робочому стані засоби гасіння пожеж, а також наготові до використання в будь який час знаходяться пожежний автомобіль з цистерною заповненою водою, трактор з плугом або дисковою бороною.

Також невід’ємною складовою є проведення масових профілактичних заходів серед місцевого населення про необхідність недопущення виникнення та розповсюдження пожеж

по території лісу в Заповіднику шляхом розповсюдження інформаційних листівок (буклетів) та проведення освітніх заходів серед вихованців дошкільних та навчальних закладів освіти.

На автошляхах, які проходять по території Заповідника, а також на інших в'їздах на територію встановлюються інформаційні щити, що містять відомості про межі заповідного фонду, режим охорони та правила поведінки, в тому числі й під час пожежо-небезпечного періоду [7].

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Основними факторами, що спричиняють лісові пожежі, є антропогенний вплив (неконтрольовані підпали сухої рослинності, необережне поводження з вогнем) та природні чинники (удари блискавки, висока температура та посухи). Відсутність достатньої кількості спостережних пунктів та систем раннього виявлення підвищує ризики поширення пожеж. Необхідне вдосконалення системи патрулювання лісових масивів, особливо у весняно-літній період.

Перспективи подальших наукових досліджень є впровадження сучасних технологій моніторингу (супутникове спостереження, дрони з тепловізорами) дозволить своєчасно виявляти загоряння та оперативно реагувати на них; забезпечення заповідника спеціальною пожежною технікою, системами відеоспостереження, розширення мережі спостережних веж; розробка ефективної системи оповіщення та алгоритму реагування на надзвичайні ситуації, зокрема інтеграція інформаційних технологій для мобільного оповіщення рятувальників і населення; розширення співпраці з науковими установами та міжнародними організаціями для впровадження передових методів профілактики та боротьби з лісовими пожежами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Зібцев С.В., МIRONЮК В.В., Богомолів В.В. та ін. (2021). Науково-методичне забезпечення створення геопорталу для оцінювання ризику, прогнозування та попередження природних пожеж в Україні : монографія К. : «Наукова столиця» ФОП Шмидко Т.С. 340 с.
2. Myroniuk, V., Zibtsev, S., G. Goldammer, J. et. al. (2022). Fire risk assessment for prevention improvement in the Chernobyl exclusion zone, EGU General Assembly 2022, Vienna, Austria, 23–27 May 2022, EGU22-13368. DOI: <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu22-13368>, 2022.
3. Soshenskyi, O., Myroniuk, V., Zibtsev, S., Gumeniuk, V., de Miguel Díez, F., & Vasylyshyn, R. (2024). Mapping Wildland-urban interfaces to support wildfire management over fire-prone forest outskirts of the Zhytomyr region. *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*, 15(2), 23-40. DOI: <https://doi.org/10.31548/forest/2.2024.23>.

4. Мацала, М. С., Миронюк, В. В., Федина, К. Р., & Білоус, А. М. (2022). Зміни ландшафтів у Чорнобильській зоні відчуження після лісових пожеж 2022 року. Науковий вісник НЛТУ України, 32(6), 32-37. DOI: <https://doi.org/10.36930/40320605>
5. Борисенко О.І., Мешкова В.Л. (2021). Прогнозування поширення пожеж та осередків шкідливих комах у соснових лісах засобами ГІС: монографія. Х.: Планета-Прінт. 148 С.
6. Martynenko, V. (2021). Ecological and fire characteristics of forest ecosystems of the “Drevlyansky” nature reserve. *Scientific Horizons*, 24(1), 85-92. DOI: [https://doi.org/10.48077/scihor.24\(1\).2021.85-92](https://doi.org/10.48077/scihor.24(1).2021.85-92)
7. Приватне акціонерне товариство «Науково-виробничий центр «Курс», Приватне підприємство «Центр екологічного управління». (2015). Проект організації території природного заповідника «Древлянський» та охорона його комплексів. Київ. 380 с.

ЕКОСИСТЕМНА АДАПТАЦІЯ ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ В УКРАЇНСЬКИХ БІОСФЕРНИХ РЕЗЕРВАТАХ СИТУАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ, ДІАГНОСТИКА ТА СТРАТЕГІЧНІ ПЕРСПЕКТИВИ ШАЦЬКОГО БІОСФЕРНОГО РЕЗЕРВАТУ, УКРАЇНА

Матлах Володимир, викладач

Шацький фаховий лісовий коледж ім. В.В. Сулька

maxuss24@gmail.com

***Анотація.** Цей документ підсумовує актуальний стан ситуаційного аналізу, надає попередню діагностику та перший стратегічний прогноз, що є підготовкою до майбутнього стратегічного процесу, який реалізується Шацьким біосферним резерватом (БР) та ключовими зацікавленими сторонами. Це сумарний результат висновків, дискусій та екскурсій під час а. практичних семінарів за участі громадськості, б. GIS-аналізу та картування, в. MARISCO (адаптаційний менеджмент вразливості та ризику на природоохоронних територіях) експертних практичних семінарів, г. тренінгів з ЕАЗ та інших заходів, які відбулись вже після вище згаданих.*

Метою є визначення компонентів екологічно-соціальної системи, їх функцій та послуг, а також їх слабких (вразливих) місць, особливо щодо впливів, пов'язаних зі змінами клімату та впливів антропогенного характеру.

Два поєднані та інтегровані підходи до управління на основі екосистем - Екосистемна адаптація до змін клімату (ЕА) та MARISCO-метод та інструментарій - є потужними інструментами для:

1. Аналізу ситуації, вразливості та потенціалу певної еколого-соціальної системи на цілісному та системному рівні, що дозволяє краще зрозуміти та візуалізувати причинно-наслідкові ланцюги, петлі зворотного зв'язку та визначити важелі для полегшення правильного вибору стратегічних пунктів входу.

2. Забезпечення участі місцевого та регіонального населення, зацікавлених сторін, землекористувачів, експертів, професіоналів та осіб, які приймають рішення, прагнучи таким чином до цілісного підходу (різні сектори та точки зору) та розуміння різноманітних потреб, обмежень та структурних умов. ЕА буде успішною та довгостроковою за умови, якщо вона структурно вкорінена в регіональних та місцевих адміністраціях, схемах прийняття рішень та моделях мислення, обізнаності та системі знань землекористувачів.

***Ключові слова:** біосферний резерват, екосистема, адаптація, екосистемні послуги.*

***Abstract.** This document summarizes the current state of the situational analysis, provides preliminary diagnostics and a first strategic forecast, which is a preparation for the upcoming strategic process, which is being implemented by the Shatsk Biosphere Reserve (BR) and key*

stakeholders. It is the cumulative result of the conclusions, discussions and excursions during a. practical workshops with public participation¹, b. GIS analysis and mapping, c. MARISCO (adaptive vulnerability and risk management in protected areas) expert workshops², d. EA trainings³ and other events that have taken place since the above.

The aim is to identify the components of the ecological-social system, their functions and services, as well as their weaknesses (vulnerabilities), especially with regard to impacts related to climate change and anthropogenic impacts.

Two combined and integrated approaches to ecosystem-based management - Ecosystem Adaptation to Climate Change (EA) and the MARISCO method and toolkit - are powerful tools for:

1. Analyzing the situation, vulnerability and potential of a given ecological and social system at a holistic and systemic level, allowing for a better understanding and visualization of causal chains, feedback loops and identifying levers to facilitate the right choice of strategic entry points.

2. Ensuring the participation of local and regional populations, stakeholders, land users, experts, professionals and decision-makers, thus striving for a holistic approach (different sectors and perspectives) and understanding of diverse needs, constraints and structural conditions. EA will be successful and long-term if it is structurally rooted in regional and local administrations, decision-making schemes and models of thinking, awareness and knowledge systems of land users.

Key words: biosphere reserve, ecosystem, adaptation, ecosystem services.

Ситуаційний аналіз. Шацький біосферний резерват розташований у Волинській області. Територія знаходиться на вододілі між річками Західний Буг та Прип'ять та лежить у північно-західній частині Поліської області. Рік оголошення: 2002. Біосферний резерват створений на базі Шацького національного природного парку, який існує з 1983 року. Загальна площа: 75 075 га. Зона ядра (суворої охорони): 5 732 га. Буферна зона (наукове та навчальне використання): 12 325 га. Транзитна зона (територія співпраці / стійке землекористування): 57 018 га.

На території Шацького біосферного резервату знаходиться найбільший унікальний болотно-озерно-лісовий ландшафтний комплекс у всьому Поліському екорегіоні в межах України. Територія представлена 44,3% лісів (59% враховуючи лісисті заболочені території), 29,2% заболочених ділянок (болота, трясовини, заболочені ділянки, у тому числі лісисті та трав'янисті), 7,7% сухих луків (наприклад, пустелі), 8,7% водойм, 5,8% населених пунктів та 4,3% с/г угіддя. Відповідно до Рамсарської конвенції, озера в межах біосферного резервату мають важливе значення як місця відпочинку та гніздування водоплавних птахів. Тому вони є внесеними до переліку територій, що мають важливе значення для птахів (IBA).

Однією з центральних складових ситуаційного аналізу є метод MARISCO. Його результат - це всебічна діагностика району, включаючи екологічне навантаження (стреси), що

знижують функціональну спроможність екосистеми, та їх причини, такі як зміни клімату та антропогенні фактори. Вплив на людей та частка цих процесів були проаналізовані та зображені у вигляді системи. Також, напрацьовано та запропоновано базовий перелік потенційних стратегій екосистемної адаптації до зміни клімату.

Даний ситуаційний аналіз розглядає екосистеми на території Шацького БР, їх ключові екологічні атрибути (КЕА) та екосистемні послуги (ЕП), які вони надають людям. Висока функціональність екосистем (наявність КЕА) забезпечує якість та кількість екосистемних послуг, тим самим сприяючи добробуту людей в Біосферному Резерваті та за його межами. Екологічні навантаження/ стреси (наприклад, втрата лісового покриву) описують деградовані або навіть знищені КЕА (біомасу, інформацію та мережу), тим самим вказуючи на підвищену вразливість екосистем. Рушійні сили (причини) таких екологічних навантажень можуть бути як природнього/ біофізичного (наприклад, зміна клімату), так і антропогенного походження (наприклад, вирубка лісів, меліорація). У наш час, рушійні сили екологічних навантажень здебільшого впливають з людських фундаментальних факторів і причин (наприклад, управління, недостатня обізнаність, цінності), які визначаються урядом, суспільним, економічним та іншими секторами, що становлять соціальну систему. Соціальні системи також сприяють (або навпаки) добробуту людини завдяки так званім соціальним службам (наприклад, охорона здоров'я, освіта).

Основні класи екосистем Шацького Біосферного Резервату: лісові екосистеми, водні екосистеми, екосистеми лук та боліт, екосистеми сільськогосподарських угідь та населених пунктів. Наявні класи функціональних екосистем у Шацькому БР були виокремлені та визначені у ході MARISCO-семінару та методом просторового аналізу, який був виконаний на замовлення проектної групи. Семінари, за участі громадськості, проходили у листопаді 2018 року та за участі місцевих жителів різного віку, статі та походження. Експертні семінари MARISCO проводились з 3 по 5 червня 2019 року в селі Світязь. Тренінг на тему «Екосистемна Адаптація до зміни клімату», за участі 28 українських та німецьких представників, відбувся у грудні 2019 року в м. Еберсвальде, Німеччина.

Незахищеність Шацького біосферного резервату від зміни клімату. Регулярні кліматичні спостереження в межах Шацького Біосферного Резервату, проводяться починаючи з 1945 року на метеостанції Світязь, розташованій поруч із найбільшим в регіоні озером - Світязь. Місцевий клімат формується західними вітрами, які приносять більшу частину щорічних опадів із Заходу. Через наявність озер, мікроклімат регіону також відрізняється підвищеною вологістю повітря та виразним впливом вітрів (бризів) на загальну схему циркуляції повітря. В останні десятиліття все більш помітною стає роль глобальної зміни

клімату у змінах (мікро) кліматичних умов території Шацького БР, спричиняючи різноманітні очевидні та тривожні зміни в екосистемах та їх флорі і фауні.

Зміни температури повітря. Протягом стандартного кліматичного періоду між 1961 та 1990 рр., середньорічна температура повітря становила близько 7,4 °С. Максимальних значень, 9,5 оС та 9,1 оС відповідно, вона досягла в 1989 та 1990 роках. За останні 28 років (1991-2018 рр.) середньорічна температура зросла до 8,5 оС, тобто на 1,1 оС. Особливо високих значень вона досягла починаючи з 2014 року, перевищивши середньорічне значення 9,0 оС, з максимумом у 9,8 оС у 2015 році. Середньомісячна температура найхолодніших та найспекотніших місяців (тобто січень та липень) у періоди 1961-1990 та 1991-2018 років склали -4,6 на противагу -2,5 оС, та 18,1 у порівнянні з 19,8 оС відповідно. Це означає, що середня температура у січні протягом 1991-2010 рр. зросла приблизно на 2,1 градуси порівняно з 1961-1990 рр., а у липні - на 1-1,7 градусів. Найбільше підвищення середньомісячних значень температури, у порівнянні з кліматичною нормою, спостерігалось взимку (січень та лютий) та літні місяці (липень та серпень) (див. Рис. 3). Більше того, ця тенденція прискорила за останні п'ять років (2014-2018 рр.), коли було отримано найбільше значення збільшення температури на понад 2,5 оС за лютий, березень, серпень та грудень. Особливо жаркими видались серпень 2015 року та липень 2014 року, коли середня температура повітря досягла відповідно 21,9 та 21,2 оС, через екстремальні теплові хвилі протягом літа. Ці значення відповідають багаторічному середньому значенню температури у минулому для Центрально-Східної України в межах степової зони. 2018 рік у Волинській області був сухим та надзвичайно теплим. Температура повітря зросла приблизно на два градуси Цельсія, а в окремі місяці довгострокові середні температури зросли на 3,5 °С. Літні дні (максимальна добова температура вище 25 °С) спостерігалися з квітня по вересень у загальній кількості - 89 днів у 2018 році порівняно із середнім показником 64 днів у 2014-2018 роках. Абсолютні максимальні та мінімальні зафіксовані температури також зросли в цей часовий проміжок.

Таким чином, дані та регулярні спостереження показують швидке зростання середньорічних, місячних та добових температур. Сезонні температурні схеми зміщуються - зими стають нетиповотеплими, а літо - надзвичайно спекотним. Збільшення кількості теплих та спекотних днів також зумовлює збільшення інтенсивності поверхневого випаровування, що істотно впливає на водойми та загальну гідрологічну ситуацію регіону, знижуючи здатність до охолодження за рахунок випаровування з поверхні озер, заболочених, лісових та лугових ділянок. Дані дистанційного зондування, а саме зображення теплового випромінювання, дозволяють оцінити поверхневі температури в глобальному, регіональному та локальному масштабах. Карта температури поверхні (див. Рис. 1) демонструє середню температуру

поверхні (°C) у літні місяці (червень, липень, серпень) у Шацькому БР та сусідніх областях. Дані записувались супутником Landsat 8 кожні два тижні з 2013 по 2018 рік, з високою просторовою роздільною здатністю 30 м. Порівнюючи з картою екосистеми на сторінці 6, можна помітити, що поселення та рілля формують найтепліші (червоні) райони, в той час як великі площі лісів, водно-болотних угідь та водойми формують найхолодніші (світлі та темно-сині) райони.

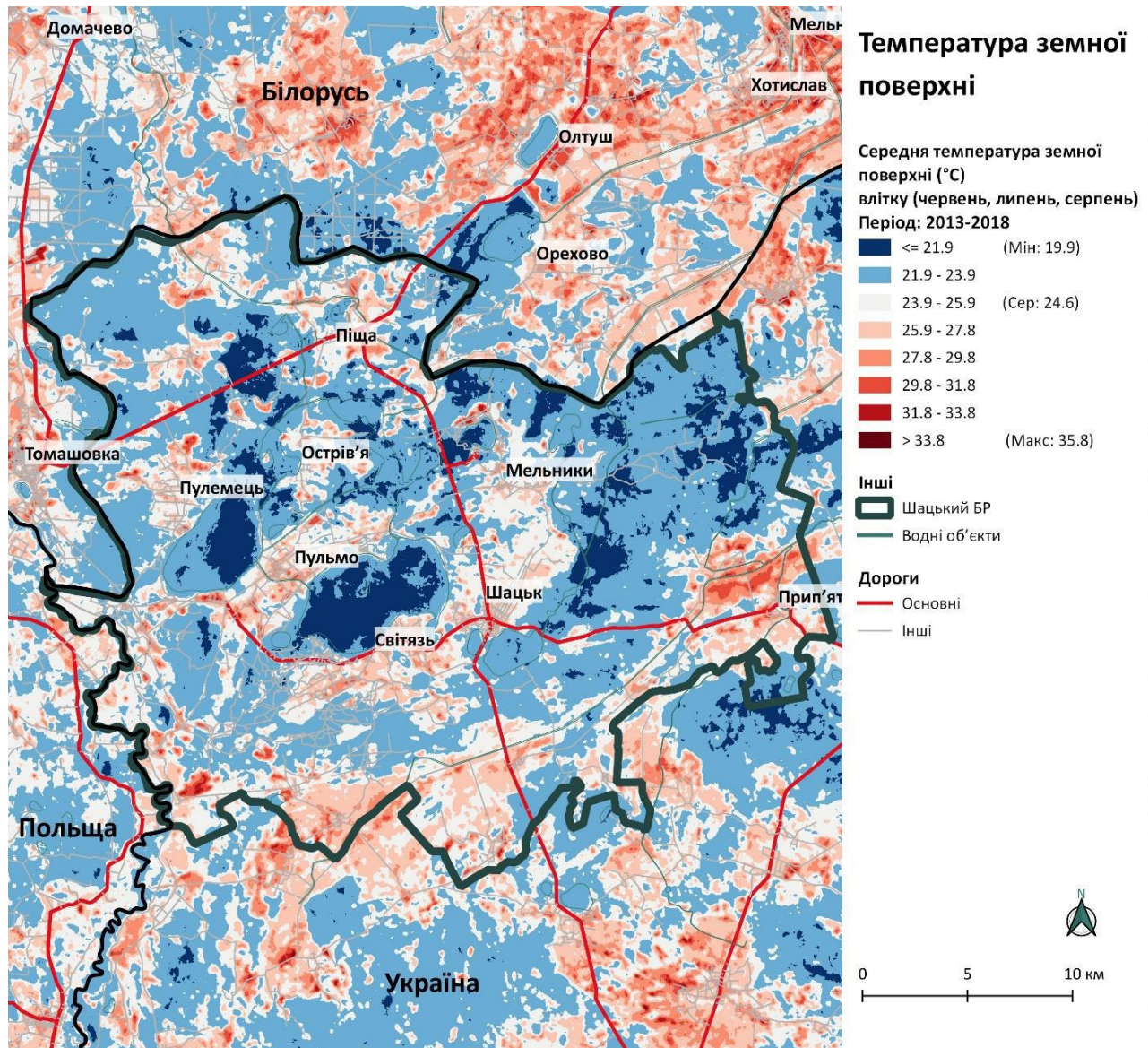


Рисунок 1 - Джерела: Landsat 8 OLI & TIRS: Геологічна служба США, дороги та населені пункти: OSM 2019; Обробка та аналіз даних С. Кривальд (PIK); Карта А. Діхте

Таким чином, карта також передбачає припущення про спроможність різних типів екосистем, їх функціональний стан та регулюючу здатність, впоратись із збільшенням обсягів вхідної енергії (сонячного випромінювання), буферувати та перетворювати її, тим самим охолоджуючи себе та навколишні райони.

Зміни пір року. Зсув кліматичних пір року відображається:

- Уже кілька років поспіль, особливо у 2018-2019 роках, на території Біосферного резервату можна спостерігати аномально жарке та сухе літо, та м'яку зиму без морозів та снігу.
- Значно змінилися межі холодних і теплих періодів. В останні роки, вересень є теплим і майже без заморозків, березень і квітень навпаки холодніші і з заморозками. Середні температури повітря навесні та восени опускаються нижче 0 градусів на 1-6 днів раніше. Загалом клімат стає все більш континентальним.
- Відсутній помітний перехід від зими до весни чи від осені до зими, тобто погодні показники та значення температури повітря у різні пори року, схоже, зміщуються майже на місяць-півтора.

Прогнози на майбутнє

Відповідно до найбільш ймовірних сценаріїв розвитку клімату у Шацькому регіоні (сценарій B1 та A2 IPCC) очікується, що до кінця 21 століття середньорічна температура повітря підніметься на 2,0 та 4,6 °C відповідно, у порівнянні з середнім значенням протягом 2000–2010 років. Вони також вказують на зростаючу мінливість кількості опадів, що може ускладнити розвиток сталого та адаптивного сільського господарства, лісового господарства та туризму в регіоні.

Шацький біосферний резерват, його природа та населення вже страждають від режиму кліматичного та антропогенного тиску. Цей тиск характеризується підвищенням температури, нерівномірним режимом опадів і зміщенням сезонів, які посилюють вплив екстремальних явищ та навантажень (стресу). Прямі та непрямі наслідки зміни клімату для екосистем та людини стають все помітнішими: посухи влітку, тепловий стрес для флори та фауни, зниження рівня поверхневих та підземних вод, а також пересихання озер, ставків та заболочених земель. Крім цього, спостерігається все більша кількість надзвичайних погодних явищ, таких як сильний вітер та шторми, зливи та повені, які пошкоджують ліси, призводять до втрат урожаю, завдають матеріальної шкоди та ставлять під загрозу здоров'я людей.

Антропогенна діяльність та непомірковане землекористування (осушення боліт, монокультури, суцільні рубки, ущільнення та інтенсивна експлуатація ґрунтів тощо) сприяють деградації ключових екологічних атрибутів, роблячи екосистеми вразливими та менш стійкими до впливів змін клімату. Це, у свою чергу, підвищує ризик безпосереднього впливу змін клімату на добробут людей, включно з фізичною, психічною та економічною сферами.

Таким чином, Шацький БР нагально потребує охорони та відновлення (само-) регулюючих функціональних екосистем, шляхом обмеження негативних та руйнівних практик землекористування та форм поведінки. Лише за цих умов добробут людей, а також якісне та кількісне постачання екосистемних послуг, можуть гарантуватись в довгостроковій перспективі. Це також важлива передумова сталого регіонального розвитку Шацького БР, для

якого надзвичайно важливими є природні ресурси та туризм (зумовлений красою природи та її функціональністю).

За допомогою ЕА можна досягнути наступних чотирьох вимірів цілей, які є орієнтованими як на екосистему, так і на добробут людей:

- А. Регулювання температури та охолодження.
- В. Затримання води, стабілізація гідрологічного режиму та зволоження.
- С. Водний режим та регулювання повеней.
- Д. Зменшення природних загроз (пожежі, бурі, шкідники).

Уразливість Шацького БР обумовлена не лише **функціонуванням окремих екосистем**, а й **їх розподілом та взаємодією**. Виходячи з структурних та просторових вимог екосистем можна сформулювати наступні **стратегічні цілі**.

Екосистеми сільськогосподарських населених пунктів С	угідь	та	Заходи ЕА в екосистемах сільськогосподарських населених пунктів	угідь	та
С.І			Збереження існуючих функціональних екологічних структур та (само-) регулюючої здатності		
С.І.1			Збереження існуючих дерев, деревних рослин та інших наближених до природних зелених структур		
С.І.2			Збереження малих мозаїчних структур різних лучних систем		
С.І.3			Збереження існуючих водойм та заболочених ділянок із відповідними буферними зонами або прибережними смугами		
С.І.4			Збереження існуючих «відкритих» незмінених територій		
С.І.5			Охорона зелених насаджень та структур		
С.І.6			Охорона водних об'єктів у селах та поселеннях		
С.ІІ			Зменшення антропогенних навантажень та факторів, які обмежують та порушують (само-) регулюючу здатність		
С.ІІ.1			Демонтаж дренажних систем		
С.ІІ.2			Демонтаж будівельних конструкцій та інших вертикальних споруд, які «покривають» ґрунтову поверхню		
С.ІІ.3			Обмеження автомобільного доступу та запобігання інтенсивному обробітку земель		
С.ІІ.4			Обмеження використання добрив та пестицидів		

C.II.5	Зниження інтенсивності використання
C.II.6	Адаптація с/г практик, с/г культур та тваринництва до (дрібномасштабних) місцевих умов
C.II.7	Екологічне управління зеленими насадженнями
C.III	Відновлення та цільова підтримка (само-) регулюючої здатності
C.III.1	Довгострокове вертикальне озеленення
C.III.2	Створення та розвиток дрібномасштабних мозаїчних структур
C.III.3	Забезпечення та сприяння безперервному рослинному покриву земної поверхні
C.III.4	Диверсифікація та адаптація с/г практик, с/г культур та тваринництва до мінливих умов середовища
C.III.5	Перетворення районів інтенсивного користування у більш екстенсивні
C.III.6	Перетворення ріллі на лісові території
C.III.7	Відновлення малих водойм та боліт, а також формування наближених до природних буферних зон і прибережних смуг
C.III.8	Висадка життєздатних дерев, гаїв і деревних рослин, з перспективою довготривалого розвитку
C.III.9	Перетворення зелених насаджень з низьким видовим та структурним складом, у комплексні екосистеми
C.III.10	Розширення та розвиток зелених та відкритих ділянок
	Озеленення запечатаних земельних поверхонь (вулиць, скверів, стоянок) накладеними конструкціями
C.III.11	Озеленення вертикальних споруд
C.III.12	Озеленення дахів та прибудинкових територій (куточки «дикої природи» у містах)
C.III.13	Озеленення «закритих» ділянок землі (вулиць, скверів, стоянок), використовуючи накладні конструкції
C.III.14	Збільшення частин відмерлої рослинної біомаси

Висновки та перспективи. Шацький біосферний резерват, та його екосистемні та соціальні комплекси, зазнали і все більше зазнаватимуть вплив зміни клімату, зумовлюючи фізичні, хімічні та біологічні зміни. Вони виражаються не лише підвищенням температури, змінами у схемах опадів та зміщенням пір року, але й різкими наслідками цих подій. Одними з найбільш помітних є збільшення теплових хвиль, посушливі періоди влітку, тепліші зими, зниження рівня води в озерах та втрата вологи на інших ландшафтних формах, сильні зливи та повені, сильні бурі, збільшення шкідників та хвороб, що впливають на флору та фауну. Ключовими для пом'якшення наслідків зміни клімату є саморегулюючі та самоорганізуючі функції екосистем. Однак вони порушені, знижені або частково відсутні внаслідок різних негативних антропогенних дій. До них належать, зокрема, практики землекористування, які застосовувались у минулому (наприклад, осушення заболочених земель для сільського господарства та лісокористування), та які застосовуються зараз (штучний забір води, сільськогосподарські практики, вирубка лісів тощо).

Опис проекту

З 1 березня по 24 квітня 2020р. пройшов Конкурс ідей на тему « Як пристосуватись до кліматичних змін за допомогою природних екосистем». Було відібрано три пропозиції по Шацькому біосферному резервату, в тому числі і від Шацького фахового лісового коледжу ім. В.В. Сулька.

На території Шацького лісового фахового коледжу ім. В.В. Сулька протягом 2021 року було реалізовано демонстраційний проєкт щодо екосистемної адаптації до зміни клімату в Шацькому біосферному резерваті: «Екологічна парковка для автомобілів». Ця діяльність є частиною проєкту “Екосистемна адаптація до змін клімату та регіональний розвиток за допомогою розширення можливостей українських біосферних резерватів”(18_II_168_UKR_A_Ecosystem-based Adaptation), що фінансується Міжнародної кліматичною ініціативою (IKI) Федерального міністерства навколишнього природного середовища, охорони природи та ядерної безпеки Німеччини (BMU).

Внаслідок потепління клімату, в межах Шацького біосферного резервату відбувається підвищення середньорічних та середньодобових температур, збільшення поверхневого випаровування, зменшення кількості опадів, що приводить до пониження рівня ґрунтових вод, обміління водойм та погіршення санітарного стану лісів і в результаті погіршення добробуту населення.

Для захисту екосистем на території коледжу (і сусідніх) та адаптації їх до змін клімату було замінено суцільне асфальтне покриття парковки автомобілів коледжу, яке спричиняє до збільшення температури у спекотні дні, чим негативно впливає на сусідні екосистеми, на

екологічну бруківку з подальшим висівом трави у її порожнини , що покращить температурний та гідрологічний режим в екосистемах та приведе до відновлення їх екологічних функцій (структур і процесів) , щоб вони знову могли надавати свої регуляторні послуги або надавати їх у більшій мірі.

**Реалізовано у межах проєкту:
“Екосистемна адаптація до зміни клімату та регіональний розвиток через
розширення функцій біосферних резерватів України”**



За сприяння:



Підтримується:



Подяка

Представлені тут напрацювання, концепції, методи, аналізи, каталог заходів екосистемної адаптації (ЕА) та рекомендації є результатом співпраці різних авторів і не існували б у такому вигляді, якби не їхня віддана праця, участь та готовність поділитися своїми висновками, досвідом та знаннями.

Особлива подяка Юліанні Геєр, Ангелі Діхте, Івану Круглову, Анатолію Смалійчуку, П'єру Ібішу, співробітникам біосферних резерватів та всім учасникам практичних семінарів з місцевим населенням та експертами, а також тренінгів з ЕА.

Упорядковано Мак Кевіном, Центр економіки та екосистемного менеджменту (Університет сталого розвитку у м. Еберсвальде)

ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ ГЛОДУ ЗВИЧАЙНОГО В УМОВАХ УКРАЇНИ

Матющенко Андрій, викладач

Малинський фаховий коледж

Amat99091@gmail.com

Анотація. В статті розглядається поширення глоду звичайного та декоративні якості на основі аналізу наукової і методичної літератури.

Ключові слова: куш, деревце, насіння, квітка, розмаїття.

Abstract. The article examines the distribution and decorative qualities of common hawthorn based on an analysis of scientific and methodological literature.

Key words: bush, tree, seed, flower, variety.

Постановка проблеми. Глід звичайний (*Crataegus monogyna* Jacq.) або глід колючий (*Crataegus laevigata* (Poir.) DC.) — це цінна лікарська та декоративна рослина, важливість вивчення якої обумовлена її біологічними, медичними та екологічними властивостями. Глід звичайний або колючий в дикому виді не зустрічається, проте його широко культивують при озелененні населених пунктів, у захисних насадженнях.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Глід колючий, або глід згладжений, або пані-дерево є видом родини Трояндові. У дикій природі він зустрічається в Північній Америці, по всій Європі на узліссях, у соснових і листяних лісах, на важких глинистих ґрунтах. Видова назва глоду перекладається як «міцний», що говорить про якість його деревини, а може, і про здатність рослини жити до 400 років.

Близько 200 (за іншими даними, більше 1000) поліморфних видів, дико ростуть в помірних областях Північної Америки, Євразії й у Північній Африці. Інтродуковані види ростуть також у Південній Америці, Південній Африці, Австралії й Новій Зеландії. В Україні росте понад 30 видів: глід колючий (звичайний), криваво-червоний, шарлаховий, точковий, український, п'ятистовпчиковий (чорноплідий), сумнівний, кримський, східний, одноматочковий, зігнуточашечковий та багато інших. Всі види мало різняться за корисною і лікувальною дією, всіх їх дозволено збирати і вживати. Вирощується у полезахисних смугах в лісостеповій та степовій зонах України. Глід криваво-червоний у дикому виді поширений в європейській частині, в лісостеповій і південній зонах Сибіру, Східному Казахстані, Середній Азії. Росте на узліссі розріджених лісів, схилах ярів, по берегах річок. Глід одноматочковий росте на Україні в листяних і мішаних лісах, на узліссях. Тіньовитривала рослина. [1].

У більшості слов'янських мов ця рослина має назви, схожі з українською: біл. і болг. глог, пол. głóg, чеськ. hloh, словен. і хорв. glog, серб. глог/glog. Українська форма «глід» з прикінцевим «д» — вторинна, утворена від ранішого *глогъ/гліг внаслідок дисиміляції (розподібнення звуків). [5].

Щодо походження слова «глід» (*глогъ/гліг) існує кілька версій. За першою, воно походить від праслов'янського *glogъ, яке споріднене з грец. γλασσα, γλotta, γλωσσα («язик»), γλωχες («вусики колосся»), γλωχίς («гострий кінець») і разом з ними виводиться з праіндоєвропейського *glogh-/glagh- («колючка», «гострий предмет»). Друга версія виводить *глогъ/глігъ від праслов'янського *iglogъ, спорідненого з *igъla («голка»).

Згідно з третьою версією, *глогъ/глігъ походить від *dlogъ, спорідненого з *dolka («вістря», «щетина», «волос»). За четвертою версією, праслов'янське *glogъ запозичене з доіндоєвропейського субстрату, разом з грец. κράταγος («глід»). [6].

Мета дослідження. Глід – лікувальна, харчова, медоносна, красильна і декоративна рослина. З початку XVI століття глід стали використовувати в медицині як в'язучий засіб при кишкових розладах. Із XIX століття чаєм із його квіток і листя очищали кров, а з початку XX квітки і плоди рослини застосовують при хворобах судин і серця. Не всі види глоду мають однакову цілющу силу. Найбільш яскраво вираженими лікувальними властивостями вирізняються глоди криваво-червоний, звичайний, даурський, зеленоплідний, п'ятиматочковий і одноматочковий.

Результати дослідження. Плоди глоду їстівні, особливо після заморозків вони містять цукри (10-15%). До складу плодів глоду входять цукри – переважно фруктоза, тому їх можна вживати в їжу діабетикам – і цілий комплекс біологічно активних речовин: тритерпенові, а також винна, кадова, хлоргенова і лимонна кислоти, ацетилхолін, холін, кверцетин, дубильні речовини, фітостерини, жирна олія, сорбіт і вітаміни А, Р і С. Застосування глоду благотворно впливає на роботу серця, причому плоди рослини і препарати з них не мають побічних ефектів. Показаний глід людям похилого віку та як профілактичний засіб, оскільки сприяє зміцненню серцевого м'яза, запобігає змінам у коронарних судинах, прискорює кровотік, нормалізує та стабілізує рівень артеріального тиску, знімає втому, дратівливість і відчуття тривоги. Найвідомішим препаратом глоду є настоянка. У домашніх умовах її можна приготувати двома способами: 100 (150) г висушених плодів потрібно добре потовкти дерев'яною ступкою, помістити в скляний посуд, залити 1 л спирту (горілки), щільно закоркувати й помістити в темне прохолодне місце на три тижні, після чого процідити через марлю; 100 г свіжих квіток помістити в скляний посуд, залити 1 л спирту (горілки), щільно закрити й настоювати в прохолодному темному місці 10 днів, після чого процідити. Борошно з сухих мелених плодів додають до пшеничного і кукурудзяного борошна при випіканні здобного хліба, булок,

коржів, печива. Ці вироби мають приємний фруктовий запах. З плодів готують варення, джеми, мармелад, безалкогольні напої, узвар, начинки для пирогів, соки, тощо [1].

Глід під час цвітіння є добрим медоносом, його нектар містить в основному глюкозу.

Кору застосовують для фарбування тканини в червоний і коричневий кольори. Деревина дуже щільна, міцна, важка, червонуватого кольору, придатна для токарних виробів і виготовлення держаків для ручних приладів та інструментів.

Глід часто використовують як підщепи для груш, яблунь, слив. Не рекомендується вирощувати його поблизу фруктових садів у зв'язку з тим, що він уражується такими ж шкідниками, як культурні плодові породи.

Рослини глоду використовують для створення живоплотів, у парковому будівництві. Цей базовий чагарник може бути використаний всюди, де потрібно створити високі, непроникні, масивні заслони від вітру та небажаних поглядів. Глоди незамінні для узлісся, великих груп, фонових насаджень та масивів. Та найчастіше їх використовують для непрохідних, довговічних живих огорож як пейзажного, так і строгого типу.

Завдяки живописній зміні забарвлення, акуратній кроні, красивому цвітінню та плодоношенню глід чудово виглядає в сольних партіях, як одиночні дерева чи кущі, окраса газонів та високі масивні акценти.

Квітки збирають на початку цвітіння, зриваючи або зрізуючи секатором суцвіття, і нещільно складають у кошики. Сушать швидко, розстеляючи тонким шаром на тканині або папері на горищах. Плоди збирають восени, обриваючи руками, складають у кошики. Сушать у печах або сушарках при температурі 50-60° С, розстилаючи їх тонким шаром. Строк зберігання – вісім років [4].

Глід колючий або звичайний – кущ чи невелике деревце заввишки 3-5 метрів, з пурпурово-коричневими пагонами, вкритими великими колючками. Гілки тонкі, сірі, листки голі, чергові, короткочерешкові, звернено-яйцеподібні, квітки білі, зібрані в щиткоподібні суцвіття. Цвіте у травні – червні.

Глід криваво-червоний в основному подібний до глоду колючого. Основна різниця між ними та, що в першому гілки тонкі, сірі, листки голі, плоди з двома-трьома кісточками, квітки червоні, а у другого гілки пурпурово-коричневі, блискучі, листки опушені, плоди з 3-4 кісточками.

Глід одноматочний – кущ або невелике деревце заввишки 3-7 м з колючими червонувато-коричневими гілками. Колючки короткі (до 2см завдовжки), гострі, міцні. Листки чергові, глибоздільні, звернено-яйцеподібні, зверху темно-зелені, блискучі, знизу світліші, з восковим нальотом, лопаті їх надрізано-пильчасті. Суцвіття щиткоподібні, складаються з 3-5

гілочок, на кожній з яких міститься 10-18 квіток. Плід видовжено-яйцеподібний, червоний, коричнево-червоний або жовтуватий, з однією кісточкою і солодким м'якушем [1].

Світлолюбива рослина, зимостійка- і посухостійка. Дозрівають плоди у вересні або жовтні. Максимального плодоношення глід досягає до 10 років. Плодоносять кущі нестабільно, до відсутності врожаю може призвести навіть сильна злива під час цвітіння. Та один кущ може принести від 1 до 10 кг, у вдачі роки і більше ягід. Розмір плодів з 1-4 великими тригранними кісточками — від 1 до 3 см. М'ясисті, жовтуваті всередині, червоні, зрідка — жовті чи майже чорні, вони терпкувато-кисло-солодкі на смак, їстівні у більшості культурних видів. Найчастіше вони округлі, схожі на мініатюрні яблучка, але є сорти і види з грушоподібними плодами. Плодоносити глід починає з шостого року, а іноді й пізніше. У затінених умовах глоди пригнічені, рідко цвітуть і плодоносять, що свідчить про детермінуючу роль освітлення як екологічного фактора.

Висновок та перспективи подальших наукових пошуків. Глід звичайний залишається перспективним об'єктом для подальших наукових досліджень. Його унікальний склад та широкий спектр корисних властивостей відкриває нові можливості в медицині, фармакології, екології та харчовій промисловості. Подальші дослідження сприяють створенню нових ліків, покращенню методів вирощування та розширенню сфери його використання. Також цей базовий чагарник може бути використаний всюди, де потрібно створити високі, непроникні, масивні заслони від вітру та небажаних поглядів. Глоди незамінні для узлісся, великих груп, фонових насаджень та масивів, для непрохідних, довговічних живих огорож як пейзажного, так і строгого типу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Андрієнко М.В. Малопоширені ягідні і плодові культури – К.:Урожай, 1991, – 168 с.
2. Гродзінський А.М. Енциклопедичний довідник «Лісові лікарські рослини». К: УВКЦ «Олімп», 1992. – 544 с.
3. Енциклопедичний довідник «Лісові лікарські рослини».
4. Дари лісів. К.:Урожай, 1979, – 303 с.
5. <https://agrarii-razom.com.ua/plants/glid>
6. <https://zelena-planeta.ua/istivnij-glid>

ДОВГОСТРОКОВІ РАДІОЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ДЛЯ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ: ІНТЕГРАЦІЯ ДОСВІДУ ЧОРНОБИЛЯ У СУЧАСНІ СТРАТЕГІЇ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Махінько Роман, аспірант, vse-svit@ukr.net

Поліський національний університет

Анотація. У тезах висвітлено довгострокові радіоекологічні наслідки для водних екосистем у віддалений період після аварії на Чорнобильській АЕС. Проаналізовано динаміку накопичення радіонуклідів у водних біоресурсах та їхній вплив на структуру гідробіоценозів. Запропоновано підходи до інтеграції радіоекологічного досвіду Чорнобиля у розробку сучасних стратегій енергоефективності та екологічної безпеки. Обґрунтовано необхідність врахування специфіки радіоекологічних наслідків при формуванні політики щодо розвитку атомної енергетики та впровадження альтернативних джерел енергії.

Ключові слова: радіоекологія, водні біоресурси, Чорнобильська катастрофа, енергоефективність, екологічна безпека, радіонукліди, віддалені наслідки.

Abstract. The thesis highlights the long-term radioecological consequences for aquatic ecosystems in the remote period after the Chernobyl nuclear power plant accident. The dynamics of radionuclide accumulation in aquatic bioresources and their impact on the structure of hydrobiocenoses are analyzed. Approaches to integrating the radioecological experience of Chernobyl into the development of modern strategies for energy efficiency and environmental safety are proposed. The necessity of taking into account the specifics of radioecological consequences in the formation of policies regarding the development of nuclear energy and the implementation of alternative energy sources is substantiated.

Keywords: radioecology, aquatic bioresources, Chernobyl disaster, energy efficiency, environmental safety, radionuclides, long-term consequences.

Постановка проблеми. Аварія на Чорнобильській АЕС, що сталася в 1986 році, залишається найбільшою техногенною радіаційною катастрофою в історії людства та продовжує здійснювати вплив на навколишнє середовище і через 39 років після події. Особливого значення набувають дослідження довгострокових радіоекологічних наслідків для водних екосистем, які є критично важливими компонентами природного середовища [1]. Водночас, сучасні виклики, пов'язані з глобальними змінами клімату та необхідністю розвитку безпечних джерел енергії, вимагають переосмислення історичного досвіду для формування ефективних стратегій енергоефективності та екологічної безпеки [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика радіоекологічної оцінки водних біоресурсів у віддалений період після аварії на ЧАЕС висвітлюється у працях вітчизняних та закордонних дослідників. Зокрема, Beresford та ін. (2020) аналізують трансферт радіонуклідів до дикої природи в Чорнобильській зоні відчуження [1]. Gudkov та інші (2016) досліджують хронічний вплив радіаційного забруднення на прісноводні організми у Чорнобильській зоні відчуження [3]. Smith (2012)) розглядає біологічні ефекти іонізуючого випромінювання на живі організми [4].

Gashchak та ін. (2017) вивчають особливості накопичення радіонуклідів у компонентах екосистем Чорнобильської зони відчуження [5]. Kashparov та співавтори (2018) аналізують просторовий розподіл радіонуклідного забруднення в українській частині Чорнобильської зони відчуження [6].

Формулювання мети. Метою дослідження є аналіз та узагальнення даних щодо довгострокових радіоекологічних наслідків для водних екосистем у віддалений період після аварії на Чорнобильській АЕС та розробка підходів до інтеграції цього досвіду у формування сучасних стратегій енергоефективності та екологічної безпеки.

Результати дослідження. Дослідження водних екосистем Чорнобильської зони відчуження та прилеглих територій демонструють, що навіть через десятиліття після аварії, концентрація радіонуклідів у водних біоресурсах залишається на рівні, що перевищує фонові показники. Основними дозоутворюючими радіонуклідами у водних екосистемах залишаються ^{137}Cs та ^{90}Sr , які характеризуються тривалими періодами напіврозпаду та здатністю до біоаккумуляції [7].

Результати наших досліджень, проведених у 2023-2025 роках, свідчать про значну варіабельність накопичення радіонуклідів у різних видів гідробіонтів залежно від їх трофічного статусу, екологічних особливостей та фізико-хімічних параметрів водойм (табл. 1)

Таблиця 1 - Середні показники вмісту ^{137}Cs у тканинах різних видів риб з водойм Чорнобильської зони відчуження (2023-2025 рр.), Бк/кг

Вид	Річка Прип'ять	Київське водосховище	Річка Ірпінь
Окунь звичайний (<i>Perca fluviatilis</i>)	270 ± 30	90 ± 10	8 ± 2
Щука звичайна (<i>Esox lucius</i>)	350 ± 40	105 ± 12	10 ± 4
Плітка звичайна (<i>Rutilus rutilus</i>)	180 ± 25	50 ± 5	6 ± 1,5
Карась сріблястий (<i>Carassius gibelio</i>)	170 ± 20	40 ± 5	4 ± 1
Лин (<i>Tinca tinca</i>)	250 ± 30	75 ± 10	7 ± 2

Джерело: результати власних наукових досліджень автора, методологія відповідає підходам, описаним у [3, 7, 8]

Аналіз даних, представлених у таблиці 1, демонструє значну варіабельність накопичення ^{137}Cs у тканинах різних видів риби залежно від їх трофічного рівня та типу водойми. Найвищі показники радіоактивного забруднення спостерігаються у хижих видів (щука, окунь), що свідчить про біомагніфікацію радіонуклідів у харчових ланцюгах водних екосистем.

Багаторічний моніторинг вмісту радіонуклідів у водних біоресурсах дозволив встановити закономірності зміни їх концентрації з часом. На (рис.1) представлено динаміку середнього вмісту ^{137}Cs у тканинах риби із Київського водосховища за період 1986-2025 рр.

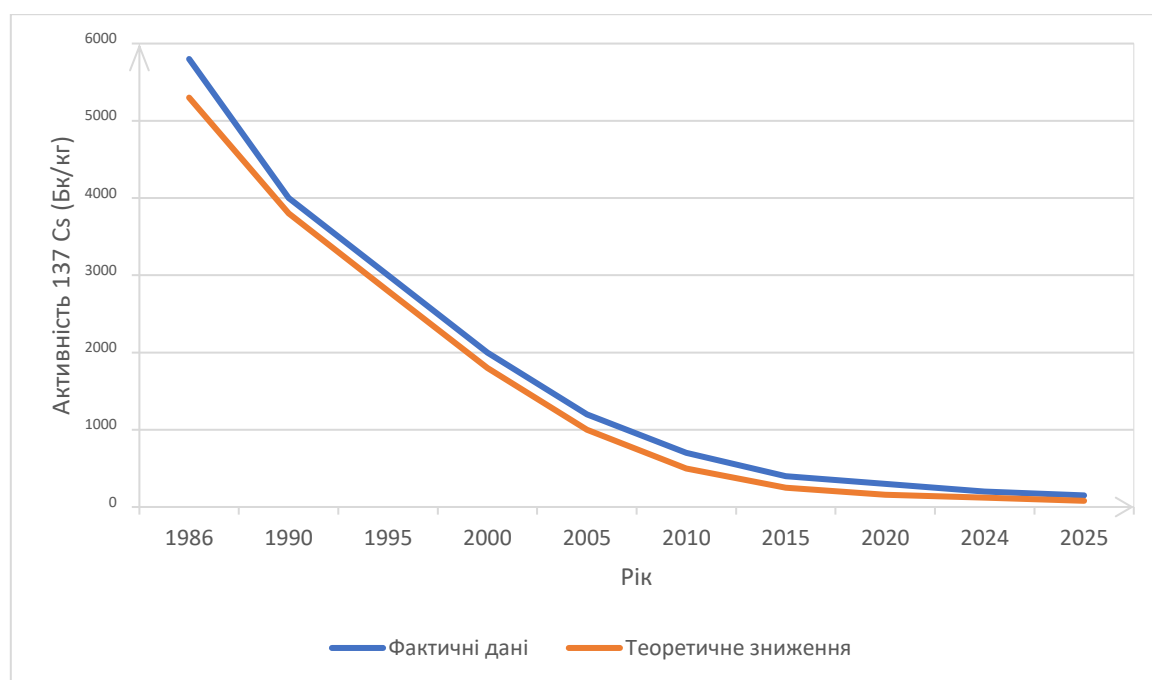


Рисунок 1 – Динаміка середнього вмісту ^{137}Cs у тканинах риби із Київського водосховища (1986-2025 рр.), Бк/кг

Джерело: рисунок створений автором на основі опрацьованих матеріалів та результатів власних досліджень.

Аналіз представленої динаміки свідчить про поступове зниження рівня забруднення водних біоресурсів, однак темпи цього зниження є нижчими за очікувані, виходячи лише з фізичного періоду напіврозпаду ^{137}Cs . Це пояснюється складними процесами перерозподілу радіонуклідів у компонентах водних екосистем та їх ремобілізацією з донних відкладів [8].

Особливу увагу в нашому дослідженні було приділено оцінці впливу хронічного низькодозового опромінення на популяції водних організмів. Встановлено, що навіть за відносно невисоких дозових навантажень (0,5-10 мГр/добу) у гідробіонтів спостерігаються цитогенетичні порушення, зміни репродуктивних показників та імунологічного статусу [9].

Інтеграція досвіду Чорнобиля у сучасні стратегії енергоефективності та екологічної безпеки повинна базуватися на глибокому розумінні довгострокових наслідків радіаційних

аварій для екосистем та біорізноманіття. Результати наших досліджень дозволяють сформулювати ряд рекомендацій щодо такої інтеграції:

1. Розробка моделей прогнозування довгострокової поведінки радіонуклідів у водних екосистемах різних типів, які можуть бути використані при плануванні розміщення об'єктів атомної енергетики та оцінці ризиків потенційних аварій [10].
2. Вдосконалення систем радіоекологічного моніторингу водних біоресурсів на основі біоіндикаторних видів, що характеризуються високою акумулятивною здатністю щодо радіонуклідів [11].
3. Розробка методології оцінки екологічних та соціально-економічних втрат від радіаційних аварій, що має бути інтегрована в аналіз повного життєвого циклу різних джерел енергії [12].
4. Врахування радіоекологічних ризиків при формуванні політики енергетичного переходу та впровадженні стратегій декарбонізації енергетичного сектору [13].
5. Розробка комплексних підходів до реабілітації радіаційно забруднених водних екосистем на основі оптимізації природних процесів самоочищення та використання інноваційних біотехнологічних рішень [14].

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Радіоекологічна оцінка водних біоресурсів у віддалений період після аварії на Чорнобильській АЕС демонструє довгостроковий характер наслідків радіаційного забруднення для водних екосистем. Накопичення радіонуклідів у компонентах водних екосистем та їх біологічні ефекти спостерігаються навіть через десятиліття після аварії, що підкреслює необхідність врахування цього досвіду при розробці стратегій розвитку енергетики та забезпечення екологічної безпеки.

Інтеграція досвіду Чорнобиля у сучасні стратегії енергоефективності повинна включати вдосконалення методології оцінки екологічних ризиків різних джерел енергії, розробку ефективних систем моніторингу та реагування, а також впровадження принципів сталого розвитку в енергетичну політику.

Перспективними напрямками подальших досліджень є:

1. Вивчення впливу глобальних кліматичних змін на поведінку радіонуклідів у водних екосистемах та прогнозування можливих змін їх біодоступності.
2. Дослідження адаптаційних механізмів водних організмів до хронічного низькодозового опромінення та їх еволюційних наслідків.
3. Розробка інноваційних біоремедіаційних технологій для відновлення радіаційно забруднених водних екосистем.

4. Вдосконалення методології інтегральної оцінки екологічних та соціально-економічних наслідків різних сценаріїв розвитку енергетичного сектору з урахуванням радіоекологічних аспектів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Beresford, N. A., Barnett, C. L., Gashchak, S., Maksimenko, A., Guliaichenko, E., Wood, M. D., & Izquierdo, M. (2020). Radionuclide transfer to wildlife at a 'Reference site' in the Chernobyl Exclusion Zone and resultant radiation exposures. *Journal of Environmental Radioactivity*, 211, 105661. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2018.02.007>
2. Steinhauser, G., Brandl, A., & Johnson, T. E. (2014). Comparison of the Chernobyl and Fukushima nuclear accidents: A review of the environmental impacts. *Science of the Total Environment*, 470–471, 800–817. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.10.029>
3. Gudkov, D. I., Shevtsova, N. L., Pomortseva, N. A., Dzyubenko, E. V., Kaglyan, A. E., & Nazarov, A. B. (2016). Radiation-induced cytogenetic and hematologic effects on aquatic biota within the Chernobyl exclusion zone. *Journal of Environmental Radioactivity*, 151, 438-448. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2015.09.004>
4. Smith, J. T., Willey, N. J., & Hancock, J. T. (2012). Low dose ionizing radiation produces too few reactive oxygen species to directly affect antioxidant concentrations in cells. *Biology Letters*, 8(4), 594-597. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2012.0150>
5. Gashchak, S., Gulyaichenko, Y., Beresford, N. A., & Wood, M. D. (2017). European bison (*Bison bonasus*) in the Chornobyl exclusion zone (Ukraine) and prospects for its revival. *Proceedings of the Theriological School*, 15, 58-66. <https://doi.org/10.15407/ptt2017.15.058>
6. Kashparov, V., Levchuk, S., Zhurba, M., Protsak, V., Khomutinin, Y., Beresford, N. A., & Chaplow, J. S. (2018). Spatial datasets of radionuclide contamination in the Ukrainian Chernobyl Exclusion Zone. *Earth System Science Data*, 10(1), 339-353. <https://doi.org/10.5194/essd-10-339-2018>
7. Lerebours, A., Gudkov, D., Nagorskaya, L., Kaglyan, A., Rizewski, V., Leshchenko, A., Bailey, E.H., Bakir, A., Ovsyanikova, S., Laptev, G., & Smith, J. T. (2018). Impact of environmental radiation on the health and reproductive status of fish from Chernobyl. *Environmental Science & Technology*, 52(16), 9442-9450. <https://doi.org/10.1021/acs.est.8b02378>
8. Konoplev, A., Golosov, V., Laptev, G., Nanba, K., Onda, Y., Takase, T., Wakiyama, Y., & Yoshimura, K. (2016). Behavior of accidentally released radiocesium in soil-water environment: Looking at Fukushima from a Chernobyl perspective. *Journal of Environmental Radioactivity*, 151, 568-578. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2015.06.019>

9. Geras'kin, S. A., Fesenko, S. V., & Alexakhin, R. M. (2008). Effects of non-human species irradiation after the Chernobyl NPP accident. *Environment International*, 34(6), 880-897. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2007.12.012>
10. Håkanson, L. (2004). Modelling the transport of radionuclides from land to water. *Journal of Environmental Radioactivity*, 73(3), 267-287. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2003.10.003>
11. Beresford, N. A., Horemans, N., Copplestone, D., Raines, K. E., Orizaola, G., Wood, M. D., Laanen, P., Whitehead, H. C., Burrows, J. E., Tinsley, M. C., Smith, J. T., Bonzom, J. M., Gagnaire, B., Adam-Guillermín, C., Gashchak, S., Jha, A. N., de Menezes, A., Willey, N., & Spurgeon, D. (2020). Towards solving a scientific controversy – The effects of ionising radiation on the environment. *Journal of Environmental Radioactivity*, 211, 106033. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2019.106033>
12. Møller, A. P., & Mousseau, T. A. (2016). Are organisms adapting to ionizing radiation at Chernobyl? *Trends in Ecology & Evolution*, 31(4), 281-289. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2016.01.005>
13. Froggatt, A., Schneider, M., & Thomas, S. (2021). The World Nuclear Industry Status Report 2021. Mycle Schneider Consulting. <https://www.worldnuclearreport.org/>
14. Brown, J. E., Alfonso, B., Avila, R., Beresford, N. A., Copplestone, D., & Hosseini, A. (2016). A new version of the ERICA tool to facilitate impact assessments of radioactivity on wild plants and animals. *Journal of Environmental Radioactivity*, 153, 141-148. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2015.12.011>
15. Rashydov, N. M., & Hajduch, M. (2015). Chernobyl seed project - advances in the plant proteomics and physiology. *Frontiers in Plant Science*, 6, 493. <https://doi.org/10.3389/fpls.2015.00493>
16. Froggatt, A., Schneider, M., & Thomas, S. (2020). The World Nuclear Industry Status Report 2020. Mycle Schneider Consulting. https://www.worldnuclearreport.org/IMG/pdf/wnisr2020-v2_lr.pdf
17. Bezhenar, R., et al. (2023). Modelling of the fate of ¹³⁷Cs and ⁹⁰Sr in the Chornobyl nuclear power plant cooling pond before and after the water level drawdown. *Water*, 15(8), article number 1504. doi: 10.3390/w15081504
18. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. (1986). Retrieved from <https://rm.coe.int/168007a67b>.
19. Fedoniuk, T., Borsuk, O., Melnychuk, T., Zymarioieva, A., & Pazyh, V. (2021). Assessment of the consequences of forest fires in 2020 on the territory of the Chornobyl radiation and ecological biosphere reserve. *Scientific Horizons*, 24(8), 26-36. doi: 10.48077/scihor.24(8).2021.26-36
20. State Agency of Ukraine on Exclusion Zone Management. (2023). Archival materials on the state of aquatic ecosystems in the Chornobyl exclusion zone. Kyiv: State Agency of Ukraine on Exclusion Zone Management. <https://dazv.gov.ua/>

ФЕНОЛОГІЯ РОЗВИТКУ СИСНИХ ШКІДНИКІВ ТА ЇХ ШКІДЛИВІСТЬ В ЯЛИНОВИХ НАСАДЖЕННЯХ М. СТРИЙ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Меленті Вікторія¹, Станкевич Сергій², Забродіна Інна³

¹Д-р філософії, ²канд. с.-г. наук, доцент, ³канд. с.-г. наук, доцент

Державний біотехнологічний університет

viktoriamelenti0607@gmail.com sergejstankevich1986@gmail.com

innazabrodina22@gmail.com

Анотація. В ході проведення досліджень у м. Стрий нами були виявлені два види сисних шкідників ялини – жовтий ялиновий хермес *Sacchiphantes abietis* Linnaeus, 1758 та мала ялинова несправжня щитівка *Physokermes hemicryphus* Dalman, 1826. Встановлено, що ялини в значній кількості заселені хермесом, що негативно впливає на стан міських ялинових насаджень. Описано шкідливість хермеса у вуличних насадженнях, зокрема його вплив на фізіологічний стан дерев.

Ключові слова. Сисні шкідники, хермес, фенологія розвитку, шкідливість.

Abstract. During the research in the city of Stryi, we discovered two species of sucking pests of spruce - the yellow spruce hermes *Sacchiphantes abietis* Linnaeus, 1758 and the small spruce scale *Physokermes hemicryphus* Dalman, 1826. It was established that spruce trees are populated in significant numbers by hermes, which negatively affects the condition of urban spruce plantations. The harmfulness of hermes in street plantations is described, in particular its impact on the physiological condition of trees.

Key words: Sucking pests, hermes, developmental phenology, harmfulness.

Постановка проблеми. Зелені насадження міста відіграють важливу санітарно-гігієнічну та психофізіологічну роль, сприяючи покращенню якості повітря, зниженню рівня шуму та створенню сприятливого середовища для відпочинку мешканців. Лідером за розповсюдженням є ялини, які займають перше місце серед усіх хвойних насаджень міста. Вони мають високу декоративну цінність, добре пристосовані до міських умов і ефективно виконують захисні та екологічні функції. Одним із факторів, що знижують життєдіяльність хвойних, є пошкодження дерев шкідниками. Видова різноманітність шкідників ялин значно зменшується під дією факторів міського середовища (особливості міського клімату, різноманітна кількість полютантів навколишнього середовища, надмірне ущільнення та забруднення верхніх шарів ґрунту, відсутність лісової підстилки в результаті прибирання опалого листя тощо. У літературі описується переважання на ялинах комах, які ведуть прихований і напівприхований спосіб життя. За частотою зустрічання і щорічного поширення

шкідники ялин сильно варіюють, але є ряд видів комах, які заподіюють шкоду ялинам щорічно і їх чисельність з року в рік тільки зростає [2].

На ялинах відомо декілька десятків видів сисних шкідників, це переважно представники ряду рівнокрилі – *Homoptera*, в тому числі кокциди (щитівки, несправжні щитівки, борошністі червці), попелиці, хермеси та класу павукоподібні – *Arachnida* – павутинні кліщі. Вони висмоктують соки з хвої, пагонів, гілок, стовбурів і навіть коріння. Мають невеликі розміри і малопомітні. Їх можна виявити за липкими виділеннями, які викривають поверхню хвої та гілок, або за наявності галів. Ці шкідники при масовому розмноженні сильно послаблюють молоді дерева [1; 5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. З фауністично-екологічної точки зору особливу увагу у першій половині XX — на початку другої половини XX століття було приділено хермесам. Знахідки галлоутворюючих кліщів на окремих хвойних породах були опубліковані переважно в першій половині XX ст., проте вони містили лише окремі деталі і зазвичай входили до більш загальних досліджень про галлоутворюючих комах. Дослідження цих видів зосереджувалися на їхньому впливі на деревні насадження, механізмах утворення галоутворень та екологічних взаємозв'язках із рослинами-господарями. Більшість публікацій, що стосуються цієї родини, зосереджені насамперед на шкідливості багатьох видів у лісовому господарстві (Farský 1936, 1953, Rašek 1936, Růžicka 1937a, b, Hašek 1953, Kalandra 1953, Hochmut 1966, 1968, Šindelář & Hochmut 1971, Hrubík 1974, Příhoda 1987, Gogola 1993, Mrkva 1994, Zúbrik 1998, Kapitola 2000, 2003, 2005, Zúbrik et al. 2007, Liška et al. 2009, 2011, Zahradník & Fryč 2017) або в міському середовищі (Hrubík 1985, Kollár 2007, 2011, Kollár et al. 2009, Barta 2009).

Метою дослідження було встановлення видового складу сисних шкідників околиць міста стрий Львівської області, дослідити їх фенологію та шкідливість.

Методи загальноприйняті, оцінка заселеності визначалася в балах [1].

Результати досліджень. Дослідження проводили у 2023–2024 роках у м. Стрий Львівської області 49°15'38" пн. ш. Були обстежені вуличні насадження, парки, території лікарень, шкіл, був зібраний матеріал з 15 локацій м. Стрия та його околиць. Обстеженню підлягали ялини європейські (*Picea abies* (L.) та ялини колючі (*Picea pungens* (Engelm.)) [3].

Життєвий цикл жовтого ялинового хермеса *Sacchiphantes abietis* Linnaeus, 1758

Біологія, екологія. Протягом року розвивається одне покоління. Зимуючою стадією є личинка. Після виходу з зимової діапаузи личинки живляться і перетворюються на самиць засновниць, які прикріплюються у мутовки і живляться, в процесі живлення утворюються весняні галли. У галах утворюються камери куди самиці відкладають яйця. З яєць виходять личинки які в процесі росту перетворюються на самиць розселювачок які розмножуються

партеногенетично, дають велику кількість поколінь, яєць з яких виходять “бродяжки”. Це найактивніша фаза розселення фітофага по ялині і на сусідні ялини. Наприкінці серпня утворюються самиці і самиці засновниці. Після парування самиці засновниці інтенсивно живляться у мутовках і утворюють осінні галли, в які відкладають яйця з яких утворюються зимуючі личинки [4].

Фенологія жовтого ялинового хермеса *Sacchiphantes abietis* Linnaeus, 1758

Реактивація зимової діпаузи відбувається у квітні. Утворення самиць засновниць відбувається у другій декаді травня. В процесі живлення самиць утворюються гали, в які самиці відкладають яйця перша декада червня. З яєць виходять самиці розселювачки, які дають партеногенетичні покоління відбувається з третьої декади червня по третю декаду серпня. Появу засновниць можна спостерігати в регіоні дослідження у третій декаді серпня або у першій декаді вересня. Після відкладання яєць засновниці гинуть друга або третя декада вересня. З яєць утворюються личинки – третя декада жовтня які є зимуючою стадією хермеса.

Таблиця 1 – Фенологічний календар розвитку самиць жовтого ялинового хермеса

Місяці																										
ІІІ			ІV			V			VI			VII			VIII			IX			X			XI		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
(Л	(Л	(Л	Л	Л	Л	Л																				
)	)	)																								
						3	3	3																		
								°	°	°																
									Р	Р	Р	Р	Р	Р												
										°	°	°	°	°	°											
															3	3	3									
																	°	°	°							
																		Л	Л	Л	(Л	(Л	(Л	(Л	(Л	(Л
																					)	)	)	)	)	)

Умовні позначення: ° – яйце; (Л) – личинка у діапвузі; Л – личинка;
Р – розселювачки самиці; З – засновниці самиці;



Рисунок 1 – Минулорічні гали хермесу Травень 2023 року

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

Заселеність ялин сисними шкідниками та шкідливість

Обстеження ялин показало, що дерева у значній мірі заселені фітофагами. У Львівській області в насадженнях переважає хермес, малою ялиновими несправжньою щитівкою заселена невелика кількість ялин 5 дерев по всьому місту.

Таблиця 2 – Заселеність ялин сисними шкідниками

Види ялин	Види сисних шкідників	Ступінь заселення ялин, %
Ялина європейська	Мала ялинова несправжня щитівка	2
	Жовтий ялиновий хермес	98
Ялина колюча	Мала ялинова несправжня щитівка	5
	Жовтий ялиновий хермес	95

Як видно з таблиці в значній мірі ялину європейську та колючу заселяє хермеси, мала ялинова та несподівана щитівки трапляються рідше (таблиця 2). Великий бал заселення ялин сисними шкідниками добре помітно шкідливістю і річними проростами.

Самиці і личинки живляться соками хвої та пагонів, викликаючи патологічні зміни в тканинах, послаблюючи їх, хвоя вкорочується, стає недорозвиненою, бурою і швидко опадає, всихають гілки і уповільнюється ріст рослини. Хвоя на ялинах набуває світло-зеленого

кольору, пізніше сохне, рижіє і в результаті опадає. Прирости стають меншими, або зовсім відсутні, нижні гілки ялини без хвої лише покриті минулорічними галами. Ці нетипові розростання рослинної тканини у вигляді галів є результатом взаємодії шкідника і рослиною.



**Рисунок 2 – Шкідливість жовтого ялинового хермеса на ялині європейській
(травень 2024 року м. Стрий)**

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів



**Рисунок 3 – Шкідливість хермеса в ялинових насадженнях м. Стрий
(березень 2025 року м. Стрий)**

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

Як основний показник шкідливості ми використовували річний приріст пагонів. Виміри приросту проводили з чотирьох сторін на ялині європейській та на ялині колючій. Узагальнені дані приросту наведені в таблиці 3.

Таблиця 3 - Річний приріст пагонів ялини заселеної та вільної від сисних шкідників

Приріст річних пагонів ялин	2023 рік		2024 рік	
	Ялина європейська/ середнє, мм	Ялина колюча/ середнє, мм	Ялина європейська / середнє, мм	Ялина колюча / середнє, мм
Заселені	81	76	85	78
Вільні	94	92	92	90
НІР	4,6			

Річні прирости у 2023–2024 роках на ялинах заселених і вільних від сисних шкідників, на заселених деревах середній приріст коливається від 7,6 до 8,9 мм, на деревах вільних від фітофагів 9,1–9,4 мм, приріст на вільних деревах більший ніж на ялинах заселених сисними шкідниками.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. У ході досліджень: виділено основні стадії розвитку хермеса (*Sacchiphantes abietis*), що дозволяє детально відстежувати його життєвий цикл. Описано життєвий цикл фітофага, що дає змогу визначити періоди його найбільшої активності. Складено фенологічний календар розвитку шкідника, в якому виокремлено найбільш шкідливі стадії. Отримані дані дозволяють оптимізувати систему захисту ялин від сисних шкідників. Утворення галлів є цікавою реакцією рослин на харчування хересів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Blackman R. L. & Eastop V. F. 2021: Aphids on the World's plants: an identification and information guide. Online: <http://www.aphidsonworldsplants.info> (navštíveno 3.6.2024). Dvořák L. & Fryč D. 2023: Současné poznatky o hálkotvorných korovnicích (Hemiptera: Adelgidae) v Česku a na Slovensku. (Present knowledge of gall-forming adelgids (Hemiptera: Adelgidae) in Czechia and Slovakia). Západočeské entomologické listy 14: 8–15.
2. Havelka J. & Starý P. 2006: Buchlovický zámecký park z pohledu entomologa. (The Buchlovice Castle Park from the Standpoint of an Entomologist). Živa 54(1): 28–29. Holman J. 2009: Host Plant Catalog of Aphids: Palaearctic region. Springer, Dordrecht, 1216 pp.

3. Chen J. & Qiao G.-X. 2012: Gallling Aphids (Hemiptera: Aphidoidea) in China: Diversity and Host Specificity. *Psyche* 2012: 1–12.
4. Zúbrik M., Kunca A., Vakula J., Leontovyč R. & Gubka A. 2007: Invading insects and pathogens in Slovakian forests with focusing on *Dreyfusia nordmannianae* as a regular pest in mountain areas. Pp. 94–100. In: Evans H. E. & Oszako T. (eds): *Alien Invasive Species and International Trade*. Forest Research Institute, Sekocin Stary, 179 pp
5. Žurovcová M., Havelka J., Starý P., Vechtová P. & Chundelová D. 2010: 'DNA barcoding' is of limited value for identifying adelgids (Hemiptera: Adelgidae) but supports traditional morphological taxonomy. *European Journal of Entomology* 107: 147–156.

ОСНОВНІ ШКІДНИКИ ТА ХВОРОБИ *BETULA PENDULA* ROTH. В УМОВАХ ЗВЯГЕЛЬСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «СТОЛИЧНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС»

*Меліхов Владислав, студент² ОС «Бакалавр»
напряму підготовки «205 Лісове господарство»,
Поліський національний університет, marina_lis@ukr.net*

Анотація. *Betula pendula* Roth. відіграє важливу роль в підтримці біорізноманіття, слугуючи середовищем існування для багатьох видів флори та фауни. Поширення шкідників і збудників хвороб може призводити до зниження чисельності цих організмів, що, в свою чергу, вплине на загальний баланс в екосистемах. Тому актуальність даного дослідження пов'язана з необхідністю дослідження видової різноманітності основних видів фітопатогенів берези в лісових насадженнях, що в подальшому дозволить розробити стратегії для захисту березових насаджень, збереження їхнього здоров'я та продуктивності.

Ключові слова: збудники хвороб, комахи-фітофаги, береза повисла, ліс, пошкодження, шкодочинність, ураження.

Abstract. *Betula pendula* Roth. plays an important role in maintaining biodiversity, serving as a habitat for many species of flora and fauna. The spread of pests and pathogens can lead to a decrease in the number of these organisms, which, in turn, will affect the overall balance in ecosystems. Therefore, the relevance of this study is associated with the need to study the species diversity of the main species of birch phytopathogens in forest plantations, which will further allow developing strategies for protecting birch plantations, preserving their health and productivity.

Key words: pathogens, phytophagous insects, birch, forest, damage, pest activity, damage.

Betula pendula є чутливою до ураження шкідниками та збудниками хвороб, особливо за умов ослаблення дерев [1,2]. Вони можуть пошкоджувати листя, кору, камбій та деревину, що призводить до ослаблення та всихання дерев [3]. Комплексний підхід до моніторингу та збереження цієї породи є необхідним для підтримки її стабільного зростання в природних і штучних екосистемах.

У ході детального фітосанітарного дослідження встановлено, що видовий склад збудників хвороб *Betula pendula* в лісових насадженнях Звягельського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» представлений різноманітними фітопатогенами, що спричиняють ураження різних органів дерева – листя, стовбурів, насіння гілок і кореневої системи. Основними збудниками є грибні, бактеріальні та некротичні патогени, які значною мірою впливають на ріст, розвиток і загальний фітосанітарний стан деревостану.

² Дипломний керівник – Швець М.В., канд. біол. наук, доцент, Поліський національний університет

Серед найбільш поширених захворювань берези ідентифіковано: бактеріальна водянка, березова губка, борошниста роса, бура плямистість листків, іржа листків, муміфікація насіння, парша листків і чага. Ці захворювання негативно впливають на ріст і розвиток *Betula pendula*, знижуючи її стійкість до зовнішніх факторів і сприяючи передчасному всиханню деревини.

Аналізуючи поширеність хвороб *Betula pendula*, можна виділити кілька ключових тенденцій. Найбільш поширені захворювання – *Erysiphe betulae* (27,0 %) та *Fomitopsis betulina* (25,0 %). Ці патогени мають високий рівень розповсюдження через здатність швидко поширюватися в сприятливих умовах (підвищена вологість і теплі температури). Хвороба з середнім рівнем поширення – *Erwinia multivora* (20,0 %), вона характерна для вологих та затінених місць, що сприяє її розвитку. Менш поширені фітопатогени – *Inonotus obliquus* (9,0 %), *Rhytisma betulae* (10,0 %), *Puccinia betulae* (5,5 %), *Gloeosporium botulinum* (5,0 %) та *Sclerotinia betulae* (4,4 %). Вони виявляються поодинокі або локально, зазвичай у певних мікроекологічних умовах.

Аналіз видової різноманітності шкідників *Betula pendula* в лісових насадженнях Звягельського надлісництва показав, що основними групами фітофагів є листогризи, насінніди та ксилофаги, кожна з яких здійснює специфічний вплив на рослину. Шкодочинність листогризів – сірий щитник і пильщик великий березовий – полягає у зниженні інтенсивності фотосинтезу, ослабленні дерев і підвищенні їх вразливості до інших стресових факторів. Насінніди (березовий сережковий клоп і березовий насіннід) призводять до зменшення кількості життєздатного насіннєвого матеріалу. Ксилофаги (березовий заболонник і вусач-мегарай березовий) прокладають ходи в заболоні та деревині, що сприяє ослабленню дерев, а також підвищує ризик інфікування іншими патогенами. Незважаючи на загально низьку щільність популяцій, постійний моніторинг і своєчасне проведення санітарних заходів є важливими для збереження стійкості березових насаджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Кошеляєва, Я. В. (2017). Ранні ознаки бактеріальної водянки берези повислої (*Betula pendula* Roth). *Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. Серія: Фітопатологія та ентомологія*, (1-2), 76-82.
2. Мешкова, В. Л., Кошеляєва, Я. В., Скрильник, Ю. Є., & Зінченко, О. В. (2018). Симптоми та ознаки пошкодження й ураження дерев берези повислої в Дергачівському лісництві. *Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. Серія: Фітопатологія та ентомологія*, (1-2), 101-110.
3. Швець, М. В., Марков, Ф. Ф., Галєв, Е. Н., Піціль, А. О., & Кульбанська, І. М. (2020). Фітосанітарний стан рослин роду *Betula* в ботанічному саду ЖНАЕУ. *Scientific Horizons*, 2(23), 43-52.

ПЕРСПЕКТИВИ ІНТРОДУКЦІЇ ТА ВИКОРИСТАННЯ КСАНТОЦЕРАСУ ГОРОБИНОЛИСТОГО *XANTHOCERAS SORBIFOLIA BUNGE* В ОЗЕЛЕНЕННІ

Мельник Юрій¹, Магуран Володимир²

¹канд. с.-г. наук, доцент, ²доктор філософії, асистент,

¹⁻²Національний лісотехнічний університет України (НЛТУ України),

yu.melnyk@nltu.edu.ua

vol.mahuran20@nltu.lviv.ua

Анотація. У статті наведено результати оцінки сучасного стану особин ксантоцерасу горобинолистого на території "Стрийського парку" м. Львова. Проведено аналіз санітарного стану рослин та перспективи інтродукції, використання в озелененні.

Ключові слова. *Xanthoceras sorbifolia*, озеленення, перспективи інтродукції.

Abstract. The article presents the results of the assessment of the current state of species of *Xanthoceras rowan-leaved* in the territory of "Stryi Park" in Lviv. The analysis of the sanitary condition of plants and the prospects of introduction, use in landscaping are presented.

Keywords. *Xanthoceras sorbifolia*, landscaping, prospects for introduction.

Постановка проблеми. У листопаді 2013 року в засобах масової інформації м. Львова було оприлюднено інформацію стосовно висаджування екзотичних рослин ксантоцерасу горобинолистого кондиційними крупномірними саджанцями у кількості три особини на території парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення "Стрийський парк". Нам стало цікаво, як адаптувалися саджанці виду до паркового середовища з досить інтенсивним антропогенним навантаженням. Зокрема на сайті м. Львова 032 була висвітлена інформація про те, що екзотичні горіхи були привезені з Умані 15 років тому. Кондиційний матеріал виростили на території розсадника ЛКП "Зелений Львів". Таким чином, чи не вперше у місті Львові буде висаджено крупномірні саджанці, висота яких становила 7-8 м. Решти таксаційних показників особин виду зазначено не було. За словами головного інженера ЛКП "Зелений Львів" Володимира Чишинського стає зрозумілою головна ідея: "Хотілося висадити саме крупномір, адже бачимо, що дрібні дерева в нас ламаються доволі часто. Надіємось, що вони добре приживуться і вандали з ними нічого не зроблять", повідомив фахівець. Архівні фото процесу висаджування наведено у публікації з метою екскурсу у 2013 рік та співставлення з сучасним станом рослин виду [10].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У відкритому друці доступна значна кількість публікацій, що присвячені всебічному огляду ботанічних, фітохімічних, фармакологічних властивостей та застосувань *X. sorbifolium*. Автори стверджують, що деревна рослина має значний потенціал у медицині, харчовій промисловості, енергетиці та екології.

Вона використовується в традиційній китайській та монгольській медицині, а також має сучасні клінічні застосування. Однак, дослідження все ще мають обмеження, особливо щодо фармакологічних механізмів та біологічної активності окремих компонентів.

Українська та латинська назва виду групи *Angiosperms* (Flowering plants) подана згідно сучасних таксономічних класифікацій на основі молекулярної філогенетики (APG IV, 2016; Cole, Hilger & Stevens, 2019) [2,5]. Систематичне положення *Xanthoceras sorbifolium* згідно списку рослин The Plant List (Version 1.1) наведено на рис. 1.

The Plant List → *Angiosperms* → *Sapindaceae* → *Xanthoceras*

Xanthoceras

The genus *Xanthoceras* is in the family *Sapindaceae* in the major group *Angiosperms* (Flowering plants).

Statistics are at the end of the page.

Species in *Xanthoceras*

See "Status", "Confidence level", "Source" for definitions.

Sort the name records using the ⬆ buttons.

Name	Status	Confidence level	Source	Date supplied
<i>Xanthoceras enkianthiflora</i> H.Lév.	Unresolved	★★★	WCSP (in review)	2012-03-26
<i>Xanthoceras sorbifolia</i> Bunge	Unresolved	★★★	WCSP (in review)	2012-03-26
<i>Xanthoceras sorbifolium</i> Bunge	Accepted	★★★	TRO	2012-04-18

Рисунок 1 - Систематичне положення *Xanthoceras sorbifolium*

Джерело: The Plant List (Version 1.1) режим доступу:

<http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Sapindaceae/Xanthoceras/>

Перша валідна назва виду запропонована у праці Bunge Alexander Andrejewitsch "Enumeratio Plantarum, quas in China Boreali Collegit" у 1833 р. Кріншоти оригіналу даного видання наведено на рис. 2.

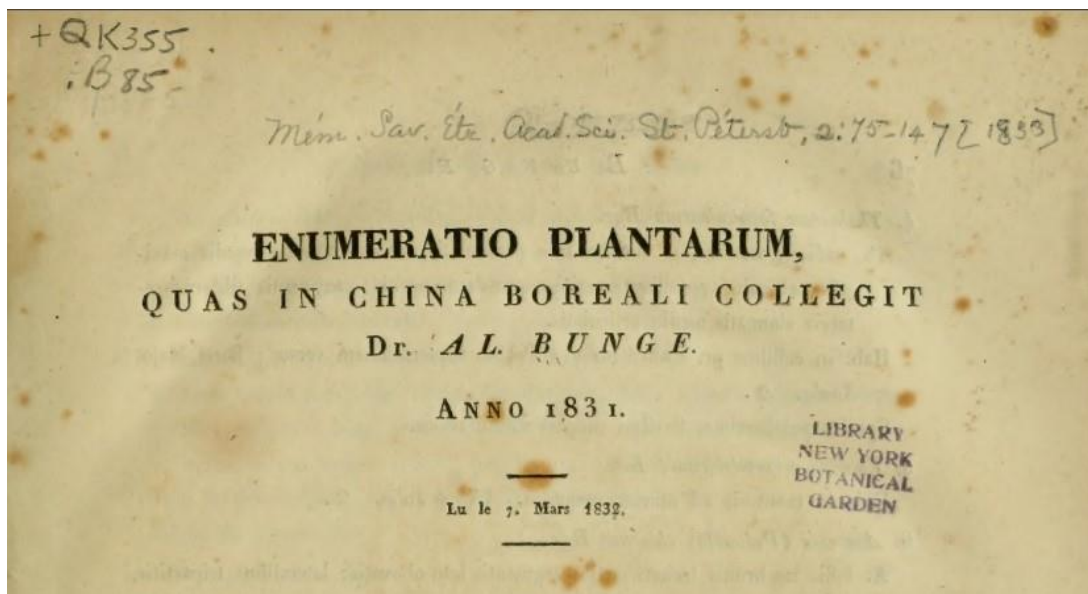


Рисунок 2 – Перша публікація "Enumeratio Plantarum, quas in China Boreali Collegit" (1833 р.) за авторства Bunge A.A.

Джерело: International Plant Names Index (IPNI)

режим доступу: <https://www.biodiversitylibrary.org/page/28849056#page/3/mode/1up>

Родова назва походить від грецьких *xanthos* (ξανθός) – жовтий, оскільки основи пелюсток частини квіток мають жовте забарвлення за рахунок жовтих пігментів ксантофілів та *keras* (κέρας) – "ріг". Хочемо відзначити, що ксантофіли є головною складовою частиною жовтих пігментів у листках, квітках, плодах і бруньках вищих рослин. Біологічне значення ксантофілів пов'язане з їх здатністю поглинати енергію сонячного світла в короткохвильовій частині видимого спектра [4,6].

За даними Ao et al. (2012) ксантоцерас горобинолистий, жовторіг горобинолистий (*Xanthoceras sorbifolium* Bunge), рослина, ендемічна для північного Китаю, стійка до посухи, холоду, засолення та неродючого ґрунту, але не витримує надлишку вологи [3]. Дослідники Liu et al. (2017) стверджують, що жовторіг культивують в Китаї більше 6000 років. Це олійна культура, вміст олії в насінні може досягати 65%. Олію можна використовувати для приготування їжі, а також для медицини та виробництва біопалива [7]. Дослідженнями Xie and Zhang, (2018) встановлено, що олію з насіння традиційно використовували для приготування їжі та освітлення. В останні роки розробці та використанню біодизеля, виробленого з жовтогогу, привернуто підвищену увагу внаслідок енергетичної кризи. Ядра насіння жовтогогу багаті поживними речовинами, містять 55% сирого жиру, 15% розчинного цукру та мінеральні елементи [8]. Як стверджують Xu et al. (2010), жовторіг широко поширений і демонструє значні морфологічні варіації, особливо в типі та кольорі квітки. Також широко використовується в озелененні [9]. Через його високу екологічну, економічну та декоративну цінність, вирощуванню жовтогогу в останні роки приділяється багато уваги не тільки в Китаї.

Важливість енергії біомаси як чистого відновлюваного джерела енергії була високо визнана в світі, про що детально написали в своїй статті Ao et al. (2012). Відсутність сировини з біомаси створює вузьке місце для розвитку біоенергетики. В останні роки *X. sorbifolia* була широко визнана як потенційна біопаливна рослина. Щоб покращити розуміння селекціонерів про вирощування та розведення, генетичне вдосконалення, експлуатацію та використання *X. sorbifolia*, автори наводять розподіл ресурсів; ключову техніку статевого та нестатевого розмноження, прогрес досліджень із варіювання та виведення сортів, характеристики та молекулярний механізм цвітіння та зав'язування плодів; пропонує способи запобігання обпаданню квітів і плодів, аналізує фактори впливу на виробництво; підсумовує прогрес досліджень хімічних компонентів, експлуатації та використання; аналізує фактори, що впливають на вміст олії, методи його покращення та фізико-хімічний індекс олії насіння *X. sorbifolia* та біопалива; порівнює вихід олії та швидкість вилучення, переваги та недоліки різних технологій видобутку олії та виробництва біопалива; представляє статус врожайності та економічні переваги, підсумовує причини низької врожайності та пропонує шляхи вирішення проблем із низькою врожайністю [3].

Метою дослідження було встановити сучасний стан особин ксантоцери су горобинолистого висадженого у листопаді 2013 року на території Стрийського парку м. Львова.

Об'єкт дослідження розташований на території природоохоронної рекреаційної установи парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення "Стрийський парк" загальною площею 52,138 га між ландшафтними зонами нижніх партерів (по дну балки) та лісопаркової зони (схили балки) за координатами 49°49'26.4"N 24°01'35.3"E. За картографічним вебсервісом від компанії Google позиціонування об'єкту дослідження наведена на рис. 3.

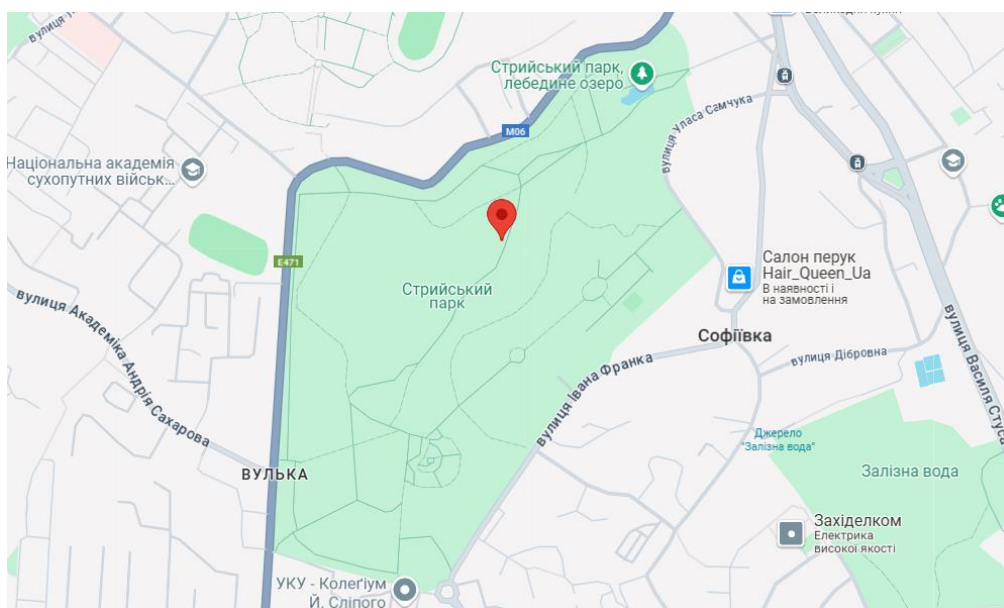


Рисунок 3 - Позиціонування об'єкту дослідження за картографічним вебсервісом від компанії Google

Джерело: карти Google, режим доступу:

https://www.google.com/maps/place/49%C2%B049'26.4%22N+24%C2%B001'35.3%22E/@49.8243281,24.0215432,15.49z/data=!4m4!3m3!8m2!3d49.823997!4d24.026471?entry=ttu&q_ep=EgoyMDI1MDMxNy4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D

Результати досліджень. *Xanthoceras sorbifolium* – невелике листопадне дерево висотою до 8 м, іноді росте у вигляді розлогого куща з досить товстими прямостоячими та опушеними пагонами в молодому віці, що формують щільну пірамідальну крону. Листкорозміщення почергове, листки непарноперисті, без прилистків, довжиною до 20-25 см складаються з 9-17 листових пластинок. Листкові пластинки сидячі, розташовані зазвичай супротивно, іноді почергово, ланцетні, довжиною 3-5 см, шириною 0,7-1,2 см, гостропилчасті, шкірясті, зверху темно-зелені, знизу світлі, вкриті зірчастими пучками волосків, згодом голі, бічні жилки тонкі, злегка виступаючі на обидві сторони, основа клиноподібна, верхівка загострена [1].

Суцвіття густі, багатоквіткові китиці, довжиною (10) 15-25 см, розташовані на кінцях видовжених пагонів і вкорочених бічних. З'являються у великій кількості до розпускання листків. Цвіте у квітні-травні протягом більше двох тижнів, плодоносить у серпні-вересні. Квітки білі, правильні, двостатеві та тичинкові (частково полігамні), діаметром до 4 см на квітконіжках довжиною до 1,5 см. Чашолистків 5, продовгуватих, довжиною 6-7 мм, пелюсток 5, обернено яйцеподібних довжиною до 2 см та шириною до 8 мм. У тичинкових квітках пелюстки біля основи з рожевою плямою, у двостатевих – із жовтою. Між пелюстками й тичинками розташований диск помаранчевого кольору з вертикальними міцними до 5 мм стамінодіями. Тичинок 8, довжиною до 1,5 см. Зав'язь тригнізда, округло трилопатева, гнізда з багатьма насіннєвими зачатками, приймочка головчаста, трироздільна. Плід – трикутно-яйцеподібна або еліптична коробочка діаметром до 5 см. Насінини довжиною до 1,8 см і діаметром до 1,5 см, їстівні [1].

Природний ареал цього виду – північно-центральный Китай, південно-східний Китай, внутрішня Монголія, Корея. Вид розмножують висіванням стратифікованого насіння та кореневими паростками в теплицях і парниках.

Основною ідеєю висаджування крупномірних саджанців було досягти максимального естетичного ефекту для відвідувачів парку в період довготривалого цвітіння особин виду. Складні непарноперисті листки, що загалом нагадують листки горобини звичайної, також би були цікавими у сприйнятті глядачів. Забарвлення листків протягом вегетаційного сезону у виду змінюється з насиченого зеленого до яскраво жовтого восени, що також створює декоративний ефект. За умови плодоношення виду, працівники ЛКП сподівались дочекатися появи плодоношення у вигляді декоративних коробочок, які нагадують за виглядом плоди гіркокаштана звичайного в середину яких заключні темного кольору насінини. У результаті наших обстежень, проведених у березні 2025 року, встановлено що з трьох крупномірних саджанців залишився один повноцінний екземпляр.

Наводимо архівні фото створення композиції у листопаді 2013 р., які було опубліковані у засобах масової інформації та власні фото 2025 р. (рис. 4).



Рисунок 4 – Архівні фото створення композиції у листопаді 2013 р.
та авторські фото стану композиції у березні 2025 р.

а) Джерело: сайт міста Львова 032.ua

режим доступу: <https://www.032.ua/news/412436/u-strijskomu-parku-zavivsa-ekzotичnij-gorih-z-pivnicnogo-kitau-foto>

б) фото В. Магуран, 15.03.2025 р.

Нами визначено його основні таксаційні показники, а саме: діаметр на висоті 1,3 м – 12,7 см, висота – 7,3 м, відстань до першої скелетної гілки – 1,7 м. Стосовно другого екземпляру встановлено, що він був зрізаний в комлевій частині стовбура, гіпотетично як всохлий (рис. 5).



Рисунок 5 – Архівне фото висаджування саджанців у листопаді 2013 р.
та авторське фото вегетативного поновлення 2025 р.

а) Джерело: сайт міста Львова 032.ua

режим доступу: <https://www.032.ua/news/412436/u-strijskomu-parku-zavivsa-ekzotичnij-gorih-z-pivnicnogo-kitau-foto> б) фото В. Магуран, 15.03.2025 р.

Оскільки вид має здатність до вегетативного поновлення, в базальній частині рослини утворився порослевий пагін, який має наступні таксаційні показники: діаметр зрізаного пня на висоті 8 см від поверхні ґрунту – 16,2 см; діаметр порослевого стовбура – 4,1 см, висота – 4,4 м, висота до початку крони 0,9 м.

Таким чином, у попередньо створеній куртинній композиції з трьох крупно мірних саджанців залишилось два екземпляри, а саме: один повноцінний без суттєвих пошкоджень та другий – у вигляді стовбура вегетативного походження. Початковий задум створення композиції на жаль не вдалося реалізувати. Монолітний ефект початково створеної композиції не буде досягнуто, оскільки солітерний екземпляр виду не створить естетичної візуалізації протягом вегетаційного сезону за час весняного цвітіння та зміни забарвлення листків восени.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Аналіз доступних джерел показав, що *Xanthoceras sorbifolium* є цінною рослиною, що має антиоксидантні, протизапальні, протипухлинні, анти-HIV та інші фармакологічні властивості. Вид має такі екологічні застосування, як боротьба з опустелюванням, збереження ґрунту та води. Листки можна використовувати для приготування чаю, що знижує рівень ліпідів у крові та артеріальний тиск. Насінини багаті ненасиченими жирними кислотами та використовуються для виготовлення кулінарної олії, яка сприяє профілактиці серцево-судинних захворювань. Відходи після видобутку олії (лушпиння, залишки насіння) можуть бути використані для виробництва активованого вугілля, ксиліту та інших хімічних матеріалів.

У куртинній композиції, яка спочатку складалася з трьох великих саджанців, залишилося два екземпляри: один повноцінний без значних пошкоджень та інший – у вигляді бічного стовбура вегетативного походження. Монолітний ефект початкової композиції не було досягнуто, оскільки окремий екземпляр виду не забезпечить естетичної привабливості протягом вегетаційного сезону, включаючи весняне цвітіння та осінню зміну забарвлення листків. На нашу думку, доцільно доповнити дану композицію Стрийського парку стандартними саджанцями ксантоцерасу горобинолистого в більшій кількості, присутніми в достатній кількості на ринку посадкового матеріалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Деревья и кустарники СССР: дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции : в 6 т. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1958. Т. 4 : Покрытосеменные. Семейства Бобовые – Гранатовые / ред. С. Я. Соколов. 976 с.

2. Angiosperm Phylogeny Group (2016), "An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV", Botanical Journal of the Linnean Society, 181 (1): 1–20, doi:10.1111/boj.12385.
3. Ao, Y., Duan, J., Yu, H.Y., Jiang, C.Y. & Ma, L.Y. 2012 Research progress on *Xanthoceras sorbifolia* Bunge Zhongguo Nongye Daxue Xuebao 17 6 197 203 <https://doi.org/CNKI:SUN:NYDX.0.2012-06-026>.
4. Bilger W., Björkman O. Role of the xanthophyll cycle in photoprotection elucidated by measurements of light-induced absorbance changes, fluorescence and photosynthesis in leaves of *Hedera canariensis*. Photosynth. Res., 1990, 25(3): 173-185. doi: 10.1007/BF00033159.
5. Cole, Theodor C.H.; Hilger, Hartmut H. & Stevens, Peter F. (2019), Angiosperm Phylogeny Poster - Flowering Plant Systematics (PDF), retrieved 2025-03-20.
6. Kiriziy D.A., Stasik O.O., Priadkina G.A., Shadchina T.M. Assimilyatsiya CO₂ i mekhanizmy ee regulyatsii (Assimilation of CO₂ and mechanisms of its regulation). In: Photosynthesis. Kyiv: Logos, 2014, vol. 2, 478 p.
7. Liu, Y.L., Huang, Z.D., Ao, Y., Li, W. & Zhang, Z.X. 2017 Transcriptome analysis of yellow horn (*Xanthoceras sorbifolia* Bunge): A potential oil-rich seed tree for biodiesel in China PLoS One 8 9 e74441 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0074441>.
8. Xie, Z.Y. & Zhang, W.H. 2018 Effects of drought and rewatering on growth and photosynthetic physioecological characteristics of *Xanthoceras sorbifolia* J. Appl. Ecol. 29 1759 1767 <https://doi.org/10.13287/j.1001-9332.201806.007>.
9. Xu, D.X., Yu, H.Z., Wu, Z.Y., Hu, C.Y., Wang, Y., Yu, Y. & Lu, G.J. 2010 *Xanthoceras sorbifolium* biology 1 8 Beijing Science Press Beijing, China
10. <https://www.032.ua/news/412436/u-strijskomu-parku-zavivsa-ekzotichniy> -gorih-z-pivnicnogo-kitau-foto.

**ЕКОСИСТЕМНІ ПОСЛУГИ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ МІСЬКИХ ЕКОСИСТЕМ
(НА ПРИКЛАДНІ ПОДВІР'Я ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
«ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»)**

Мельник-Шамрай Вікторія, к. с.-г. н., доцент

Іванюк Руслан, здобувач вищої освіти

за освітньо-науковим ступенем доктор філософії, спеціальності 101 «Екологія»

Державний університет «Житомирська політехніка»

[org_vvm@ztu.edu.ua](mailto:vvm@ztu.edu.ua), phd101242_iro@student.ztu.edu.ua

***Анотація.** Урбанізація сприяє швидкому соціальному та економічному розвитку, але в той же час призводить до багатьох проблем. Зелені насадження, є ключовою ланкою щодо вирішення проблеми збереження та оздоровлення навколишнього середовища. Одержані результати досліджень можна використати у розробці стратегії міста щодо озеленення та для покращення роботи комунальних служб щодо благоустрою та догляду за зеленими насадженнями міського середовища.*

***Ключові слова:** міські екосистеми, зелені насадження, екосистемні послуги.*

***Annotation.** Urbanization contributes to rapid social and economic development but also leads to numerous challenges. Green spaces play a key role in preserving and improving the environment. The research findings can be utilized in developing the city's greening strategy and enhancing municipal services for the maintenance and care of urban green spaces.*

***Key words:** urban ecosystems, green spaces, ecosystem services.*

Постановка проблеми. На початку ХХ століття в Україні відбувався стрімкий розвиток міст і промислового виробництва. Цей процес супроводжувався розширенням міських поселень, збільшенням частки міського населення та поширенням міського способу життя в окремих регіонах, країні та світі. Внаслідок зростання урбанізаційних процесів та збільшення кількості людей, які проживають у міських середовищах, створюються серйозні проблеми з екологічним станом міст [1]. Екологічна оцінка функціональності зелених зон та деревних рослин є важливим елементом щодо вирішення проблем, за допомогою яких можна сприяти очищенню повітря, затриманні шуму, контролі забруднень та збереженні біорізноманіття. В міжнародній екологічній спільноті широкого поширення набула дискусія щодо особливостей формування «екосистемних послуг» [2]. Дана концепція полягає в тому, щоб у процесі прийняття рішень більшою мірою враховувати екологічні послуги – послуги, які надає нам природа безкоштовно, щоб забезпечити стале земле- та ресурсокористування з

метою протидії надмірному споживанню та погіршенню природних умов життя [3–5]. Здійснення оцінки екосистемних послуг зелених насаджень міських середовищ є необхідним інструментом для розробки ефективних стратегій та пропозицій з покращення ситуації, спрямованих на сталий розвиток міських територій та створення здорового та екологічно стійкого міського середовища.

Результати дослідження. Дослідження екосистемних послуг зелених насаджень проводилися на прикладі подвір'я Державного університету «Житомирська політехніка». Дослідження умовно були поділені на два етапи: польовий та камеральний. Під час кожного етапу застосовувалися різні методи та підходи, які базувалися на загальних законах порівняльної екології та таксації зелених насаджень. Інвентаризаційний опис зелених насаджень проводився відповідно до інструкції [6]. Метою такої інвентаризації було визначити видовий склад зелених насаджень та оцінити їх стан. Камеральний етап досліджень включав внесення інвентаризаційної інформації по зелених насадженнях в програмний продукт MyTree. За допомогою програмного продукту MyTree, було здійснено оцінку переваг різних деревних порід щодо поглинання вуглекислого газу (кг), пом'якшення зливових вод (кг) та видалення забруднення повітря від наступних забруднюючих речовин: чадний газ, озон, діоксид азоту, діоксид сірки, PM_{2.5} (кг). Оцінка екосистемних послуг забезпечення та культурних була проведена за очними спостереженнями. Статистична обробка даних здійснювали із застосуванням комп'ютерної програми Microsoft Excel.

На території подвір'я університету загальна кількість зелених насаджень становить 49 деревостанів. Видовий склад досить різноманітний, найбільш поширеними видами є каштан кінський (*Aesculus hippocastanum*) (24 %), верба (*Salix L.*) (10,6 %), береза дрібнолиста (*Betula pendula* Roth) (14,7%), туя (*Thuja*) (21,3 %) та бузок звичайний (*Syringa vulgaris*) (13,3 %). Інші види трапляються поодинокі та представлені липою дрібнолистою (*Tilia cordata* Mill.) та сосною звичайною (*Pinus sylvestris L.*). Розподіл дерев за таксаційними показниками на території університету є різним. Основна частка дерев має діаметр (30,7%) 18,1 до 30,0 см та (26,7%) 12,1–18,0. Значна частка дерев 32,0% характеризується діаметром від 3,1 до 12,0 см, це в основному туя та бузок звичайний, що пов'язано з фізіологічними особливостями росту даних видів дерев. Лише невелика частина дерев (10,7%) має діаметр понад 30 см. Під час інвентаризації та маршрутних обстежень зелених насаджень виявлено поширення низки дереворуйнівних грибів, враження листків гусеницею *Cameraria ohridella*, а також наявність в багатьох деревних порід крайового некрозу листя.

Екосистемні послуги підтримання та регулювання було проаналізовано за допомогою використання програмного продукту MyTree (табл. 1). Найбільшу кількість щодо монетизації екосистемних послуг за рік забезпечує береза дрібнолиста (2,35 долара США) та

верба (2,21 долара США), а враховуючи кількість дерев на подвір'ї то за рік це становить 25,85 та 17,68 долара США відповідно. Так, ми бачимо, що за 1 рік дерево виду кінський каштан за рахунок поглинання вуглекислого газу, видалення забруднень повітря та пом'якшення вплив пливу зливових вод дозволяє забезпечити екосистемі послуги, які в грошовому еквіваленті становлять 0,85 долара США. Враховуючи, що на подвір'ї Державного університету «Житомирська політехніка» кінський каштан представлений 18 деревами, це дає 15,3 долара США. Деревні породи можна розмістити в наступний рангований ряд за зростанням вартості екосистемних послуг (20 років): туя < бузок звичайний < каштан кінський < верба < липа дрібнолиста < сосна звичайна < береза дрібнолиста.

*Таблиця 1 - Вартість екосистемних послуг**

Вид дерева	Поглинання вуглекислого газу		Пом'якшення зливових вод		Видалення забруднення повітря	
	1 рік	20 років	1 рік	20 років	1 рік	20 років
Кінський каштан	0,5	16,24	0,11	2,83	0,24	6,10
Верба	1,37	25,47	0,27	6,0	0,57	12,89
Береза дрібнолиста	1,7	64,55	0,27	7,42	0,38	10,41
Липа дрібнолиста	1,18	35,28	0,26	6,7	0,36	9,40
Сосна звичайна	1,23	38,40	0,25	6,41	0,35	8,99
Бузок звичайний	0,33	13,01	0,07	2,04	0,10	2,71
Туя	0,23	6,91	0,04	1,12	0,00	1,58

* – вартість представлена в доларах США з розрахунку на 1 дерево.

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Необхідно відмітити, що кожне дерево залежно від своїх біологічних особливостей по різному здатне виконувати екосистемні функції підтримки та регулювання. Так, наприклад верба поглинає вуглекислий газ на 1,37 доларів США, це в 5,1 рази більше порівняно пом'якшенням впливу від зливових вод та в 2,4 рази з видаленням забруднення повітря. Подібні закономірності простежуються і для інших видів деревних порід, проте характеризуються своїми величинами. Отже, можна відмітити, що екосистемні послуги підтримання та регулювання залежать від виду зелених насаджень та їх кількості на території дослідження (рис. 1). Найнижчою вартістю екосистемних послуг характеризується туя, а найвища вартість відмічена для берези дрібнолистої. Вартість екосистемних послуг за рік коливається від 0,27 до 25,85 долара США. Так, деревні породи можна розмістити в наступний рангований ряд за середньорічним показником щодо вартості екосистемних послуг: туя < бузок звичайний < кінський каштан < липа дрібнолиста < сосна звичайна < верба < береза дрібнолиста.

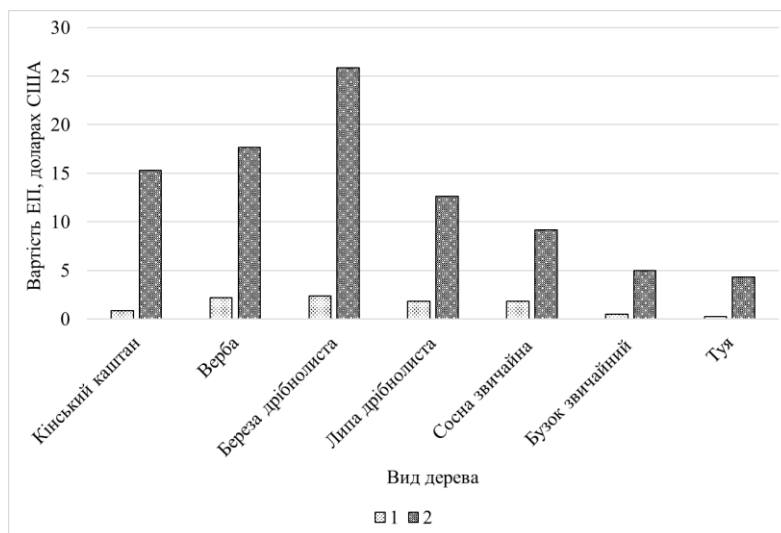


**Рисунок 1 - Загальна вартість екосистемних послуг за рік
(1 – для одного дерева; 2 – для всіх дерев на території досліджень)**

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Також, необхідно відмітити, що різні деревні породи по різному здатні реагувати на забруднюючі речовини (рис. 2). Так, аналізуючи здатність до очищення від забруднюючих речовин, можна стверджувати, що всі деревні породи максимально здатні забезпечувати надійний озоновий шар, а щодо утримання інших речовин то їх роль дуже різниться та залежить від виду деревної породи.

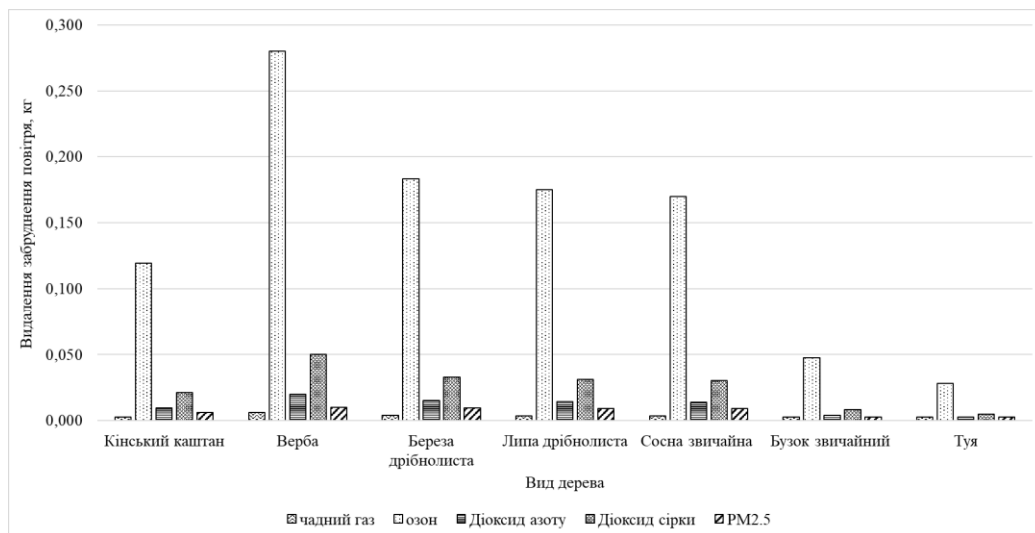


Рисунок 2 - Здатність деревних порід до видалення забруднень в повітрі

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Наприклад, поглинання діоксиду сірки найвище для верби, а найменше для туї. Також можна відмити значне коливання величин щодо обсягів поглинання пилу від 0,003 до 0,010. Так, бузок звичайний та туя мають в 3,4 рази меншу здатність до поглинання пилу в порівнянні з березою дрібнолистою. Можна відмітити, що одне дерево берези дрібнолистої здатне

поглинати та очищати від 0,004 кг чадного газу, що в 3,8 та 8,3 разів менше порівняно з здатністю очищати повітря від діоксиду азоту та діоксиду сірки відповідно. Одне дерево берези здатне видалити 0,010 кг пилу. На території дослідної ділянки зростає 11 дерев берези дрібнолистої, тому за рік вони здатні очистити повітря від забруднюючих речовин на 2,7 кг.

Кожна порода дерев по різному поглинає вуглекислий газ. Так, найвищу здатність до поглинання вуглецю має верба та береза дрібнолиста, здатні утримувати від 7 до 9 кг, а найменше утримує – туя (понад 1,0 кг). Враховуючи, що подвір'я Державного університету «Житомирська політехніка» має різну кількість видового складу зелених насаджень, то можна відмітити, що провідну роль в поглинанні вуглекислого газу відіграють наступні деревні породи, що за рік здатні поглинути вуглецю: кінський каштан (47,3 кг), верба (57,7 кг), береза дрібнолиста (98,4 кг) та липа дрібнолиста (43,6 кг).

На території подвір'я Державного університету «Житомирська політехніка» можуть бути отримані такі забезпечувальні екосистемні послуги за рахунок наявних зелених насаджень: продовольство (на території наявні рослини-медоноси, рослинні продукти та сировина); інші форми вилучення біологічного матеріалу із природних та напівприродних екосистем (декор, колекції, наукові збори; природний садивний і насінний матеріал); генетичні ресурси (різноманіття генів).

На території подвір'я Державного університету «Житомирська політехніка» можуть бути отримані такі культурно-соціальні екосистемні послуги за рахунок наявних зелених насаджень: Послуги рекреації та духовного збагачення: середовище для відпочинку; джерело творчого натхнення та ідей; Послуги пізнання (наукові, освітні, виховні): можливість наукового вивчення біорізноманіття та природних процесів; можливість унаочнення освіти; можливість виховання дітей у контакті з природою.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Зелений фонд подвір'я потребує збереження вікових дерев та професійного індивідуального підходу у догляді за ними. Заходи з оптимізації та збереження зелених насаджень подвір'я Державного університету «Житомирська політехніка»: проводити омолоджувальне обрізання дерев і кущів, які втратили свою екологічну та декоративну цінність; провести омолодження крон, вирізати сухі гілки та гілки дерев, уражених грибком; провести профілактичний та плановий догляд за деревами і кущами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Мариненко В.О. (2005). Екологічні аспекти розвитку великого міста. Актуальні проблеми державного управління на новому етапі державотворення : матеріали наук.-практ. конф. за міжнар. участю, Київ, 31 трав. 2005 р. : у 2 т. К. : Вид-во НАДУ, Т. 2. С. 73–77.

2. Варуха А. (2022). Огляд підходів з оцінки екосистемних послуг через призму їхнього застосування для визначення збитків, завданих військовими діями РФ на території України. Львів: «Компанія. «Манускрипт»», 56 с.
3. Юхновський В. Ю., Зібцева О. В. (2019). Оцінка екосистемних послуг у генеральному плануванні міських територій. Наукові праці Лісівничої академії наук України, Вип. 18. С. 185–193.
4. Прищепа А. М. (2019) Екосистемні послуги зелених насаджень урбосистем. Наукові доповіді НУБіП України, № 1 (77).
5. Клименко М. О., Прищепа А.М., Хомич Н.Р. (2014). Оцінювання стану міста Рівне за показниками еколого-соціального моніторингу: монографія. Рівне: НУВГП, 253 с.
6. Про затвердження Інструкції з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0182-02#Text> (дата звернення: 06.10.2024 р.).

**ВПЛИВ ПЛАНОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
ДП « СЛОВЕЧАНСЬКИЙ ЛІСГОСП АПК» НА СТАН ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ
ТА ГІДРОЛОГІЧНИЙ РЕЖИМ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ**

Муренюк Анастасія, здобувачка вищої освіти

Власюк Володимир, канд. с-г. наук, доцент

Поліський національний університет, м. Житомир

pistil.uk@gmail.com

***Анотація.** В тезах наведена інформація щодо стану водних джерел у межах впливів лісогосподарської діяльності та лісозаготівельних робіт на стан поверхневих та підземних вод на території підприємства. Наведені показники моніторингу ґрунтового покриття після рубок головного користування, щодо відхилення між прогнозованим і фактичним впливом господарської діяльності на твердість ґрунту та ґрунтовий покрив.*

***Ключові слова:** планова діяльність, суцільні рубки, водні джерела, земельні ресурси, ґрунтовий профіль, ущільнення.*

***Abstract.** The theses provide information on the state of water sources within the impact of forestry activities and logging operations on the condition of surface and groundwater on the enterprise's territory. The presented indicators of monitoring of the soil cover after main felling operations concern the deviation between the predicted and actual impact of economic activity on soil hardness and soil cover.*

***Key words:** Planned activity, clear-cutting, water sources, land resources, soil profile, compaction.*

Суцільні рубки лісу зосередженими лісосіками, із використанням лісозаготівельної техніки, суттєво змінюють лісорослинні умови. Змінюється режим накопичення снігу та його танення, погіршуються властивості ґрунту, особливо водно-фізичні, тому вплив виробничої діяльності на стан ґрунтових та водних ресурсів представляє інтерес для досліджень та розробки лісівничих та екологічних заходів які в майбутньому будуть сприяти збалансованому користуванню лісових ресурсів.

Площа лісового фонду підприємства ДП «Словечанський лісгосп АПК» становить 72077,2 га і включає у себе 7 надлісництв: Словечанське, Овруцьке, Слобідське, Рокитнянське, Перебродське, Бігунське, Гладковицьке [1].

Підприємство знаходиться в зоні центрального Полісся, для якої характерна велика кількість лісів та наявність болотистих земель. Територія підприємства, за особливостями

рельєфу, рівнинна, з незначним піднесенням в центральній частині. Всі ліси господарства відносяться до рівнинних. В цілому кліматичні умови району розташування лісгоспу сприятливі для лісового господарства, росту та розвитку наступних цінних порід, як сосна звичайна, береза повисла, вільха чорна, дуб звичайний, осика, граб звичайний.

Для Словечанського лісгоспу репрезентативними були визначені такі ділянки, де проводились спостереження: Бігунське – квартал 70 (виділ 14.1); Словечанське – квартал 82 (виділ 22.1); Слобідське – квартал 80 (виділ 12.6); Рокитнянське – квартал 21 (виділ 42.2); Овруцьке – квартал 89 (виділ 24.3); Гладковицьке – квартал 105 (виділ 6.1); Перебродське – квартал 2 (виділ 28.1).

Дослідження твердості ґрунтового шару здійснювали за допомогою спеціального пристрою пенетрометра по всій поверхні виділу і для порівняння на найближчому виділі (по 20 вимирів), де роботи запланованої діяльності ще не проводились. Внаслідок статистичної обробки даних результатів вимірювань було визначено середні значення твердості верхнього шару ґрунту в на кожній з досліджуваних ділянок, що дозволяють їх порівняти. Це стосується різних глибинних шарів (0-20 см, 20-40 см, 40-60 см). У ролі контролю виступають показники твердості ґрунтів виміряні на ділянках, де лісозаготівлі не здійснювалися. На підставі отриманих статистичних даних побудовані графіки твердості ґрунтів горизонтів ґрунтових шарів, результати досліджень для наочності проілюстровано на малюнку 1.



Рисунок 1 – Криві твердості ґрунтів після проведених рубок сосни звичайної (квартал 82, виділ 22.1 Словечанського надлісництва лісництва) у порівнянні з контролем

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

Загалом, дані про твердість ґрунту говорять на помітне ущільнення верхнього шару (0-

20 см) внаслідок завершених робіт. Це пов'язано з ушкодженням природного шару з опалого листя та утворенням колій від важкої колісної техніки. Ці зміни мають еластичний характер і не є критичними, оскільки ґрунтовий покрив має повернути свою структуру після відповідних заходів, що передують лісовідновленню. Щодо глибших шарів ґрунту, а саме 20-40 та 40-60 см, то там суттєвих змін твердості не спостерігається.

На кожному з досліджуваних виділів рельєф рівнинний, що характеризується високою абсорбційною здатністю ґрунтів з легким гранулометричним складом (супіщаним), наявністю потужного шару лісової підстилки. Ці фактори виключають можливість розвитку водної чи вітрової ерозії на дослідженій території. На окремих ділянках можна помітити перші ознаки інтенсивного відновлення лісових насаджень за рахунок активізації росту порід другого ярусу, однак цей процес ще не достатньо розвинений. Після виконання комплексу робіт з підготовки поверхні відповідних ділянок, територія може бути використана для подальшої експлуатації лісових ресурсів.

Отже, провадження планово виробничої діяльності, відповідає нормам українського законодавства, не завдає шкоди ґрунтовому покриву лісів і не сприяє розвитку ерозії ґрунтів зокрема.

За своєю природою всі річки відносяться до рівнинного типу, харчування комбіноване, з домінуванням опадів з атмосфери. Глибина залягання ґрунтових вод варіюється в межах 1-3 метри. Вони чинять вплив на мінералізацію поверхневих вод під час паводків, але цей вплив вважається незначним. Загальна площа боліт становить 3660,9 га, що відповідає 5,5% від загальної території, та не є об'єктом лісогосподарської діяльності.

Заплановані роботи не внесли змін до циркуляції підземних вод у ґрунтових шарах та їх живлення, а заболочені території не були залучені до господарської діяльності. Ерозія ґрунту на землях лісгоспу не зафіксована. Після реалізації запланованих заходів якість води у водоймах залишилася незмінною, фізичні та фізико-хімічні параметри відповідають гранично допустимим концентраціям. Гідрологічні розрахунки стоку для річок демонструють, що планована діяльність не призвела до перевищення нормативного об'єму річкового стоку. Враховуючи вищевикладене, та за умови дотримання вимог чинного природоохоронного законодавства, вплив планованої діяльності на водні об'єкти визначається як мінімальний.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Словечанський лісгосп АПК Офіційна сторінка. <https://slovlgapk.com.ua> (дата звернення: 20.02.2024).

АДАПТАЦІЯ РОСЛИН ДО УМОВ УРБАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Мурин Софія, здобувач вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Мельник-Шамрай Вікторія, к. с.-г. н., доцент
Державний університет «Житомирська політехніка»
tzns41m_mss@student.ztu.edu.ua org_vvm@ztu.edu.ua

Анотація. Проблема недостатнього озеленення урбанізованих територій постає доволі вагомо в останні роки у зв'язку зі зміною клімату, нетипово високою температурою для певних пір року. Так, правильно підібрані для озеленення міста рослини, з підвищеною екологічною стійкістю, в перспективі стануть вагомою перевагою для затінення, чистоти та іонізації міста, зменшення температури міського покриття, ефективної боротьби з вітровою та водною ерозією ґрунту, пом'якшення несприятливого впливу сильних вітрів.

Ключові слова: урбанізоване середовище, зелені зони, переваги, недоліки, рослини, зелені насадження, забруднення

Abstract. The issue of inadequate urban greening has become a matter of considerable concern in recent years, primarily due to the effects of climate change and the occurrence of unusually high temperatures during certain seasons. Consequently, the judicious selection of plants that prioritise environmental sustainability for urban greening is poised to emerge as a pivotal strategy in the future. This approach is set to confer substantial benefits, including enhanced shading, enhanced cleanliness, and improved ionisation within the urban environment. The strategic incorporation of these plants is anticipated to reduce the urban pavement temperature, effectively combat wind and water erosion of soil, and mitigate the adverse effects of strong winds.

Keywords: urban environment, green areas, advantages, disadvantages, plants, green spaces, pollution.

Постановка проблеми. У сучасних умовах, що характеризуються експоненційним зростанням техногенного навантаження та прогресуючою урбанізацією, критична екологічна ситуація формується у мегаполісах та промислових агломераціях. У разі несвоєчасного врегулювання соціо-природних відносин, актуальність інших проблемних питань нівелюється. У контексті гармонізації взаємодії соціуму та природного середовища необхідно враховувати фундаментальну роль рослин у формуванні клімату та генезисі життя в урбанізованому середовищі. Сталий розвиток людства та екологічна стабільність можливі лише за умови застосування системного підходу до розв'язання наявних проблем, що включають:

формування стратегії екологічного світогляду, підвищення рівня морально-етичних принципів гуманістичного ставлення до природи та подальшу інтеграцію позицій екосистемології [1]. В даних умовах зростаючого антропогенного тиску та прогресуючої урбанізації актуалізується необхідність розробки еколого-біологічних засад формування стійкого рослинного (біогеоценотичного) покриву в сучасному урболандшафті.

Виклад основного матеріалу. Метою дослідження є обґрунтування викликів та перспектив адаптації рослин до умов урбаністичного середовища, а також дослідження повного використання рослинного біоматеріалу у формуванні оптимального для життя людини якісного міського екосередовища. Зелені насадження відіграють ключову роль у формуванні екологічно стійкого середовища в умовах урбанізованих територій. Вони забезпечують: регуляцію атмосферного складу, модифікацію мікроклімату, акустичну оптимізацію, інженерно-меліоративні функції, архітектурно-ландшафтну організацію, ергономічну оптимізацію (Рис. 1).

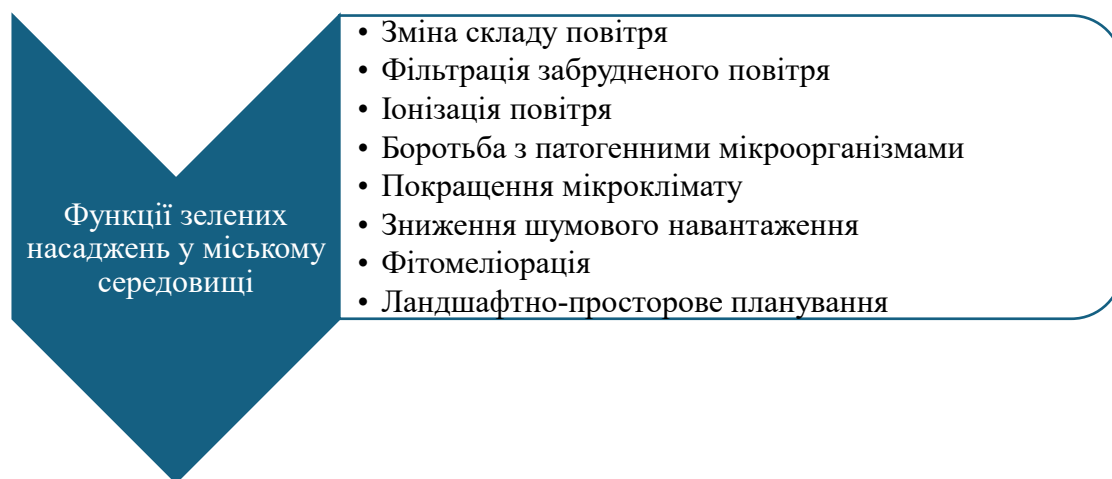


Рисунок 1 - Функції рослин в антропогенно навантаженому середовищі

Джерело: результати власних літературних досліджень авторів

Для ефективного міського озеленення необхідно використовувати рослини, які демонструють високу екологічну пластичність, забезпечуючи не лише аерофільтрацію забрудненого атмосферного повітря, але й стійкість до комплексу урбаністичних стрес-факторів, включаючи акустичне та аерозольне забруднення, а також забруднення газоподібними сполуками. Рослини, що використовуються в міському озелененні, повинні відповідати таким вимогам, як: зовнішньо привабливі, стійкі до хвороб, шкідників і фізичних пошкоджень, без різкого запаху [2].

Індивідуальні аерофільтраційні властивості рослин, що визначаються морфологічними особливостями поверхні листя, відіграють значну роль у затриманні аерозольних частинок. Деревні види з шорсткою, зморшкуватою або опушеною листовою пластинкою демонструють

підвищену ефективність у затриманні суспендованих часток. До видів, що характеризуються високою пилозатримуючою здатністю, належать *Betula pubescens* (Береза пухнаста), *Ulmus laevis* (В'яз гладкий), *Ulmus glabra* (В'яз шорсткий), *Quercus pubescens* (Дуб пухнастий), *Tilia tomentosa* (Липа срібляста), *Viburnum lantana* (Гордовина), *Catalpa bignonioides* (Катальпа звичайна), *Elaeagnus angustifolia* (Маслика вузьколиста), *Maclura pomifera* (Маклюра плодоносна), *Morus alba* (Шовковиця біла).

Зелені насадження відіграють значну роль у регулюванні гідрологічного режиму атмосферного повітря. Їх вплив на вологість повітря є двонаправленим: за умов дефіциту атмосферної вологи вони інтенсифікують транспірацію, а за надлишкової вологості – сприяють конденсації водяної пари на поверхні листя. Радіус ефективної дії зелених насаджень на вологість повітря обмежений та становить приблизно 10-12 висот рослин. Цей фактор необхідно враховувати при містобудівному плануванні, зокрема при озелененні житлових зон, рекреаційних територій та дитячих установ, розташованих у регіонах з низькою вологістю повітря.

У містах з різними кліматичними умовами (від спекотних до помірних) вертикальні та горизонтальні аераційні потоки є ключовими для забезпечення комфортного мікроклімату. Зелені насадження сприяють формуванню цих потоків у приземному шарі атмосфери. Відмінності в теплоємності озелених та неозелених ділянок урбанізованих територій зумовлюють виникнення конвекційних потоків повітря. Вдень, неозеленені ділянки, що інтенсивніше нагріваються, генерують висхідні потоки, спричиняючи приплив прохолоднішого повітря з озелених зон. Вночі, коли озеленені ділянки повільніше віддають тепло, відбувається зворотний процес, що забезпечує аерацію зелених масивів.

Водночас актуальним питанням є екологічне обґрунтування створення стійких газонних фітоценозів у містах з урахуванням екологобіологічних особливостей дерноутворюючих видів та умов урбанізованого середовища. Однак практичні рекомендації із створення газонів не завжди враховують еколого-динамічні аспекти, які все ще недостатньо вивчені на цей час. Особливо це стосується дернового вкриття, яке створене на основі газонів, що зазнають інтенсивного антропогенного навантаження. Такі газони потребують оптимізації структури рослинного покриву та врахування приуроченості до тих чи інших умов зростання (кліматичних, ґрунтових та екологічних чинників) [3].

Практика створення газонів показала, що зі значної кількості трав'яних рослин для створення газонів найвищої якості придатні тільки окремі їх види та сорти. Той чи інший газоноутворювальний вид не може розглядатись як універсальний, бо містить тільки певний набір притаманних лише йому потрібних властивостей. Тому для влаштування газонів

застосовують суміші декількох видів трав, які разом дають змогу отримати довговічний травостій з певними корисними ознаками [4].

Газонні травосуміші, що використовуються в урбанізованих територіях, характеризуються спеціалізацією відповідно до функціонального призначення газонів. Традиційно, основу таких травосумішей складають види, що демонструють високу адаптивність до міських умов, зокрема *Festuca rubra* (Костриця червона), *Festuca ovina* (Костриця овеча), *Agrostis tenuis* (Мітлиця тонка), *Poa pratensis* (Тонконіг лучний) та *Lolium perenne* (Пажитниця багаторічна). Проте, навіть при використанні цих видів, проблема стабільного функціонування газонних фітоценозів в умовах інтенсивного антропогенного навантаження та трансформації ґрунтового покриву залишається актуальною. Це особливо стосується зон щільної житлової забудови та територій масового рекреаційного використання, де газони зазнають значного механічного впливу, зокрема витоптування. Оптимізація стану газонних фітоценозів досягається шляхом: підсіву ботанічно-господарськи сумісних видів, сезонних доглядових заходів, та підбором травосумішей з урахуванням екологічних факторів, що сприяє покращенню якості газонів, економії ресурсів та створенню ландшафтних контрастів.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, раціонально спроектовані системи озеленення урбанізованих територій сприяють природній вентиляції, покращенню якості атмосферного повітря та оптимізації мікроклімату. Зелені насадження виконують функції аерозольного фільтра, регулятора температури та вологості, а також є джерелом аероіонів, що позитивно впливають на фізіологічний стан людини. В подальших наукових пошуках за темою адаптації рослин до умов урбанізованого середовища необхідно звернути увагу на перспективні наукові дослідження щодо використання мікоризних грибів у стійкості зелених насаджень до антропогенного навантаження [5]. Можливості їх використання в підвищенні здатності деревних насаджень відносно успішно зростати та розвиватися в екстремальних умовах урбанізованих територій, що пов'язана з реалізацією адаптивних можливостей і видоспецифічністю деревних рослин, особливостями формування та будови їхньої кореневої системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Голубець М.А. (2005). Вступ до геосоціосистемології. Львів: Поллі, 199 с.
2. Радик, А. В. (2023). Значення зелених насаджень для підтримання екологічної рівноваги міських екосистем. У Перспективи розвитку територій: теорія і практика. Поствоєнне відновлення: матеріали VII міжнародної науково-практичної конференції

здобувачів вищої освіти і молодих учених, Харків, 16–17 листопада 2023 р. (с. 130-132).
Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова.

3. Гриник О.М., Горбенко Н.Є. (2011). Екологічна характеристика газонотвірних трав'яних рослин паркової зони Львова. Науковий вісник НЛТУ України, Вип. 21.9. С. 58– 65.

4. Марутяк С.Б. (2003). Формування газонів у зонах інтенсивного антропогенного навантаження Науковий вісник УкрДЛТУ, Вип. 13.5. С. 326–331.

5. Джаган В.В., Петльована В.Р. (2023). Перспективи використання мікоризних грибів для підвищення стійкості зелених насаджень урбанізованих територій. Теорія та практика дизайну: зб. наук. праць. Садово-паркове господарство, Вип. 27. С. 198-203.

ЛІСІВНИЧО-ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДУБОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ У РЕКРЕАЦІЙНО-ОЗДОРОВЧИХ ЛІСАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

Мусієнко Сергій, канд. с.-г. наук, ст. дослідник, musienkosergij_les@ukr.net

Лук'янець Володимир, lukyanetc52@ukr.net

Румянцев Максим, канд. с.-г. наук, ст. дослідник, maxrum-89@ukr.net

Кобець Олексій, канд. с.-г. наук, ст. дослідник, alexei_kobec@ukr.net

Тарнопільська Оксана, канд. с.-г. наук, с. н. с, tarnoks@ukr.net

Український науково-дослідний інститут

лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Анотація. За матеріалами лісовпорядкування проаналізовано розподіл площ дубових деревостанів у рекреаційно-оздоровчих лісах Лівобережного Лісостепу за місцем розташування, походженням, типами лісу, групами й класами віку, класами бонітету та відносними повнотами. Розраховано показники використання лісорослинного потенціалу модальними дубняками у межах лісових ділянок зелених зон навколо населених пунктів (лісогосподарська частина лісів зелених зон).

Ключові слова: категорія лісів; походження насадження; таксаційні показники; тип лісу.

Abstract. On the forest management materials the distribution area of oak stands in recreational and health-improving forests of the Left-Bank Forest-Steppe by location, origin, forest types, age groups and classes, site classes, and relative completeness was analyzed. The indicators of the use of forest plant potential by modal oak groves within the forest areas of green zones around settlements (forestry part of forests of green zones) were calculated.

Key words: forest category; the origin of stand; mensuration indicators; forest type.

Постановка проблеми. Згідно з «Порядком поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок» [1] до рекреаційно-оздоровчих лісів належать лісові ділянки, які розташовані: у межах міст, селищ та інших населених пунктів; у межах округів санітарної охорони лікувально-оздоровчих територій і курортів; у межах поясів зон санітарної охорони водних об'єктів у лісах; зелених зон навколо населених пунктів (лісопаркова та лісогосподарська частини), поза межами лісів зелених зон. Дубові деревостани Лівобережного Лісостепу, окрім важливих еколого-захисних, виконують також і рекреаційні, санітарно-гігієнічні й оздоровчі функції, їх використовують для туризму, занять спортом, санаторно-курортного лікування та відпочинку населення [2, 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ландшафтно-рекреаційні показники деревостанів у рекреаційно-оздоровчих лісах та обсяги надання ними різноманітних екосистемних послуг у європейських країнах і країнах Північної Америки висвітлені в наукових працях багатьох дослідників [4–6]. В Україні дослідження рекреаційно-оздоровчих лісів проводили О. Бондар і Н. Цицюра [7] у Тернопільській області, І. Сірук та Ю. Сірук [8] у Житомирській області, Т. С. Павловська та ін. [9] у Волинській області, Н. Ф. Приходько та ін. [10] в Івано-Франківській області. Проте, ці дослідження були переважно присвячені вивченню ландшафтно-рекреаційних показників цих лісів для надання ними соціальних послуг населенню, а дослідженням сучасного стану, лісівничо-таксаційних показників і продуктивності приділено недостатньо уваги.

Мета дослідження – проаналізувати поширення, стан і продуктивність дубових деревостанів у рекреаційно-оздоровчих лісах Лівобережного Лісостепу (за їх розміщенням) і визначити показники використання ними лісорослинного потенціалу в межах зелених зон навколо населених пунктів (лісогосподарська частина).

Загальна площа рекреаційно-оздоровчих лісів у Лівобережному Лісостепу становить 209,3 тис. га або 34,2 % від загальної площі. Серед рекреаційно-оздоровчих лісів регіону найбільшу площу займають дубові деревостани – 110,7 тис. га або 52,9 % від загальної площі.

Серед дубових лісів як за площею, так і за запасом, переважають деревостани порослевого походження, частка яких сягає 67,0 % (74,2 тис. га) за площею та 70,8 % (19486,5 тис. м³) за запасом. Найменшу площу (5,4 тис. га або 4,9 %) займають деревостани насіннєвого природного походження (табл.).

Результати проведених досліджень свідчать, що в рекреаційно-оздоровчих лісах, зайнятих дубовими деревостанами, переважають дубняки у межах зелених зон навколо населених пунктів; їхня частка становить 98,0 % від загальної площі, в тому числі лісогосподарської зони – 36,4 % і лісопаркової – 61,6 %. Установлено, що у лісових ділянках у межах міст, селищ та інших населених пунктів, у лісових ділянках у межах округів санітарної охорони лікувально-оздоровчих територій і курортів, а також у лісових ділянках зелених зон навколо населених пунктів як в лісопарковій, так і в лісогосподарській частинах, суттєво за площею переважають порослеві дубняки, частка яких становить відповідно 63,3, 52,7, 71,1 і 60,6 %. Лише серед лісових ділянок у межах поясів зон санітарної охорони водних об'єктів у лісах переважають штучні дубові деревостани, частка яких становить 57,3 %, але їхня площа є незначною. Природні деревостани насіннєвого походження в Лівобережному Лісостепу ростуть на незначній площі незалежно від місця розташування.

**Таблиця – Розподіл площі та запасу дубових деревостанів у рекреаційно-оздоровчих лісах
Лівобережного Лісостепу за походженням у розрізі розміщення лісових ділянок**

Походження дубових деревостанів	Площа		Запас		
	га	%	тис. м ³	%	на 1 га, м ³
Лісові ділянки у межах міст, селищ та інших населених пунктів					
Порослеве	990,9	63,3	247,9	67,8	250
Насінневе природне	22,7	1,4	6,8	1,8	300
Насінневе штучне	552,1	35,3	111,1	30,4	201
Разом	1565,7	100	365,8	100	234
Лісові ділянки у межах поясів зон санітарної охорони водних об'єктів у лісах					
Порослеве	209,3	40,7	63,8	54,8	304
Насінневе природне	10,5	2,0	2,5	2,1	238
Насінневе штучне	294,5	57,3	50,2	43,1	170
Разом	514,3	100	116,5	100	226
Лісові ділянки у межах округів санітарної охорони лікувально-оздоровчих територій і курортів					
Порослеве	50,2	52,7	11,0	57,9	219
Насінневе природне	45,1	47,3	8,0	42,1	177
Разом	95,3	100	19,0	100	200
Лісові ділянки зелених зон навколо населених пунктів (лісопаркова частина)					
Порослеве	48515,2	71,1	12112,6	74,6	250
Насінневе природне	2295,6	3,4	631,2	3,9	275
Насінневе штучне	17369,7	25,5	3484,3	21,5	201
Разом	68180,5	100	16228,1	100	238
Лісові ділянки зелених зон навколо населених пунктів (лісогосподарська частина)					
Порослеве	24431,9	60,6	7051,2	65,4	289
Насінневе природне	3082,7	7,6	909,8	8,4	295
Насінневе штучне	12828,1	31,8	2828,3	26,2	220
Разом	40342,7	100	10789,3	100	267
Разом за всіма лісовими ділянками рекреаційно-оздоровчих лісів					
Порослеве	74197,5	67,0	19486,5	70,8	263
Насінневе природне	5411,5	4,9	1558,3	5,7	287
Насінневе штучне	31089,5	28,1	6473,9	23,5	209
Разом	110698,5	100	27518,7	100	249

Джерело: матеріали лісовпорядкування, узагальнені та проаналізовані авторами

Дубові деревостани рекреаційно-оздоровчих лісів Лівобережного Лісостепу представлені в 45 типах лісу, а найбільша їхня площа зосереджена в умовах свіжої кленово-липової діброви – 83,5 тис. га або 75,4 % від загальної площі.

Особливістю розподілу дубових деревостанів у рекреаційно-оздоровчих лісах регіону є суттєве переважання як за площею (81 %), так і за запасом (84,6 %), середньовікових деревостанів із середнім запасом 260 м³·га⁻¹. Частка дубових молодняків становить 4,6 %, пристиглих – 8,2 %, стиглих і перестійних деревостанів – 6,2 % від загальної площі.

Дубові деревостани рекреаційно-оздоровчих лісів Лівобережного Лісостепу ростуть переважно за II класом бонітету, частка яких становить 56,5 % від загальної площі. Також значною є частка деревостанів, які ростуть за I та III і нижче класами бонітету, – 20,1 та 20,5 % відповідно.

У рекреаційно-оздоровчих лісах Лівобережного Лісостепу за площею переважають дубові деревостани з відносною повнотою 0,7, частка яких становить 51,8 % від загальної

площі. Також відмічено доволі значні площі деревостанів з повнотою 0,5–0,6 (23,0 %) та 0,8 (21,6 %). Розподіл запасів дубових деревостанів за повнотою є співставним із розподілом за площею.

Враховуючи, що в лісогосподарській частині лісів зелених зон дозволено проведення всіх систем і видів рубок, було також визначено показники використання ними лісорослинного потенціалу (ВЛП). Найнижче значення показника ВЛП відмічено у деревостанів віком до 20 років – 45 %. Зі збільшенням віку насаджень поступово також зростає й значення показників ВЛП, максимум яких (78 %) відмічено у 100–110-річних деревостанів. Середньозважене значення показника ВЛП становить 72 %, а резерви потенційно можливого підвищення продуктивності цих лісів оцінено в 4148,3 тис. м³.

Висновки. Дубові деревостани у рекреаційно-оздоровчих лісах Лівобережного Лісостепу займають найбільшу площу – 110,7 тис. га або 52,9 % від загальної площі. В рекреаційно-оздоровчих лісах переважають дубові деревостани у межах зелених зон навколо населених пунктів, частка яких становить 98,0 % від загальної площі, в тому числі лісогосподарської зони – 36,4 та лісопаркової – 61,6 %. За площею суттєво переважають деревостани порослевого походження, частка площі яких становить 67,0 %. Переважна частка площ досліджуваних дубових деревостанів (75,4 %) приурочена до умов свіжої кленово-липової діброви. Вікова структура дубових деревостанів у регіоні є розбалансованою. За площею та запасом суттєво переважають середньовікові деревостани, частка яких становить 81,0 і 84,6 % відповідно. Найбільшими є площі дубових деревостанів, що ростуть за II класом бонітету (56,5 %) і характеризуються відносною повнотою 0,7 (51,8 %). Середньозважений показник використання лісорослинного потенціалу дубовими деревостанами у межах лісів зелених зон навколо населених пунктів (лісогосподарська частина) порівняно з місцевими високопродуктивними деревостанами є порівняно невисоким і становить 72 %, а резерви потенційно можливого підвищення продуктивності цих лісів оцінено в 4148,3 тис. м³.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Постанова Кабінету міністрів України «Про затвердження порядку поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок» від 16 квітня 2007 року № 733. Київ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/733-2007-%D0%BF#Text> (дата звернення: 20.02.2025).

2. Парпан Т. В., Голубчак О. І., Гудима В. М., Приходько Н. Ф., Фалько Р. І., Кириленко Я. О. Характеристика рекреаційно-оздоровчих лісів Івано-Франківщини та оцінювання їх

потенціалу на постійних дослідних об'єктах. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2021, т. 31, № 5. С. 09–16. DOI: <https://doi.org/10.36930/40310501>.

3. Мусієнко С. І., Лук'янець В. А., Румянцев М. Г., Кобець О. В., Тарнопільська О. М., Бондаренко В. В. Лісівничо-таксаційна характеристика дубових деревостанів у рекреаційно-оздоровчих лісах Лівобережного Лісостепу. *«Агробіологія»*, 2024. № 1. С. 120–130. DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2024-187-1-120-130>.

4 Gerstenberg T., Baumeister C.F., Schraml U., Plieninger T. Hot routes in urban forests: The impact of multiple landscape features on recreational use intensity. *Landscape and Urban Planning*. 2020. 203. 103888. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103888>.

5. Jean R., Naka K., Christian C.S., Gyawali B.R., Bowman T., Hopkinson S. Identifying primary drivers of participants from various socioeconomic backgrounds to choose national forest lands in the Southeastern Region of the US as a Travel Destination for Recreation. *Land*. 2022. № 11 (8). 1301. DOI: <https://doi.org/10.3390/land11081301>.

6. Pintilii R.-D. Forest Recreation and Landscape Protection. *Forests*. 2022. № 13. 1440. DOI: <https://doi.org/10.3390/f13091440>.

7. Bondar O., Tsytsiura N. Recreational and health forests of Kremenets district, Ternopil region. *Balanced nature management*. 2021. № 2. P. 80–87. DOI: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.2.2021.237994>.

8. Siruk I., Siruk Yu. Recreation characteristics of the green zone forests of the Zhytomyr city. Ukrainian. *Journal of Forest and Wood Science*. 2023. № 14 (4). P. 73–87. DOI: <https://doi.org/10.31548/forest/4.2023.73>.

9. Павловська Т. С., Білецький Ю. В., Рудик, О. В., Самолюк, І. В. Рекреаційно-оздоровчі ліси ДП «Любомльське ДП». *Географія і туризм*. 2019. 47. С. 137–148.

10. Приходько Н. Ф., Парпан Т. В., Голубчак О. І., Приходько М. М., Гудима В. М. Радіальні прирости деревостанів рекреаційно-оздоровчих лісів Придністровського Передкарпаття (Івано-Франківська область). *Науковий вісник НЛТУ України*. 2022. Т. 32. № 5. С. 42–49. DOI: <https://doi.org/10.36930/40320506>.

ТЕНДЕНЦІЇ В ЛІСОВОМУ ФОНДІ ЗМІЇВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА

Назаренко Віталій, канд. с.-г. наук, доцент

Пастернак Володимир, д-р с.-г. наук, професор,

Склярів Віталій, Онищенко Є. С., здобувачі

Державний біотехнологічний університет 0997301084@btu.kharkov.ua

Анотація. Проаналізовано показники лісового фонду Зміївського надлісництва філії Слобожанський лісовий офіс ДП «Ліси України» станом на 2024 рік, зокрема розподіл площ за категоріями лісових ділянок, панівними деревними видами, класами бонітету та повнотами. Відзначено загальну тенденцію до зменшення площ деревостанів сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) та дуба звичайного (*Quercus robur* L.) з 1990-го року та збільшення другорядних, зокрема ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.) і робінії звичайної (*Robinia pseudoacacia* L.). Встановлено, що наявний поділ деревостанів за групами віку значною мірою відрізняється від оптимального: частка середньовікових, стиглих та перестійних деревостанів суттєво перевищує оптимальні значення.

Ключові слова: таксаційні показники; лісові ділянки; деревостани; зміна запасу.

Abstract. The forest fund indicators of the State Specialized Forest Enterprise «Forests of Ukraine» Branch «Slobozhanskyi Forest Office» Zmiivske Forestry Management Unit as of 2024 were analysed, in particular the distribution of areas by forest plot categories, dominant tree species, site classes and density of stocking. A general trend towards a decrease in the areas of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and common oak (*Quercus robur* L.) stands since 1990 and an increase in secondary stands, in particular common ash (*Fraxinus excelsior* L.) and black locust (*Robinia pseudoacacia* L.), was noted. It was established that the existing division of stands by age groups significantly differs from the optimal one: the share of middle-aged, mature and overwintered stands significantly exceeds the optimal values.

Key words: mensuration indicators, forest plots, forest stands, stock change.

На сьогодні ліси в нашій державі забезпечують екологічну стабільність територій, є об'єктом збереження біорізноманіття, а також ресурсом заготівлі деревини та інших продуктів лісу. Враховуючи значення лісів для сьогодення та майбутнього, реорганізацію управління лісами, його організаційного та правового забезпечення оцінювання їх стану набуває важливого значення. З урахуванням актуальності цієї проблеми на регіональному та загальнодержавному рівнях, такий аналіз проведено на землях Зміївського надлісництва.

Відповідно до лісогосподарського районування територія надлісництва розташована у Лівобережному Лісостепу та Північному Степу у Середньоруському лісостеповому і Лівобрежно-Дніпровському північно-степовому округах [1]. За лісотипологічним районуванням територія надлісництва належить до Придонецького сектору Слобожанського району лісотипологічної області свіжого груду (2d) і Східно-степового сектору Донецького району сухої загрудової області (1e) [3, 5].

Мета дослідження: встановити показники стану та продуктивності лісів Зміївського надлісництва.

Відповідно до матеріалів Зміївської та Красноградської філій станом на 2024 рік, загальна площа земель лісового фонду надлісництва склала 50,4 тис. гектарів. Протягом аналізованого періоду (1980-2024 рр.) загальна площа лісового фонду зростала за рахунок прийняття лісових ділянок від колгоспів, розташованих у зоні діяльності та малопродуктивних земель, не придатних для сільськогосподарського використання, під заліснення. В той же час, крім приєднання земель до лісового фонду, також мали місце і рішення щодо вилучення невеликих ділянок. У 2023 р. у рамках реформування управління у лісовому господарстві утворено філію «Зміївське лісове господарство», а у 2025 р. Зміївське надлісництво з приєднанням до нього колишньої Красноградської філії.

Основну частку лісового фонду надлісництва займають лісові ділянки – 95 %. Частка вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок становить 90%. Серед непокритих лісовою рослинністю лісових ділянок переважають галявини і пустирі та незімкнуті лісові культури.

Для лісів надлісництва характерна значна типологічна різноманітність, що пояснюється геоморфологічними та едафічними особливостями [3, 5]. У надлісництві більше 60 % площ вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок займають грудові умови. Найпоширенішими є свіжа кленово-липова діброва (40%) та суха кленово-липова діброва (16 %). Серед субореєвих умов найбільш представлений свіжий дубово-сосновий субір (19 %).

На вкритих лісовою рослинністю лісових ділянках переважають деревостани двох основних лісоутворювальних видів, які найбільше відповідають меті ведення господарства – дуб звичайний (55 %) та сосна звичайна (30 %). На певних площах формуються насадження з пануванням ясена, робінії (акації білої), осики, вільхи, клена та інших деревних порід, які утворюють окремі господарські секції. Під час аналізу розподілу вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за складом деревостанів слід звертати увагу на відповідність їх формування лісорослинним умовам та динаміку площ деревостанів панівних порід. В останні 20-ть років площі деревостанів дуба звичайного зменшуються, в той час як деяких інших деревних видів навпаки мають тенденцію до зростання.

На місці корінних часто формуються похідні типи деревостанів, що характеризуються

низькою господарською цінністю. Так, у свіжих кленово-липових і ясенєво-липових дібровах формуються осичники, кленовники, ясенники, а у борах та суборах – акацієвники чи березняки, хоча останні здебільшого відповідають меті ведення господарства, знижують рівень пожежної небезпеки та забезпечують видове різноманіття лісів регіону. Зменшення площ соснових деревостанів з 1990 по 2000 рік пояснюється виділенням у 2000 році в окрему господарську секцію соснових деревостанів в осередках кореневої губки, а також тим, що в осередках кореневої губки та на ділянках, що піддаються інтенсивному техногенному забрудненню лісовідновлення проводили переважно листяними породами.

Аналіз розподілу деревостанів за класами та групами віку має важливе значення під час ведення господарства та детального планування наступних кроків для досягнення поставленої мети. Оптимальний розподіл площ насаджень за групами віку встановлювали з урахуванням прийнятого віку стиглості та забезпечення нормального розподілу деревостанів за класами віку [2]. У віковій структурі переважають середньовікові деревостани (59%), що перевищує оптимальну частку більш ніж на 10% (табл.).

Таблиця - Існуючий і оптимальний поділ деревостанів за групами віку

Групи віку	Фактичний		Оптимальний
	га	%	%
- молодняки	5622,3	12,4	27,4
- середньовікові	26580,5	58,7	45,3
- пристиглі	5593,5	12,3	15,6
- стиглі і перестійні	7503,7	16,6	11,7
Усього:	45300	100,0	100

Джерело: таблиця створена на основі опрацьованих матеріалів: Гірс, О.А., Новак, Б.І., Кашипор С.М. Лісовпорядкування. Київ: Фітосоціоцентр. 2013. 435 с. [2]; Назаренко В.В., Пастернак В.П., Склярів В.О. Стан і динаміка лісового фонду ДП «Зміївське ЛГ». Вісник ХНАУ імені В.В. Докучаєва. Серія: ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів. 2018. Вип. 1-2. С. 130-137. [3]; Проект організації та розвитку лісового господарства філії «Зміївське ЛГ», 2021. 137 с. [4].

Частка стиглих та перестійних деревостанів перевищує оптимальну майже на 5%, а частка молодняків на 15% менша за оптимальну. Це передовсім пояснюється постійним збільшенням площ лісів з особливим режимом користування, а також незадовільними процесами поновлення [3]. Все це, на нашу думку, може привести до нераціонального використання лісових земель, погіршення санітарного стану лісових насаджень та зниження їх еколого-захисних функцій. Часткове вирішення даної проблеми можливе через коригування режиму користування в лісах, що дозволить збільшити обсяги лісосічного фонду, зменшити площі стиглих та перестійних деревостанів, а за умови вдало проведеного лісовідновлення, збільшити площі молодняків. Успішне впровадження даних заходів, а також оптимізація віків стиглості деякою мірою може збалансувати вікову структуру лісів надлісництва [6].

Для оцінювання відповідності вирощування деревних порід умовам місцезростання та рівня ведення господарства, аналізують продуктивність деревостанів. Її зазвичай встановлюють за запасом, або приростом деревини за певний період часу, чи за класами бонітету. Що сприятливіші природно-кліматичні умови для росту і розвитку та підходи в господарській діяльності, то відповідно вище показники продуктивності.

Майже половина деревостанів (46 %) ростуть за другим класом бонітету, частка деревостанів I і вище класів бонітету становить 37 %, а III і нижче – 17 %, здебільшого це деревостани які ростуть на еродованих схилах ярів і балок та у сухих і бідних лісорослинних умовах. Соснові деревостани є доволі продуктивними, половина з них росте за I класом бонітету, а за Ia і вище класами бонітету – 25%. Це можна пояснити тим, що даний вид є невибагливим до дії природно-кліматичних факторів, і займає ділянки з лісорослинними умовами, близькими до оптимальних. Для дуба звичайного тенденція дещо гірша, майже 2/3 даних деревостанів (64 %) ростуть за II класом бонітету. Тому дубові деревостани мають дещо гірші якісні показники порівняно з сосновими. В цілому середній клас бонітету по надлісництву становить I,7, який в різні періоди обліку коливається в межах $\pm 0,3$ одиниць. Це пов'язано з природним ростом деревостанів, господарською діяльністю, а також впливом змін кліматичних факторів.

Інтенсивний антропогенний вплив на деревостани, поширення хвороб та шкідників, сприятливість лісорослинних умов і кліматичних факторів для різних деревних видів позначаються на повноті деревостанів. Переважна більшість (74 %) деревостанів надлісництва характеризуються як середньоповнотні (0,6-0,7), частка високоповнотних деревостанів – 18 %. Станом на 2024 рік середня повнота по надлісництву становить 0,67. Останніми роками простежується тенденція поступового зниження відносної повноти як за окремими господарськими секціями, так і для надлісництва в цілому. Це обумовлено проведенням інтенсивних санітарних рубок, всиханням насаджень внаслідок комплексу несприятливих кліматичних і антропогенних факторів. Ще одним важливим фактором, що впливає на зниження рівня повнот, є старіння деревостанів. Крім соснових та дубових деревостанів в лісовому фонді представлено доволі велике різноманіття деревних видів, довговічність яких значно нижче порівняно з головними лісоутворювачами. Через природне старіння таких деревостанів та поступову їх деградацію, рівень повнот знижується, а частка низькоповнотних насаджень на сьогодні становить більше 8 %.

Середні таксаційні показники за окремими господарським секціям та господарству в цілому, є основою для оцінки фактичного стану лісових насаджень, їх динаміки за певний період часу, аналізу та подальшого довгострокового планування. За середніми таксаційними показниками наявні здебільшого негативні тенденції. Через зменшення середніх значень

таксаційних показників, спостерігається і недовикористання лісорослинного потенціалу лісових земель (63 %). Внаслідок підвищення середнього віку спостерігається зменшення приросту деревини як на одному гектарі, так і на всій площі, на сьогодні даний показник становить $3,5 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Аналіз показників лісового фонду Зміївського надлісництва станом на 2024 рік, дав можливість виявити такі тенденції, які мають негативні наслідки як у екологічному, так і господарському аспектах. Здебільшого причиною є не господарська діяльність на території лісового фонду, а чинна нормативно-правова база, негативний антропогенний вплив на ліси та старіння деревостанів. Для пом'якшення негативних тенденцій необхідне омолодження деревостанів, що дасть можливість зменшити розбалансованість вікової структури, підвищити рівень повноти і стійкості до негативного впливу хвороб та шкідників. Внаслідок російської агресії стан лісів погіршився, певні площі пошкоджено внаслідок обстрілів та пожеж. Оцінювання реального стану можливо із застосуванням засобів дистанційного зондування через наявність на частині території вибухонебезпечних предметів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Генсірук С.А. (2002). Ліси України. Львів : Вид-во Наук. тов. ім. Шевченка, УкрДЛТУ. 495 с.
2. Гірс, О.А., Новак, Б. І., Кашпор С.М. (2013). Лісовпорядкування. Київ: Фітосоціоцентр. 435 с.
3. Назаренко В.В., Пастернак В.П., Скляров В.О. Стан і динаміка лісового фонду ДП «Зміївське ЛГ». Вісник ХНАУ імені В.В. Докучаєва. Серія: ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів. 2018. Вип. 1-2. С. 130-137.
4. Проєкт організації та розвитку лісового господарства філії «Зміївське лісове господарство». (2021). Покотилівка, 137 с.
5. Остапенко, Б. Ф., Ткач, В. П. (2002). Лісова типологія. Харків: ХДАУ. 204 с.
6. Ткач В.П., Торосов А.С., Жежкун І.М., Калашников А.О., Харченко Ю.В. (2020). Економічна оцінка запасів деревостанів та віків стиглості соснових і дубових насаджень. Лісівництво і агролісомеліорація. Вип. 136. С. 194–202.

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ У ФОРМУВАННІ ЗЕЛЕНИХ ПРОСТОРІВ МІСТА БІЛА ЦЕРКВА

Олешко Олена, канд. с.-г. наук, доцент olena-ole@ukr.net

Крупа Наталія, канд. біол. наук, доцент

Ващук Юлія, доктор філософії

Білоцерківський національний аграрний університет

Анотація. У статті розглянуто сучасні підходи до озеленення міста Біла Церква, спрямовані на покращення екологічних функцій міських просторів та створення умов для сталого розвитку урбосередовища. Висвітлюються різні підходи у озелененні міста, які сприяють вирішенню екологічних проблем та адаптації міських насаджень до наслідків кліматичних змін й посиленого впливу антропогенних факторів.

Ключові слова: зелений міський простір, ландшафтний дизайн, озеленення, урбанізоване середовище, антропогенний вплив, екологія, сталий розвиток.

Abstract. The article considers modern approaches to the landscaping of the city of Bila Tserkva, which are aimed at improving the ecological functions of urban spaces and creating conditions for sustainable development of the urban environment. Various methods of landscaping the city are identified that contribute to solving environmental problems and adapting urban plantings to the consequences of climate change and the increased impact of anthropogenic factors.

Keywords: green urban space, landscape design, landscaping, urbanized environment, anthropogenic impact, ecology, sustainable development.

Постановка проблеми. Сталий розвиток міського середовища включає такий впливовий фактор, як створення зелених просторів, що характеризуються стійкістю до дії змінних умов зовнішнього середовища та здатністю до відновлення [1]. Проблеми збереження довкілля в урбанізованому середовищі вирішуються за допомогою сучасних методів озеленення, які забезпечують раціональне використання міських територій і сприяють підвищенню рівня озеленення та стабілізації екологічної ситуації, вирішують проблему збереження біорізноманіття в міських екосистемах. Нині науковці продовжують пошук ефективних прийомів формування зелених міських просторів з метою подолання екологічної кризи в умовах інтенсивного процесу урбанізації [2, 3]. Запровадження природоорієнтованих рішень в багатьох містах світу довело їх ефективність у вирішенні проблем урбоекосистем без радикальних методів перетворення міського середовища [4, 5].

Мета статті – дослідження сучасних підходів до озеленення міського середовища Білої Церкви з урахуванням сучасних вимог, що забезпечують збереження довкілля та сталий розвиток урбанізованих просторів.

Проведений аналіз свідчить, що у місті Біла Церква вирішення проблеми підвищення комфорту урбанізованого середовища та збереження його сталості має комплексний підхід, що включає міське планування, просвітницьку діяльність, оптимізацію благоустрою, збільшення площ зелених насаджень, розширення засобів озеленення. Екологічний підхід у формуванні гармонійного середовища міста вже активно впроваджується у співпраці органів місцевого самоврядування, архітекторів, фахівців з озеленення, науковців, педагогів.

З 2020 року у місті реалізується проєкт «Місто-парк», в який закладено стратегію розвитку природних і зелених зон міста Біла Церква до 2032 року. Зручне та комфортне проживання в місті є пріоритетним орієнтиром проєкту, завдання якого зробити Білу Церкву екологічно чистим і зеленим містом в парку, де пересування по місту пішки, велосипедом чи громадським транспортом проходить через зелені зони, а не заасфальтований простір. На початку реалізації проєкту було проведено інвентаризацію зелених насаджень Білої Церкви та внесено їх на карту; розроблено стратегію відновлення та збагачення зеленого фонду міста; організовано просвітницьку роботу і залучено до створення або реконструкції насаджень містян – мешканців та підприємців. Для прозорого управління зеленим фондом міста та отримання актуальної інформації про його кількість та стан створено інформаційний портал Smart Green БЦ – онлайн портал зелених насаджень, дерев, квітників та декоративних елементів у Білій Церкві, де дані завантажено за допомогою геоінформаційної системи із точною прив'язкою до місцевості [6]. Візуалізація та зручне користування ресурсом дозволяє кожному бажаючому долучитися до вирішення важливої теми озеленення міста та знайти одностудців. Наприклад, громадські організації, що опікуються охороною природи можуть аналізувати інформацію про стан зелених насаджень міста, виявляти райони з гострою проблемою озеленення, планувати проведення акцій, долучатися до спільних проєктів з озеленення, запобігати незаконним забудовам. Власники можуть планувати роботи по утриманню і розвитку зелених насаджень. Міські служби та балансоутримувачі користуються актуальною інформацією для проведення інвентаризації, планування видалення аварійних дерев та роботи з їх догляду, створення нових зон відпочинку.

В рамках проєкту «Місто-парк» проводиться збільшення кількості зелених зон у щільно забудованих районах міста. Відповідно до сучасних світових трендів проєктуються і створюються «кишенькові» парки – це компактні зелені оази площею від 300 до 1000 м², які дозволяють перетворити міське середовища без глобальних реконструкцій, але за невеликих інвестицій можуть мати значний позитивний вплив на якість життя містян. Наприклад, на

бульварі Олександрійському облаштовано кишеньковий парк на місці колишньої автостоянки, де місце для короткочасного відпочинку пішоходів поєднано із елементами озеленення.

Річкові парки у світі є визнаними засобом екологічної та культурної рекультивації, які дозволяють збагатити урболандшафти природними або декоративними насадженнями та забезпечують доступ міських жителів до природного середовища, мають певний ступінь впливу на здоров'я населення [7]. У місті Біла Церква вздовж річки Рось побудовано річковий парк довжиною приблизно 3 км. Його концепція полягає в створенні зручного маршруту, який з'єднав мікрорайони міста і низку громадських просторів від парку Олександрія до вулиці Шевченка пішохідною і велосипедною доріжками (рис. 1). Парк об'єднує різноманітні рекреаційні зони для різних категорій населення – місця для тихого відпочинку, занять спортом, пікніків, купання, споглядання, дитячі ігрові зони, майданчики для тренування собак. Тож річковий парк надає білоцерківцям різноманітні екосистемні послуги і є улюбленим місцем як короткочасного, так і тривалого відпочинку.



Рисунок 1 – Річковий парк вздовж р. Рось у місті Біла Церква.

Джерело: <https://www.facebook.com/photo?fbid=327445529038995&set=pcb.327445709038977>

Сучасні принципи формування зелених насаджень передбачають використання нового асортименту рослин з урахуванням змін клімату та особливостей умов антропогенного середовища з наданням переваги більш витривалим та посухостійким видам. Також в сучасному озелененні вулиць міста передбачено широке використання культиварів різних видів дерев з яскраво вираженими декоративними ознаками – забарвленням листків, формою крони: *Acer platanoides* L. 'Globosum', *Acer platanoides* L. 'Royal Red', *Acer pseudoplatanus* L.

'Atropurpureum', *Acer rubrum* L. 'Summer Red', *Platanus* × *acerifolia* (Aiton) Willd., *Catalpa bignonioides* Walter, *Malus* × *purpurea* 'Royalty' та інші (рис. 2).



Рисунок 2 – Вулична рядова посадка *Catalpa bignonioides* в м. Біла Церква.

Джерело: фото авторів.

Важливими елементами в дизайні міських насаджень є гарно квітучі і декоративно-листяні кущі (*Spiraea japonica* L. 'Gold flame', *Spiraea japonica* L. 'Golden Princess', *Berberis thunbergii* L. 'Atropurpurea', *Euonymus fortunei* (Turcz.) Hand.-Maz. 'Variegatus', *Cornus alba* L. 'Argenteo-Marginata', *Physocarpus opulifolius* L. 'Diabolo', *Physocarpus opulifolius* L. 'Luteus', *Hydrangea paniculata* L. та інші).

Ключові тенденції в ландшафтному дизайні вимагають ретельного підбіру асортименту рослин для озеленення міста, який забезпечить мінімізацію догляду за садово-парковими об'єктами. З цією метою у місті Біла Церква останнім часом широко використовують злакові культури, які є невибагливими, посухостійкими, різноманітними за формою й забарвленням, періодом квітання тощо [8]. Композиції з злакових трав (*Festuca glauca* Vill., *Miscanthus sinensis* Andersson, *Pennisetum alopecuroides* (L.) Thunb., *Molinia caerulea* L., *Stipa tenuissima* (Trin.) Barkworth, *Calamagrostis epigejos* L. Roth., *Panicum virgatum* L.) прикрашають вулиці міста, вирощуються у контейнерній культурі (рис. 3).



Рисунок 3 – Використання злакових культур (*Panicum virgatum*) в вуличному озелененні міста Біла Церква.

Джерело: фото авторів.

Серед сучасних тенденцій розвитку міста спостерігається збільшення застосування альтернативного озеленення, яке є найоптимальнішим способом стабілізації мікроклімату на урбанізованій території, пом'якшення негативних антропогенних впливів – це вертикальне озеленення, контейнерне озеленення, сади на дахах [9]. Поширене використання рослин у контейнерах для озеленення пішохідних вулиць, майданчиків біля кафе, ресторанів тощо дозволяє покращити умови відпочинку містян, прикрашає міський ландшафт та створює позитивний імідж міста (рис. 4).



Рисунок 4 – Приклади контейнерного озеленення міських просторів у м. Біла Церква.

Джерело: фото авторів.

У Білій Церкві останніми роками до програм міського озеленення входить встановлення парклетів. Їх встановлюють там, де важливо обмежити хаотичне паркування автотранспорту та створити додаткові місця для короткочасного відпочинку на вулицях. Для озеленення парклетів використовують вічнозелені кущі з компактною кроною, багаторічники, троянди, літники, цибулинні рослини.

Узагальнюючи вищевикладене можна зробити висновок, що комплексний підхід до формуванні зелених просторів міста Біла Церква, який включає міське планування, впровадження екосистемних послуг, засоби озеленення, відповідають цілям підтримки та покращення міського екологічного середовища, а також сприяють соціальному добробуту, та сталому розвитку міста в контексті сучасних викликів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Сталі ландшафти як умова виживання міста. URL: <https://pragmatika.media/stali-landshaftijak-umova-vizhivannja-mista/> (дата звернення: 10.03.2025).
2. Яковшина Т.Ф. Адаптація ЄС до змін клімату та стійкі урбоєкосистеми: Навчальний посібник. Дніпро: ПДАБА, 2023. 109 с.
3. Косик О. І., Летік К. В. Формування комфортного міського середовища засобами озеленення. Теорія та практика дизайну, 2021. Вип. 23. С. 134-140.
4. Рябика М., Гусакова О., Зозуля А. та ін. Каталог природоорієнтованих рішень. Львів: Українська кліматична мережа, 2021. 116 с.
5. Олешко О.Г. Огляд природоорієнтованих рішень у адаптації міст до зміни клімату. Актуальні проблеми, шляхи та перспективи розвитку ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства, урбоєкології та фітомеліорації: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції (Біла Церква, 21 вересня 2023 р.). Біла Церква: БНАУ, 2023. С.77-82.
6. Smart green БЦ. Зелені насадження Біла Церква. URL:<https://green.softpro.ua/> (дата звернення: 10.03.2025).
7. Wang, Zhipeng & Zhang, Chengyong & Chen, Yawen & Liu, Xiangfeng & Guo, Jianghui. (2020). The effects of urban park on residents' health: an empirical study based on Tangxi River Park in Hefei. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 569. 012073. 10.1088/1755-1315/569/1/012073.
8. Бойко Т.О., Котовська Ю.С. Використання багаторічних злакових культур в озелененні міста Херсон. Аграрні інновації, 2023. № 17. С. 7-12. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.17.1>.
9. Косик О.І., Горупаха В.Г., Гуменюк М.О. Використання контейнерного озеленення в міському середовищі. Теорія та практика дизайну. Збірник наукових праць. Вип. 21. Дизайн архітектурного середовища. К.: НАУ, 2020. С.58-65.

ОСНОВНІ ШКІДНИКИ ТА ХВОРОБИ ДЕРЕВ РОДУ ACER В УМОВАХ БІЛОКОРОВИЦЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «СТОЛИЧНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС»: ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

*Павленко Роман, студент³ ОС «Бакалавр»
напряму підготовки «205 Лісове господарство»,
Поліський національний університет, marina_lis@ukr.net*

Анотація. Клени відіграють важливу роль у лісових екосистемах, виконуючи ґрунтозахисну, водорегулюючу та декоративну функції. Однак упродовж останніх років спостерігається зростання їхнього ураження шкідниками та фітопатогенами, що може спричинити ослаблення дерев, їх всихання та зменшення біорізноманіття. Визначення видового складу шкідників і хвороб дерев роду Acer, а також розробка ефективних методів їхнього контролю є надзвичайно важливими для підтримки стабільності лісових біоценозів.

Ключові слова: збудники хвороб, шкідники, клен, лісостан, пошкодження, шкідочинний вплив, ураження.

Abstract. Maples play an important role in forest ecosystems, performing soil protection, water regulation and decorative functions. However, in recent years, there has been an increase in their damage by pests and phytopathogens, which can cause weakening of trees, their drying out and a decrease in biodiversity. Determining the species composition of pests and diseases of trees of the genus Acer, as well as developing effective methods for their control are extremely important for maintaining the stability of forest biocenoses.

Key words: pathogens, pests, maple, forest stand, damage, harmful effects, damage.

Ослаблення дерев роду Acer може бути спричинене комплексом біотичних, абіотичних та антропогенних факторів, які негативно впливають на їхній ріст, розвиток і стійкість до захворювань та шкідників [1,2]. Усунення або зменшення впливу цих чинників потребує комплексного підходу, включаючи моніторинг стану насаджень, впровадження адаптивних лісогосподарських заходів, оптимізацію ґрунтових умов та контроль чисельності шкідників і патогенів [3].

В ході проведення фітосанітарного обстеження лісів Білокоровицького надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» нами встановлено видовий склад збудників хвороб клена. Серед найбільш поширених хвороб було зафіксовано: борошнисту росу, вертицильозне в'янення, трутовика кленового та чорну плямистість листків. Ці захворювання чинять значний

³ Дипломний керівник – Швець М.В., канд. біол. наук, доцент, Поліський національний університет

негативний вплив на стан кленових насаджень, спричиняючи ослаблення дерев, порушення їхніх фізіологічних процесів та зниження стійкості до інших стресових факторів. Борошниста роса (*Erysiphe spp.*) призводить до утворення білого нальоту на листках, що знижує рівень фотосинтезу та спричиняє передчасне опадання листя. Вертицильозне в'янення (*Verticillium spp.*) вражає судинну систему клена, що призводить до блокування руху води та поживних речовин, внаслідок чого гілки поступово засихають, а дерево гине. Трутовик кленовий (*Oхyрorus populinus*) є небезпечним ксилотрофним грибом, який викликає інтенсивне руйнування деревини, спричиняючи стовбурову гниль і значно послаблюючи механічну стійкість дерев. Чорна плямистість листків (*Rhytisma acerinum*) викликає утворення чорних некротичних плям, що погіршує фізіологічний стан дерев та може призводити до передчасного опадання листя. Для мінімізації впливу цих захворювань необхідно впроваджувати комплексні заходи контролю, зокрема санітарні рубки, біологічні методи захисту та моніторинг фітосанітарного стану насаджень.

Видовий склад шкідників клена в лісах Білорічицького надлісництва представлений шістьма видами комах – вусач сірий кленовий (*Leiopus nebulosus*), довгоносик-насі́ннеїд кленовий (*Bradybatus creutzeri*), білокрилки (*Aleyrodidae*), кленова стрільчатка (*Acronicta aceris*), лунка срібляста (*Phalera bucephala*) та шовкопряд непарний (*Lymantria dispar*). Ці шкідники різняться за способом живлення та характером завданої шкоди, що впливає на життєздатність кленових насаджень і їхню регенераційну здатність. Найбільш поширеним шкідником у лісах Білорічицького надлісництва є *Lymantria dispar* (16,5 %), а найменше поширення (7,1 %) у обстежуваних лісах має *Bradybatus creutzeri*.

Для ефективного контролю поширення шкідників і хвороб необхідно проводити регулярний моніторинг фітосанітарного стану насаджень, застосовувати біологічні та агротехнічні методи боротьби, а в разі значного ураження – використовувати фунгіциди та санітарні рубки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Зайцева, І., & Джиган, О. (2022). Фітосанітарний стан *Acer tataricum* L. в урбоценозах правобережної частини м. Дніпра. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*, (87), 99-111.
2. Суска, А., & Швиденко, І. (2024). Біотичні чинники ослаблення клена гостролистого у Харківському лісопарку. *Сучасний стан, проблеми і перспективи лісівничої освіти, науки та виробництва: матеріали IV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції* (Біла Церква, 19 квітня 2024 р.) Біла Церква: БНАУ, с. 187.
3. Blackburn, P. R., Gass, J. M., Vairo, F. P. E., Farnham, K. M., Atwal, H. K., Macklin, S., & Atwal, P. S. (2017). Maple syrup urine disease: mechanisms and management. *The application of clinical genetics*, 57-66.

ПТАХИ ЩИРЕЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ТА ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ У РЕКРЕАЦІЙНІЙ ЗОНІ ДОВКОЛА

Паламаренко Ольга, канд. біол. наук olgapal1982@gmail.com

Національний лісотехнічний університет України, м. Львів

Анотація. У публікації наводимо результати власних орнітологічних досліджень, які проведені з березня 2024 року по березень 2025 року. Загалом здійснено 38 обліків птахів. Тривалість досліджень – від 30 хвилин до 3 годин. Спостерігали за 48 видами птахів, які включають різні екологічні групи. Встановлено, що рекреація має безпосередній вплив на орнітофауну. Для прикладу, воронові активно відвідують місця відпочинку рекреантів та підбирають залишки їжі. Свою гніздову колонію вони облаштували у часто відвідуваному місці, на деревах, що зростають біля берегової лінії. Іншим прикладом є підгодівля рекреантами гусеподібних та дрібних горобиних.

Ключові слова: *птахи, водосховище, видове різноманіття, рекреація.*

Abstract. The publication presents the results of our own ornithological research conducted from March 2024 to March 2025. A total of 38 bird records were made. The surveys lasted from 30 minutes to 3 hours. We observed 48 species of birds from different ecological groups. It has been established that recreation has a direct impact on the birdlife. For example, ravens actively visit recreational areas and pick up leftover food. They have set up their nesting colony in a frequently visited place, in the trees growing near the coastline. Another example is the feeding of goose and small sparrow birds by recreationalists.

Keywords: *birds, reservoir, species diversity, recreation.*

Постановка проблеми. Щирецьке водосховище знаходиться у Львівській області (рис.1). Широкому загалу воно відоме як озеро Глинна Наварія. Належить водойма до басейну Дністра. Берегова лінія досить звивиста та місцями горбиста, є значні зарості очерету вздовж берегів та у місцях впадіння і витоку річок. Площа водойми – 115 га. Довкола розміщується дев'ять сіл. Ці населені пункти безпосередньо впливають на санітарний стан. У першу чергу це пов'язано із відсутністю каналізації та очисних споруд (у більшості випадків). Навколо водойми витопані стежки, створені стихійні рекреаційні стоянки та пляжі. Купання впродовж багатьох років, через невідповідний санітарний стан, є забороненим.



Рисунок1 - Щирецьке водосховище

Джерело: Результати власних наукових досліджень автора

У 2024 році українськими дослідниками опубліковані ґрунтовні результати щодо геоєкології водосховища. Наведений аналіз рослинних угруповань та безхребетних, що населяють водойму (Андрейчук Ю. та ін., 2024). Однак, науковцями не охоплені хребетні тварини, зокрема птахи.

Результати дослідження. Наші дослідження раніше проводилися в межах Львова та у південній околиці, проте також не стосувалися Щирецького водосховища (Паламаренко, 2014; Паламаренко, 2022). Враховуючи це, нами проведені спостереження за локальною орнітофауною у 2024-2025 рр. Встановлене видове різноманіття. Також визначений вплив на видовий склад птахів зелених насаджень довкола водосховища та рекреаційної зони в цілому. Здійснено 38 обліків птахів. Тривалість спостережень – від 30 хвилин до 3 годин. Спостерігали за 48 видами птахів.

Із ряду *Podicipediformes* трапляється лише один вид – пірникоза велика (*Podiceps cristatus* Linnaeus, 1758). Ряд *Ciconiiformes* представлений 4 видами: чепура велика (*Egretta alba* Linnaeus, 1758), чапля сіра (*Ardea cinerea* Linnaeus, 1758), бугайчик (*Ixobrychus minutus* Linnaeus, 1766), бугай (*Botaurus stellaris* Linnaeus, 1758). Ряд *Anseriformes* досить багатий видами, однак на водосховищі ми спостерігали за такими як лебідь-шипун (*Cygnus olor* Gmelin, 1789) та крижень (*Anas platyrhynchos* Linnaeus, 1758). Із ряду *Falconiformes* ми спостерігали за канюком звичайним (*Buteo buteo* Linnaeus, 1758) та лунем очеретяним (*Circus aeruginosus* Linnaeus, 1758). Ряд *Gruiformes* представляють курочка водяна (*Fulica atra* Linnaeus, 1758) та лиска (*Fulica atra* Linnaeus, 1758). Ряд *Charadriiformes* представляють мартин звичайний (*Chroicocephalus ridibundus* Linnaeus, 1758) та крячок річковий (*Sterna hirundo* Linnaeus, 1758). Ряд *Columbiformes* представляє припутень (*Columba palumbus* Linnaeus, 1758). Із ряду *Coraciiformes* трапляється рибалочка (*Alcedo atthis* Linnaeus, 1758). Одним видом також представлений ряд *Cuculiformes* – зозуля (*Cuculus canorus* Linnaeus, 1758). Ряд *Piciformes* представлений 3 видами: жовна чорна (*Dryocopus martius* Linnaeus, 1758), дятел звичайний (*D. major* Linnaeus, 1758), жовна сива (*Picus canus* Gmelin, 1788), проте є підстави вважати, що дятлоподібних тут більше. Найбільше у зелених насадженнях довкола водойми

трапляється горобцеподібних Passeriformes: ластівка сільська (*Hirundo rustica* Linnaeus, 1758), ластівка міська (*Delichon urbica* Linnaeus, 1758), плиска біла (*Motacilla alba* Linnaeus, 1758), шпак звичайний (*Sturnus vulgaris* Linnaeus, 1758), крук (*Corvus corax* Linnaeus, 1758), сойка (*Garrulus glandarius* Linnaeus, 1758), сорока (*Pica pica* Linnaeus, 1758), ворона сіра (*Corvus cornix* Linnaeus, 1758), волове очко (*Troglodytes troglodytes* Linnaeus, 1758), очеретянка велика (*Acrocephalus arundinaceus* Linnaeus, 1758), кропив'янка чорноголова *Sylvia atricapilla* Linnaeus, 1758), вівчарик-ковалик *Phylloscopus collybita* (Vieillot, 1817), мухоловка білошия (*Ficedula albicollis* Temminck, 1815), горихвістка звичайна (*Phoenicurus phoenicurus*, Linnaeus, 1758), вільшанка *Erithacus rubecula* Linnaeus, 1758), соловейко східний *Luscinia luscinia* Linnaeus, 1758), чикотень (*T. pilaris* Linnaeus, 1758), дрізд чорний (*Turdus merula* Linnaeus, 1758), синиця велика (*Parus major* Linnaeus, 1758), синиця блакитна (*P. caeruleus* Linnaeus, 1758), повзик (*Sitta europaea* Linnaeus, 1758), підкоришник звичайний (*Certhia familiaris* Linnaeus, 1758), зяблик (*Fringilla coelebs* Linnaeus, 1758), чиж (*Spinus spinus* Linnaeus, 1758), щиглик (*Carduelis carduelis* Linnaeus, 1758), снігур (*Pyrrhula pyrrhula* Linnaeus, 1758), вівсянка очеретяна (*Emberiza schoeniclus* Linnaeus, 1758), жайворонок польовий (*Alauda arvensis* Linnaeus, 1758).

Зелені насадження довкола водосховища представлені доволі різними деревними і чагарниковими видами. У Радянський період тут створили мозаїчні та різновидові насадження із лісових, декоративних та плодових дерев і кущів. По периметру водойми зростає: акація, каштан, гледичія, клен, береза, ялина, сосна, дуб, граб, глід, терен, шипшина, алича, яблуня та інші види. Зелені насадження та рекреація мають вплив на видове різноманіття. Ворони сірі, сороки, круки відвідують місця відпочинку рекреантів та підбирають залишки їжі. Свою гніздову колонію сірі ворони вони облаштували у часто відвідуваному місці, на деревах, що зростають біля берегової лінії. Іншим прикладом є підгодівля рекреантами гусеподібних (лебедів та качок), а також дрібних горобиних.

Враховуючи те, що антропогенний тиск на екосистему Щирецького водосховища постійно зростає, вивчення видового різноманіття та популяційних параметрів птахів у подальшому є надзвичайно важливим. Особливої уваги потребують ті види, які є іхтіофагами чи споживачами гідробіонтів (крячки, мартини, рибалочки, пірникози). Також вразливими є птахи, на водно-болотні біотопи яких антропогенний тиск зростає. Прикладом є очеретянка велика. Під час виконання робіт із облаштування берегової лінії у 2024 році було знищено як мінімум два гнізда очеретянки та викошений і викорчований очерет на береговій лінії протяжністю до 200 м.

Висновок. Отже, станом на 2024-2025 рр. орнітофауна Щирецького водосховища налічує 48 видів птахів. Це види, які тісно пов'язані із водоймою, а також ті, що населяють

рекреаційну зону по периметру. Майбутні дослідження орнітофауни є вкрай важливими для збереження біорізноманіття.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Геоекологія Щирецького водосховища: монографія / Ю. Андрейчук, В. Біланюк, О. Бота та ін. / за заг. ред. Є. Іванова та О. Пилипович. Львів : Простір-М, 2024. 116 с.
2. Паламаренко О. В. Зимові орнітофауна військового містечка Солонка на Львівщині // Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень: Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції. Хотин, 10-12 квітня 2014 року. – Чернівці: Друк Арт, 2014. – С. 204-206.
3. Паламаренко О. В. Орнітофауна дендрарію ботанічного саду Національного лісотехнічного університету України. Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол., 2022, Т. 82, № 1–2. С. 32-36.

**STEM-ЛАБОРАТОРІЯ
ЛУБЕНСЬКОГО ЛІСОТЕХНІЧНОГО ФАХОВОГО КОЛЕДЖУ**

Петухов Григорій ¹, Якименко Микола ², Рева Володимир ³

^{1,2} викладачі фахових дисциплін вищої категорії,

³ завідувач навчально-методичного кабінету

^{1,2,3}Лубенський лісотехнічний фаховий коледж, м. Лубни

¹ les57@ukr.net ² yakumenkom@ukr.net ³ volodimir-reva@i.ua

Анотація. У статті висвітлено роль STEM-лабораторії Лубенського лісотехнічного фахового коледжу у формуванні сучасних навичок студентів. Описано використання передових технологій, таких як 3D-друк, лазерна обробка, робототехніка та програмування, що сприяють інтеграції теоретичних знань із практикою.

Ключові слова: STEM-лабораторія, програмування, 3D-моделювання, 3D-друк, лазерна обробка, квадрокоптери, CorelDRAW, AutoCAD, системи автоматизованого проєктування (САПР), технічні навички, професійний розвиток.

Annotation. The article highlights the role of the STEM laboratory of the Lubny Forestry College in developing students' modern skills. It describes the use of advanced technologies, such as 3D printing, laser processing, robotics, and programming, which contribute to the integration of theoretical knowledge with practice.

Key words: STEM lab, programming, 3D modeling, 3D printing, laser processing, quadcopters, CorelDRAW, AutoCAD, computer-aided design (CAD) systems, technical skills, professional development.

Постановка проблеми. З яких етапів складається сучасний освітній процес? Студенти знайомляться з новим матеріалом, повторюють вивчене, проходять тестування чи пишуть контрольну, отримують оцінку. Після цього нові знання «потрапляють» в довгострокову або короткотермінову пам'ять, в залежності від мотивації здобувача освіти і рівня інтересу до конкретної навчальної дисципліни.

Навчання лише в формі передачі інформації втратило сенс, тому що сьогодні будь-який студент може зайти в інтернет і знайти необхідну для нього інформацію про предмет дослідження.

Мета дослідження: обґрунтування необхідності впровадження STEM-лабораторії у навчальний процес Лубенського лісотехнічного фахового коледжу та оцінка її впливу на формування практичних навичок студентів.

Результати дослідження. STEM-лабораторія у коледжі – це новітній підхід до вивчення важливого матеріалу, який включає інженерію, програмування, робототехніку та 3D моделювання.

STEM-лабораторія – це осередок для творчості студентів з технічним розумовим складом. Саме тут талановиті здобувачі освіти можуть вивчати інформатику та техніку, проєктувати власні пристрої та програмувати моделі, створювати робочі зразки та 3D вироби.

Оскільки в найближчому майбутньому різко зросте попит на інженерів, фахівців високотехнологічних виробництв, та й більшість професій будуть пов'язані з новими технологіями, такими як штучний інтелект чи нанотехнології, повинен змінюватись і підхід до підготовки таких фахівців. Будуть затребувані спеціалісти, які всебічно підготовлені, володіють знаннями і навичками в різних областях технології, інженерії та природничих наук. STEM-лабораторія наче своєрідний місток, який з'єднує навчальний процес, кар'єру і подальший професійний ріст.

Враховуючи вимоги сьогодення та орієнтуючись на потреби прискореного розвитку передових галузей народного господарства країни, крокуючи в ногу з часом, Лубенський лісотехнічний фаховий коледж надає можливість здобувачам освіти опановувати сучасну техніку, яка представлена в лабораторії 3D-принтером Creality CR-K1 Max, сімома квадрокоптерами різних комплектацій, лазерним верстатом CO₂ та потужними комп'ютерами. Усе це допомагає студентам здобувати практичні навички та реалізовувати власні ідеї.

Швидкісний 3D-принтер Creality CR-K1 Max дає змогу створювати об'ємні вироби на основі цифрових моделей, поступово формуючи тривимірний об'єкт за допомогою філаменту, рис. 1 [1].

Квадрокоптери та потужні комп'ютери зі спеціалізованим програмним забезпеченням дозволяють студентам опановувати керування дронами через симулятори польотів й інтерактивні тренажери, мінімізуючи ризики пошкодження реальної техніки, рис. 2 [2].



Рисунок 1 - Швидкісний 3D-принтер
Creality CR-K1 Max

Джерело: [URL: https://surli.cc/wnejhg](https://surli.cc/wnejhg)



Рисунок 2 - Квадрокоптер BetaFPV Aquila16 FPV Kit

Джерело: [URL: https://surl.li/dukzay](https://surl.li/dukzay)

проекти виробів за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення та передавати отримані дані на лазерний верстат для гравіювання та різання створених моделей.

Для моделювання та проєктування студенти застосовують такі програми, як AutoCAD, CorelDRAW та інші САПР (системи автоматизованого проєктування). Це дозволяє створювати точні 2D- та 3D-моделі майбутніх виробів, оптимізувати витрати матеріалів і враховувати технологічні особливості обробки деревини.

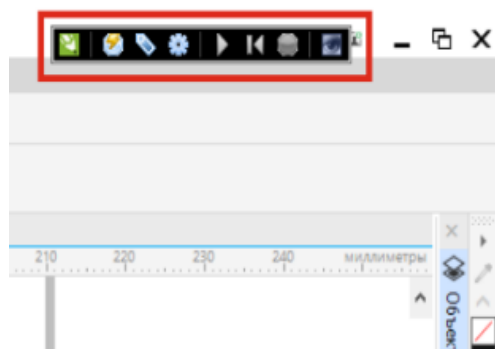


Рисунок 4 - Плагін для лазерного гравіювання CorelLaser

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

підходів у навчанні, що дозволяє не тільки ознайомитися з теорією, а й застосувати її на практиці. Використання передових технологій, таких як лазерні верстати, 3D-друк і програмування, значно розширює горизонти для студентів та надає їм важливі практичні навички, необхідні для подальшого професійного розвитку.

Лазерний верстат CO₂ використовується для гравіювання та різання матеріалів, рис. 3 [3]. Він має робочу поверхню 60×40 см і здатний вирізати матеріали товщиною до 8 мм з точністю 0,1 мм, що дає змогу створювати складні й деталізовані вироби. Він відкриває для студентів нові можливості, сприяючи їхньому професійному росту та підготовці до актуальних професій майбутнього. Студенти спеціальності G14 «Деревообробні та меблеві технології» мають змогу розробляти



Рисунок 3 - Лазерний верстат CO₂

Джерело: [URL: https://surl.li/cbrbkx](https://surl.li/cbrbkx)

Щоб

передати інформацію до лазерного верстату та його роботи використовується плагін для лазерного гравіювання CorelLaser, який підключається до CorelDRAW, рис. 4. За допомогою цього плагіну можна створювати графіку безпосередньо за допомогою CorelDRAW, а гравірувати і різати прямо в CorelDRAW.

Одним із найважливіших аспектів роботи STEM-лабораторії є впровадження інноваційних

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Таке комплексне навчання забезпечує студентів не лише знаннями, але й здатністю



Рисунок 5 - Зразки виробів

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

вирішувати реальні задачі, що робить їх більш конкурентоспроможними на ринку праці. Залучення до науково-технічного процесу дозволяє формувати у здобувачів освіти нове мислення, яке буде корисним в роботі на високотехнологічних підприємствах. Створення власних проєктів, рис. 5, від ідеї до реалізації, дає студентам можливість впевнено заявити про себе у професійному середовищі і сприяє розвитку навичок підприємницького мислення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Швидкий 3Д-принтер Creality K1 Max [Електронний ресурс] / URL: <https://surli.cc/wnjehg> (дата звернення: 18.03.2025).
2. Квадрокоптер BetaFPV Aquila16 FPV Kit [Електронний ресурс] / URL: <https://surl.li/dukzay> (дата звернення: 18.03.2025).
3. Лазерний верстат CO₂ [Електронний ресурс] / URL: <https://grizlicnc.com.ua/tovar-laser-co2-4060> (дата звернення: 18.03.2025).

ВЕДЕННЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА У ЛІСАХ ФІЛІЇ «САРНЕНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» (РІВНЕНСЬКА ОБЛАСТЬ)

Питель Андрій¹, студент,

Коломійчук Віталій² д-р біол. наук, доцент, vkolomiychuk@ukr.net

¹*Поліський національний університет, м. Житомир*

²*Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, м. Київ*

***Анотація.** Наведено узагальнену характеристику філії «Сарненське лісове господарство», яка розташована на півночі Рівненської області. Наводяться дані основних категорій лісів та основні види діяльності в межах лісового фонду. Характеризуються чинники які впливають на лісову рослинність та наведено заходи з охорони лісів філії.*

***Ключові слова:** ліси, філія «Сарненське лісове господарство», ведення лісового господарства*

***Abstract.** A generalized description of the Sarny Forestry Branch, located in the north in the north of the Rivne region, is given. Data on the main categories of forests and the main types of activities within the forest fund are given. Factors that affect forest vegetation are characterized and measures to protect the forest of the branch are given.*

***Key words:** Sarny Forestry Branch, forestry management*

Філія «Сарненське лісове господарство» (далі – лісгосп), Поліського лісового офісу, розташована в північній частині Рівненської області на території Сарненського району. Її площа становить 113014,0 га.

На півночі територія лісгоспу межує з філією «Висоцьке лісове господарство» та республікою Білорусь; на заході – з філією «Рафалівське лісове господарство»; на сході – з філією «Клесівське лісове господарство» та Рівненським природним заповідником; на півдні з філією «Березнівське лісове господарство». До складу лісгоспу за останнім лісовпорядкуванням входить 18 лісництв [2].

Територія лісгоспу розташована в басейні рік Горинь і Случ, а за характером рельєфу являє собою низинну рівнину, на поверхні якої плоскі понижені ділянки чергуються з незначними горбами та грядами. Між піщаними гривами тягнуться переважно заболочені низини. Всі ліси лісгоспу віднесені до рівнинних.

За геоботанічним районуванням територія філії належить до Зарічянсько-Висоцько-Сарненського геоботанічного району соснових лісів чорницево-зеленомохових та боліт у складі Ковельсько-Сарненського геоботанічного округу соснових і дубово-соснових лісів і

евтрофних боліт Поліської підпровінції [3]. У складі природної рослинності регіону переважають низькобонітетні соснові та дубово-соснові ліси, також значні площі займають луки і болота.

Ліси господарства поділені на 4 категорії. До категорії лісів природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення віднесені лісові ділянки, що виконують природоохоронну та естетичну функції, ліси наукового призначення, включаючи генетичні резервати – 98,7 га. У межах лісгоспу розташована низка об'єктів ПЗФ загальною площею 8338,1 га, які віднесено до заказників місцевого значення (8173,8 га), заповідних урочищ (45,5 га), пам'яток природи (20,1 га). Зокрема це пам'ятки природи «Сарненський дендропарк», «Озеро Карпилівське»; заказники «Золотинський», «Костянтинівський», «Карасинський», «Літвицький», «Великоозерянський»; заповідні урочища «Букові насадження», «Розвилка», «Поліська діброва» [1].

До категорії рекреаційно-оздоровчих лісів віднесені лісові ділянки загальною площею 10976,0 га, із них: ліси у межах населених пунктів (8,5 га); лісопаркова частина лісів зелених зон (882,2 га); лісогосподарська частина лісів зелених зон (10085,3 га).

До категорії захисних лісів віднесено лісові ділянки на площі 8427,0 га, в т. ч.: ліси протиерозійні (1112,9 га); ліси уздовж смуг відведення залізниць (1717,7 га); ліси уздовж смуг відведення автодоріг (2196,1 га); ліси уздовж берегів річок, навколо водойм, зокрема озер та ін. (3219,5 га); інші захисні ліси (180,8 га). До категорії експлуатаційні ліси віднесені лісові ділянки загальною площею 85272,9 га [2].

Частина територій Карпилівського, Руднянського, Сарненського, Страшівського, Лісівського, Літвицького, Дубровицького, Перебродівського, Будимельського, Залузького, Озерського та Черменського лісництв загальною площею 33798,5 га запропоновані як цінні території до включення у Смарагдову мережу України.

Територія лісгоспу на 95,7% знаходиться в зоні радіаційного забруднення. Найбільша її частина приходить на ЗБ зону. Площа лісів, де заготівля лікарської сировини, ягід та грибів проводиться з дотриманням дозиметричного контролю, та лісогосподарська діяльність проводиться без обмежень складає 106009,9 га.

На площі 2161,6 га (зона 2А, 2Б) рубки головного користування проводяться, але забороняється використання деревини на паливо і технологічну тріску, освітлення, прочищення і проріджування проводиться в чистих насадженнях з повнотою 1,0, у змішаних насадженнях з повнотою 0,9-1,0 при наявності механізмів лінійним способом із заборонаю використання деревини на паливо і технологічну тріску; при проведенні освітлення та прочищення деревина і порубкові рештки спалюються у зимовий період, а попіл закопується на глибину не менше як 50 см. Заготівля калини звичайної і горобини звичайної проводиться

до 10 кі/км² з проведенням дозиметричного контролю продукції.

Для зменшення рекреаційного навантаження на лісові масиви господарства, у 2016 р. було введено в експлуатацію рекреаційний пункт «Лісовичок» на території Костянтинівського лісництва та заплановано будівництво рекреаційного пункту в Страшівському лісництві у 2025 р., що сприятиме збереженню біоти, живого ґрунтового покриву та лісової підстилки.

З 2015 р. політика підприємства повністю спрямована на раціональне використання, збереження та відновлення лісових ресурсів з урахуванням критеріїв лісової сертифікації. Філія дотримується екологічної сертифікації лісів, принципів та критеріїв за системою FSC®.

Головні завдання лісової охорони філії – це заходи з охорони лісів, а саме: попередження самовільних рубок, охорона та захист лісу від пожеж та шкідників і хвороб. Забезпечення надійної охорони лісів від пожеж стає неможливим без належної матеріально-технічної бази, яка б передбачала високоефективні засоби виявлення та гасіння лісових пожеж. З 2022 р. всі вісімнадцять пожежно-спостережних веж філії обладнані телевізійною системою відеоспостереження лісовими масивами «Азімут», що дає змогу на 100% території філії контролювати пожежну ситуацію, а також частину прилеглих територій. Для підвищення ефективності роботи рейдових бригад філії «Сарненське лісове господарство» зі зменшення та недопущенню незаконних рубок, систематично проводяться спільні виїзні рейди за участю правоохоронних органів та представників з кожного лісництва відповідно до напрацьованих і затверджених спільних заходів. Також, кожного року розроблюються та вдосконалюються маршрути обходів майстерських ділянок для більш ефективного патрулювання лісових масивів підприємства.

Для моніторингу патологій лісу постійно проводяться лісопатологічні обстеження лісових насаджень філії на предмет виявлення листо-, хвоє- гризучих шкідників та хвороб лісу. В залежності від появи і розвитку осередків шкідників та хвороб лісу затверджуються переліки заходів з поліпшення санітарного стану лісів [2]. Сучасний санітарний стан лісів господарства є задовільним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Берташ Б.М., Микитин Т.М. Природно-заповідний фонд Рівненської області. Рівне: Вид-во «Волинські обереги», 2008. 216 с.
2. Проект організації та розвитку лісового господарства державного підприємства «Сарненське лісове господарство». Пояснювальна записка. Ірпінь, 2022. 140 с.
3. Фіторізноманіття Українського Полісся та його охорона / Під ред. Т.Л. Андрієнко. Київ: Фітосоціоцентр, 2006. 316 с.

МОРФОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ СІЯНЦІВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ДІЇ РІЗНИХ ДОБРИВ

Пінчук Андрій, канд. с.-г. наук, доцент, a_picnuk@nubip.edu.ua

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Шах Андрій, студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

andreyshah55@gmail.com

Анотація. Збільшення площ з відтворення лісів потребує розробки ефективних технологій штучного лісовідновлення і лісорозведення, у тому числі стабільного забезпечення високоякісним садивним матеріалом потрібного асортименту. При цьому необхідною умовою інтенсивного вирощування сіянців і саджанців деревних видів є використання засобів, що забезпечують формування добре розвинутої кореневої системи, яка сприятиме поліпшенню мінерального живлення рослин, прискореному росту майбутнього лісу, підвищенню його стійкості проти несприятливих факторів довкілля. Одним із таких напрямів є використання добрив при виробництві садивного матеріалу.

Наведено результати досліджень впливу добрив на формування надземної і підземної частин сіянців сосни звичайної. Встановлено кращі способи підживлення сіянців, концентрацію та особливості застосування різних видів добрив.

Ключові слова: розсадник, садивний матеріал, сіянці, добрива, сосна звичайна

Abstract. Increasing the area for forest reproduction requires the development of effective technologies for artificial reforestation and afforestation, including a stable supply of high-quality planting material of the required range. At the same time, a prerequisite for intensive cultivation of seedlings and saplings of tree species is the use of means that ensure the formation of a well-developed root system, which will improve the mineral nutrition of plants, accelerate the growth of the future forest, and increase its resistance to adverse environmental factors. One of these areas is the use of fertilizers in the production of planting material.

The results of studies of the influence of fertilizers on the formation of the aboveground and underground parts of scots pine seedlings are presented. The best methods of fertilizing seedlings, the concentration and peculiarities of using different types of fertilizers are determined.

Key words: nursery, planting material, seedlings, fertilizers, Scots pine

Постановка проблеми. У сучасних реаліях при відтворенні лісів, окрім вимог до якості садивного матеріалу висувається ще і вимога щодо стійкості його до несприятливих факторів навколишнього середовища. Одним із способів підвищення стійкості садивного матеріалу є

використання різних видів добрив, які відіграють значну у розвитку і рості рослин. Добрива впливають на всі процеси фізіологічного функціонування рослин, включаючи синтез білків, фотосинтез, формування клітин та зміцнення їх імунної системи. Без належного підживлення рослини можуть страждати від недостатньої продуктивності, відсталого росту та вразливості до шкідливих комах та збудників хвороб.

При використанні різних видів добрив є переваги та недоліки, які необхідно враховувати при виробництві садивного матеріалу. Тому актуальним є проведення біотестування добрив перед масовим використанням у виробництві сіянців і саджанців.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Оптимізація живлення деревних рослин є запорукою одержання садивного матеріалу належної якості та стійкого до несприятливих факторів навколишнього середовища.

Науковцями та фахівцями лісової галузі проводяться роботи із удосконалення вирощування садивного матеріалу за рахунок використання добрив, біологічно активних речовин [1, 2, 5, 7].

Також слід зазначити, останнім часом проводяться дослідження, де вивчаються, окрім впливу препаратів на морфометричні параметри садивного матеріалу, біохімічні та фізіологічні процеси та різні способи живлення рослин, які пов'язані з адаптацією садивного матеріалу до умов навколишнього середовища [3, 4, 6, 8].

Мета дослідження – вивчення та аналіз дії різних видів добрив на морфометричні параметри сіянців сосни звичайної.

Матеріали і методи дослідження. Експериментальні дослідження проводилися на навчально-дослідному розсаднику кафедри відтворення лісів та лісових меліорацій НУБіП України. При вирощуванні сіянці сосни звичайної обробляли наступними добривами: витяжка з біогумусу (рідкий стан; склад: гумінові та фульвові кислоти, амінокислоти, вітаміни, ферменти) – 100 мл/ 12 л та 100 мл/ 6 л; органічне добриво «Концентрат гумінових кислот для хвойних та вічнозелених рослин» (рідкий стан; склад: NPK та мікроелементи) – 10 мл/1 л та 5 мл/2 л; мінеральне добриво Folicare (у вигляді гранул) концентрацією 20 г/10 л. Концентрацію добрив використовували за рекомендацією виробника. Обробку сіянців здійснювали шляхом однократного (червень) та двократного (червень, серпень) кореневого та позакореневого підживлення. У якості контролю слугували сіянці без обробки добривами.

Результати дослідження. При проведенні досліджень встановлено значний вплив добрив на ріст і розвиток сіянців (табл. 1). Також встановлені наступні показники: висота надземної частини сіянців, довжина кореневої системи, діаметр кореневої шийки та співвідношення кореневої системи до висоти надземної частини. Оцінювалася ефективність

дії гумінових кислот, витяжки з біогумусу та добрива Folicare за кореневого та позакореневого підживлення.

За використання концентрату гумінових кислот встановлено, що однократне кореневе підживлення (10 мл/ 1 л) висоту рослин збільшилася до 12,24 см, порівняно з контролем на 14,2 %, при цьому інші показники суттєво не відрізнялися. Двократне кореневе підживлення (10 мл/ 1 л) призвело до зменшення приросту висоти (11,22 см), але позитивно вплинуло на довжину кореневої частини (7,7 см), з підвищенням відносного показника на 4,7 %.

Таблиця 1 - Морфометричні параметри сіянців сосни звичайної за дії різних добрив

Назва добрива, концентрація	Спосіб підживлення та кількість	Висота надземної частини, см	Довжина кореневої частини	Діаметр кореневої шийки	Співвідношення кореневої системи до висоти надземної частини	Контроль у % співвідношенні
Контроль	без підживлення	10,72±0,30	7,50±0,87	1,7±0,15	0,78	100,0
Концентрат гумінових кислот, 10 мл/1 л	кореневе, 1р	12,24±0,90	7,50±0,94	1,2±0,15	0,66	114,2
Концентрат гумінових кислот, 10 мл/1 л	кореневе, 2р	11,22±0,92	7,07±0,83	1,6±0,23	0,67	104,7
Концентрат гумінових кислот, 5 мл/2 л	позакореневе, 1р	12,06±0,64	6,40±0,88	1,0±0,09	0,72	112,5
Концентрат гумінових кислот, 5 мл/2 л	позакореневе, 2р	13,88±1,06	6,90±0,88	1,0±0,09	0,61	129,5
Витяжка з біогумусу, 100 мл/12 л	кореневе, 1р	11,46±0,96	10,70±0,35	1,8±0,18	0,79	106,9
Витяжка з біогумусу, 100 мл/12 л	кореневу, 2р	10,84±0,71	9,20±0,98	1,2±0,06	0,9	101,1
Витяжка з біогумусу, 100 мл/6л	позакореневе, 1р	10,32±0,59	7,20±0,22	1,2±0,09	0,83	96,3
Витяжка з біогумусу, 100 мл/6л	позакореневе, 2р	5,90±0,91	4,62±0,28	1,2±0,08	0,73	55,0
Folicare, 20 г/10 л	кореневе, 1р	10,52±0,54	7,10±1,30	1,2±0,15	0,8	98,1
Folicare, 20 г/10 л	кореневе, 2р	11,60±0,71	9,60±1,0	0,8±0,07	1,27	108,2
Folicare, 20 г/10 л	позакореневе, 1р	12,16±1,37	10,40±0,36	1,2±0,07	1,11	113,4
Folicare, 20 г/10 л	позакореневе, 2р	14,20±1,02	9,64±0,46	1,8±0,15	0,71	132,5

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Однократне позакореневе підживлення (5 мл/ 2 л) сприяло збільшенню висоти до 12,06 см (+12,5 % до контролю), однак довжина кореневої частини зменшилася до 6,4 см. Двократне позакореневе підживлення (5 мл/ 2 л) дало найкращий результат по висоті серед

усіх варіантів з гуміновими кислотами – 13,88 см (+29,5 % до контролю), хоча довжина кореневої частини відносно низька (6,9 см).

При застосуванні витяжки із біогумусу виявлено, що однократне кореневе підживлення (100 мл/ 12 л) збільшило довжину кореневої системи до 10,7 см, що є найкращим результатом серед усіх варіантів, а висота рослин становила 11,46 см (+6,9 % до контролю). Двократне кореневе підживлення (100 мл/ 12 л) не мало значних переваг над контролем: висота – 10,84 см, довжина кореневої частини – 9,2 см, що становить 101,1 % відносно контролю.

Однократне позакореневе підживлення (100 мл/ 6 л) мало незначний вплив на морфометричні показники рослин, де показники були близькі до контрольних (96,3 %). Двократне позакореневе підживлення (100 мл/ 6 л) не мало очікуваного ефекту: висота рослин становила лише 5,9 см (-45,0 % до контролю), що свідчить про недоцільність такого способу обробки.

При використанні добрива Folicare встановлено, що однократне кореневе підживлення (20 г/ 10 л) також не мало позитивного ефекту на параметри сіянців: висота – 10,52 см, довжина кореневої частини – 7,1 см, що відповідає 98,1 % контролю. Двократне кореневе підживлення 2 рази (20 г/10 л) покращило як висоту рослин (11,6 см), так і довжину кореневої частини (9,6 см), що перевищило контроль на 8,2%.

Однократне позакореневе підживлення (20 г/10 л) мало помітний ефект збільшення висоти (12,16 см) та довжини кореневої частини (10,4 см), з підвищенням показників на 13,4 % відносно контролю. Двократне позакореневе підживлення (20 г/10 л) забезпечило найвищий результат серед усіх варіантів: висота рослин становила 14,2 см, що на 32,5 % більше за контроль.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків Результати досліджень дають підстави зробити наступні висновки: концентрат гумінових кислот найкраще вплинув на ріст та морфометричні параметри сіянців при двократному позакореновому підживленні (збільшення висоти на 29,5 %); витяжка з біогумусу мала найкращі результати при однократному кореновому підживленні, довжина кореневої системи сягала до 10,7 см. При двократному позакореновому підживленні не мало очікуваного ефекту та призводило до значного зниження росту. Добриво Folicare виявилось найбільш ефективним, особливо за двократного позакоренового підживлення, де приріст висоти досяг 14,2 см (+32,5%).

Загалом, найбільш ефективним способом стимуляції росту виявилось двократне позакореневе підживлення Folicare, тоді як для розвитку кореневої системи доцільно використовувати однократне кореневе підживлення витяжкою з біогумусу.

Проведені дослідження підкреслюють важливість правильного вибору концентрації добрив та способів підживлення для досягнення оптимальних результатів у вирощуванні

сіянців сосни звичайної. Додаткові фізіологічні та біохімічні дослідження дадуть змогу визначити потенціал для використання добрив при вирощуванні садивного матеріалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бойко Г.О., Башта О.В., Пузріна Н.В. Вплив біопрепаратів на вирощування однорічних сіянців сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). *Науковий вісник НЛТУ України*: веб сайт. URL: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2016/26_8/6.pdf.
2. Марчук І. У., Генгало О. М., Пінчук А. П. Добрива та їх застосування в лісовому і садово-парковому господарстві : навчальний посібник. К. : ДДП «Експо-Друк». 2017. 560 с.
3. Пінчук А. П., Генгало О. М. Ефективність позакоренових підживлень для підвищення продуктивності накопичення маси та елементів мінерального живлення сіянцями сосни. Лісове і садово-паркове господарство. 2015. № 8. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgoc_2015_8_12.
4. Пінчук А. П., Ліханов А. Ф. Вплив різних умов підживлення на синтез фенольних сполук і пігментний комплекс хвої сіянців сосни звичайної. *Науковий вісник НУБІП України*. 2018. № 288. С. 97-107.
5. Сірик В. В., Вешицький В. А., Мокринський В. М. Вплив деяких біологічно активних речовин на ріст і розвиток сіянців сосни звичайної *Наукові доповіді НАУ*: веб сайт. URL: <https://nd.nubip.edu.ua/2007-1/07svvopo.html>.
6. Effects of Planting Position, Seedling Size, and Organic Nitrogen Fertilization on the Establishment of Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) and Norway Spruce (*Picea abies* (L.) Karst) Seedlings. *MDPI*: веб сайт. URL: <https://www.mdpi.com/1999-4907/15/4/703>.
7. Michalojc, Z.; Szevczuk, C. Teoretyczne aspekty dolistnego dokarmiania roslin. *Acta Agrophys.* 2003, 85, 9–17. *Yadda.icm.edu.pl*: веб сайт. URL: <https://yadda.icm.edu.pl/agro/element/bwmeta1.element.agro-article-69f9d7f5-4b28-42d3-92ea-a73fc999c712>.
8. Rao, B. et al. An efficient and sustainable approach for preparing silicon fertilizer by using crystalline silica from ore. *JOM* 2019, 71, 3915–3922. *Link.springer* : веб сайт. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11837-019-03630-5>.

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ДОСЛІДЖЕННІ ВПЛИВУ МОДИФІКАЦІЇ НА ВОГНЕСТІЙКІСТЬ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ (PINUS SYLVESTRIS L.): ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ ПІДХІД

Плашенко Олена, викладач першої категорії,

Малинський фаховий коледж, elenaplashenko@gmail.com

Плашенко Олександр, викладач вищої категорії,

Малинський фаховий коледж, elenaplashenko@gmail.com

Сахнюк Вікторія, викладач-методист,

Малинський фаховий коледж, karantinmltk@gmail.com

Анотація. У статті розглядається вплив різних методів модифікації на вогнестійкість деревини сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). Досліджено ефективність хімічної модифікації з використанням борної кислоти та термічної модифікації в діапазоні температур 20-200 °C. Для оцінки вогнестійкості застосовувався метод "вогневої труби". Результати експериментів показали, що хімічна модифікація є більш ефективною у підвищенні вогнестійкості, ніж термічна обробка. Крім того, використання сучасних інформаційних технологій дозволило автоматизувати процес збору та обробки даних, що підвищило точність досліджень. Отримані результати можуть бути корисними для вибору оптимального методу модифікації деревини сосни звичайної залежно від умов експлуатації.

Ключові слова: деревина сосни звичайної, вогнестійкість, хімічна модифікація, термічна модифікація, антипірени, метод "вогневої труби", інформаційні технології

Annotation. The article examines the impact of various modification methods on the fire resistance of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) wood. The effectiveness of chemical modification using boric acid and thermal modification in the temperature range of 20-200 °C was studied. The "fire tube" method was used to assess fire resistance. Experimental results showed that chemical modification is more effective in improving fire resistance compared to thermal treatment. Additionally, the use of modern information technologies enabled the automation of data collection and processing, enhancing the accuracy of the research. The obtained results can help in selecting the optimal modification method for Scots pine wood depending on operating conditions.

Keywords: Scots pine wood, fire resistance, chemical modification, thermal modification, flame retardants, "fire tube" method, information technologies.

Деревина сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) є одним з найбільш поширених будівельних матеріалів завдяки своїй доступності, відносно низькій вартості, хорошим фізико-механічним властивостям та легкості обробки. Її широко використовують у будівництві житлових будинків, промислових споруд, для виготовлення меблів, тарної продукції та інших виробів. Проте, як і більшість органічних матеріалів, деревина сосни звичайної має суттєвий недолік – вразливість до вогню, що значно обмежує її використання в умовах підвищених вимог до пожежної безпеки [5].

Проблема підвищення вогнестійкості деревини є актуальною для багатьох галузей промисловості. Існує безліч методів, спрямованих на зменшення горючості деревини, серед яких особливе місце займає модифікація [2]. Модифікація деревини передбачає зміну її хімічного складу та/або структури з метою покращення її властивостей, зокрема й вогнестійкості [10]. Сучасні методи модифікації включають обробку антипіренами [15], термічну обробку [9], хімічну модифікацію та інші [13].

Незважаючи на значний прогрес у розробці методів підвищення вогнестійкості деревини, питання вибору оптимального методу модифікації для сосни звичайної залишається відкритим [1]. Адже кожен метод має свої переваги та недоліки, а ефективність його застосування залежить від багатьох факторів, таких як вид деревини, умови експлуатації конструкції, економічні аспекти тощо [4].

У зв'язку з цим, експериментальне дослідження впливу модифікації на вогнестійкість саме сосни звичайної є надзвичайно актуальним та важливим. Результати таких досліджень дозволять отримати об'єктивну інформацію про ефективність різних методів модифікації для конкретного виду деревини та розробити рекомендації щодо їх практичного застосування [6, 7, 8].

Особливого значення набуває використання сучасних інформаційних технологій для підвищення ефективності дослідження. Застосування комп'ютерного моделювання, автоматизованого збору та обробки даних, статистичного аналізу та візуалізації результатів дозволяє значно скоротити час проведення експериментів, підвищити точність отриманих даних та глибину їх аналізу [3].

Проте, існує недостатньо даних про ефективність різних методів модифікації для підвищення вогнестійкості саме деревини сосни звичайної. Існуючі методи потребують оптимізації та адаптації до конкретних умов використання. Обмежені можливості традиційних методів дослідження ускладнюють комплексну обробку та аналіз отриманих даних, що зумовлює необхідність застосування сучасних інформаційних технологій [14].

Метою даного дослідження є експериментальне дослідження впливу різних методів модифікації на вогнестійкість деревини сосни звичайної з використанням сучасних

інформаційних технологій, визначення оптимальних параметрів модифікації для досягнення бажаного рівня вогнестійкості та розробка рекомендацій щодо їх практичного застосування.

Для експериментального дослідження використовувалися зразки деревини сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). Зразки були виготовлені у формі брусків з розмірами 20x20x100 мм. Перед проведенням модифікації та випробувань зразки деревини були кондиційовані до досягнення рівноважної вологості 12%. Для забезпечення репрезентативності результатів використовувалася достатня кількість зразків для кожного варіанту модифікації та контрольної групи (не менше 4) [12].

Хімічна модифікація: Для хімічної модифікації деревини використовувалася, борна кислота. Концентрація розчинів хімічних речовин варіювалася в межах 0-15% [15].

Термічна модифікація: Термічна модифікація деревини проводилася за допомогою термокамери. Температура термічної обробки варіювалася в межах 20-200, час обробки становив 30-120 сек [9].

Методи модифікації деревини:

Хімічна модифікація: Зразки деревини занурювалися в розчин хімічної речовини. Після обробки зразки висушувалися до досягнення рівноважної вологості.

Термічна модифікація: Зразки деревини розміщувалися в термокамері та піддавалися термічній обробці за заданими параметрами (температура, час). Після обробки зразки охолоджувалися до кімнатної температури.

Методи визначення вогнестійкості деревини:

Метод "вогневої труби": Вогнестійкість деревини визначалася за допомогою методу "вогневої труби". Суть методу полягає у визначенні часу, протягом якого зразок деревини зберігає свою цілісність під впливом відкритого полум'я [11].

Інформатичне забезпечення дослідження

- Програмне забезпечення для збору та обробки даних:

Для автоматизованого збору даних з датчиків, підключених до вогневої труби використовувалося програмне забезпечення Arduino IDE.

Схема підключення датчиків (температури, часу горіння, димовиділення тощо) та обладнання до комп'ютера була розроблена з використанням Autocad.

Алгоритм збору та обробки даних передбачав зчитування даних з датчиків з певною частотою, перетворення даних у цифрову форму, збереження даних у файлі.

Результати дослідження. Для дослідження вогнестійкості деревини сосни звичайної після різних методів модифікації було проведено серію експериментів з використанням методу "вогневої труби". Результати експериментів наведено в таблицях.

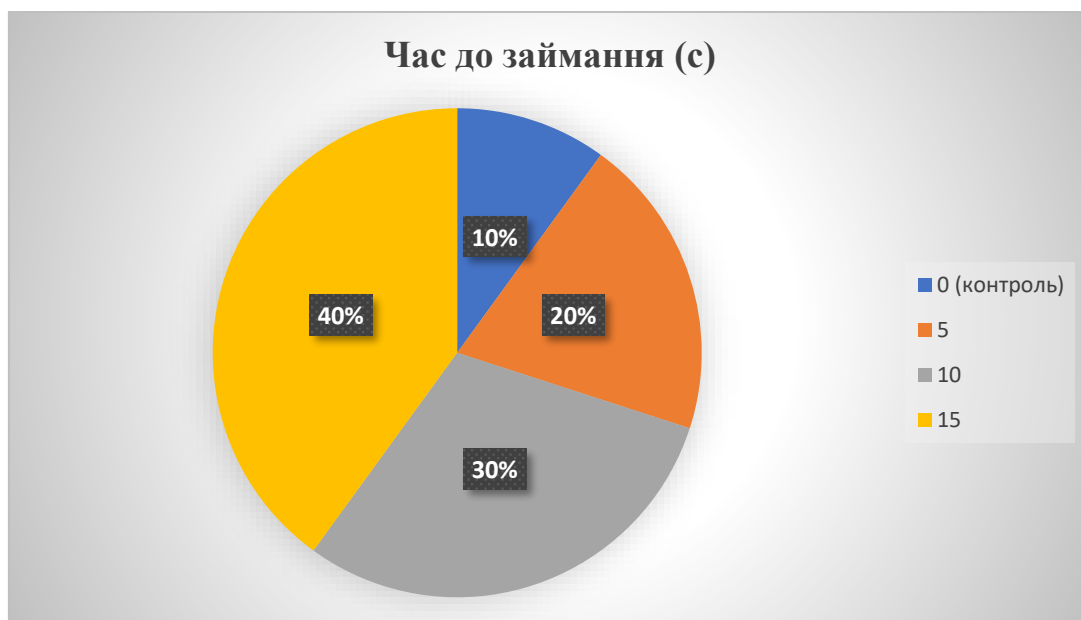
Таблиця 1 - Вплив хімічної модифікації на вогнестійкість деревини сосни звичайної (метод "вогневої труби")

Концентрація антипірену (%)	Час до займання (с)	Час горіння (с)	Втрата маси (%)
0 (контроль)	30	120	85
5	60	90	60
10	90	60	40
15	120	30	20

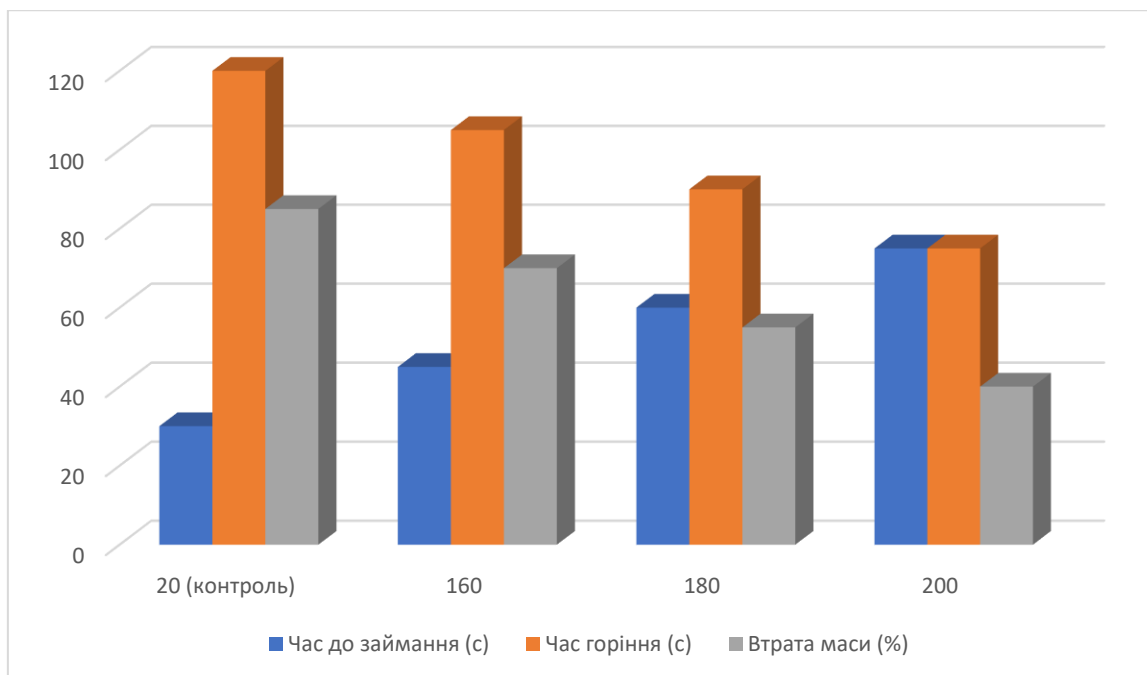
Таблиця 2 - Вплив термічної модифікації на вогнестійкість деревини сосни звичайної (метод "вогневої труби")

Температура обробки (°C)	Час до займання (с)	Час горіння (с)	Втрата маси (%)
20 (контроль)	30	120	85
160	45	105	70
180	60	90	55
200	75	75	40

За допомогою програмного забезпечення MS Excel були побудовані графіки та діаграми, що відображають залежність вогнестійкості деревини сосни звичайної від параметрів модифікації (концентрація антипірену, температура термічної обробки).



Діаграма 1. Залежності часу до займання від концентрації антипірену



Діаграма 2. Порівняння максимальної швидкості тепловиділення для різних методів модифікації

Висновки. Проведене експериментальне дослідження впливу модифікації на вогнестійкість деревини сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) з використанням сучасних інформаційних технологій дозволило отримати наступні ключові результати.

Ефективність методів модифікації:

Хімічна модифікація з використанням борної кислоти показала найбільшу ефективність у підвищенні вогнестійкості деревини сосни звичайної.

Термічна модифікація при температурі 200°C також продемонструвала позитивний вплив на вогнестійкість деревини, хоча її ефективність була нижчою, ніж у хімічної модифікації.

Фактори, що впливають на ефективність модифікації:

Для хімічної модифікації найважливішим фактором є концентрація антипірену. Для термічної модифікації ключовим параметром є температура обробки.

Можливості використання інформаційних технологій:

Застосування інформаційних технологій дозволило автоматизувати збір та обробку даних з експериментального обладнання, що значно скоротило час проведення досліджень та підвищило точність отриманих результатів.

Отримані результати дослідження можуть бути використані для розробки рекомендацій щодо вибору оптимальних методів модифікації деревини сосни звичайної для підвищення її вогнестійкості залежно від конкретних умов експлуатації та вимог до пожежної безпеки. Результати дослідження можуть бути корисними для фахівців будівельної, деревообробної та інших галузей промисловості, а також для наукових працівників, які займаються розробкою нових методів підвищення вогнестійкості деревини.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні впливу модифікації на інші властивості деревини сосни звичайної, такі як міцність, довговічність, стійкість до біопшкоджень, а також у розробці нових методів модифікації з використанням сучасних інформаційних технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Попович В. В., Криницький І. С. (2018). Вплив термомодифікації на вогнестійкість деревини сосни звичайної. Науковий вісник НЛТУ України, 28 (6), 84-88.
2. Лебедь Є. М., Бурлака В. В. (2015). Модифікація деревини з метою підвищення її біо- та вогнестійкості. Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість, (46), 115-121.
3. Ткачук О. А., Мамчур Ю. Ю. (2019). Використання інформаційних технологій для аналізу властивостей деревини. Сучасні інформаційні технології та телекомунікаційні системи, (1-2), 125-130.
4. Кузьмін А.М. (2000). Фізичне матеріалознавство деревини. Київ: ІСДО.
5. Уткин Г.Н. (2006). Захист деревини. Харків: ХНАМГ.
6. ДСТУ Б В.2.7-19-95 Будівельні матеріали. Методи випробувань на горючість.
7. ДСТУ EN 13823:2018 Випробування на пожежну реакцію будівельних виробів. Будівельні вироби, крім підлогових покриттів, що піддаються тепловому впливу одного палаючого предмета.
8. ДСТУ EN ISO 11925-2:2018 Випробування на пожежну реакцію. Займистість будівельних виробів під прямим впливом полум'я. Частина 2. Випробування з одиничним джерелом полум'я.
9. Esteves, B., & Pereira, H. (2009). Wood modification by heat treatment: A review. BioResources, 4 (2), 370-404.
10. Rowell, R. M. (2012). Handbook of wood chemistry and wood composites. CRC press.
11. Larsson, S. H., Thyrel, L., & Blom, A. (2010). Fire retardant treatment of wood for exterior applications. Fire and Materials, 34 (2), 115-132.
12. Babrauskas, V. (2002). Ignition handbook. Fire Science Publishers.
13. Sandberg, D., & Bengtsson, S. (2017). Effects of thermal modification on fire properties of wood. Wood Material Science & Engineering, 12 (5), 263-272.
14. Williams, R. S. (2005). Thermal degradation of wood. In Handbook of wood chemistry and wood composites (pp. 183-236). CRC press.
15. Hosseinpourpia, R., Mai, C., & Militz, H. (2019). Fire retardancy of wood treated with boron compounds: A review. European Journal of Wood and Wood Products, 77 (1), 1-17.

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПАРКУ «ЗЕЛЕНИЙ ГАЙ» МІСТА ХАРКІВ

¹Познякова Світлана, ²Попова Діана

¹канд. с.-г. наук, доцент, ²здобувачка вищої освіти

^{1,2}Державний біотехнологічний університет

s.poznyakova@ukr.net, dianapopova21120@gmail.com

Анотація. Досліджено особливості сучасного стану парку «Зелений гай» міста Харків. Вивчено дендрофлору, квітникове оформлення та види діяльності, щодо догляду за насадженнями. Зазначено, що парк «Зелений гай» залишається важливою рекреаційною зоною міста, поєднуючи багату історію з сучасними тенденціями благоустрою.

Ключові слова: парк «Зелений гай», озеленення, дендрофлора, квіткові рослини.

Abstract. The features of the current state of the park "Green Grove" in the city of Kharkiv were studied. The dendroflora, flower garden design and types of activities related to the care of the plantings were studied. It was noted that the park "Green Grove" remains an important recreational area of the city, combining a rich history with modern trends in landscaping.

Key words: "Green Grove" park, landscaping, dendroflora, flowering plants.

Постановка проблеми. Сьогодні в Україні, як і в цілому світі, необхідно створювати більшу кількість рекреаційних зон для населення урбанізовано-промислових міст. Використання природного середовища в організації дозвілля людини – це одна з характерних особливостей парків як культурних закладів. Парки забезпечують ті форми активного і пасивного відпочинку, які дають можливість психологічно відпочити від міського середовища, а з іншого боку, сприяють значним інвестиціям і визнанню певної місцевості. Розвиток парків необхідно розглядати в контексті загального розвитку національної культури, містобудування, зеленого будівництва, збереження культурної спадщини.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Різнобічний аналіз міських парків та садово-паркового мистецтва проводять науковці у різних містах України. Актуальними залишаються питання щодо вивчення дендрофлори і стану зелених насаджень, заходи реконструкції парків, враховуючи вже наявний сформований ландшафт та функціональне зонування [5, 8].

Слід відзначити фундаментальні роботи вітчизняних вчених Білоуса В. І., Жирнова А. Д., Клименко Ю. О., Кузнецова С. І., Кучерявого В. П., Кушніра А. І., Липи О. Л., Пушкара В. В., Рубцова Л. І. Олексійченко Н. О., Гатальської Н. В. та інших, у яких розкриваються питання щодо особливостей створення парків, видового різноманіття декоративних рослин, історичного досвіду інтродукції та акліматизації деревних видів, їх

фізіономічних типів, узагальнено інформацію щодо меморіальних парків, їх відновлення та раціонального використання [1, 2, 3, 4, 6, 7, 9].

Мета дослідження – дослідити сучасний стан та перспективи розвитку парку «Зелений гай» міста Харків.

Результати дослідження. Місто Харків відоме значною кількістю зелених зон, парків, скверів, які забезпечують мешканцям можливості для відпочинку та покращують екологічний стан урбаністичного середовища. Серед найбільших парків Харкова слід відзначити Центральний парк культури і відпочинку, площа якого становить близько 130 га. Парк Машинобудівників також є одним з найбільших у місті, площа становить близько 100 га. Парк «Зелений гай» в Індустріальному районі міста займає площу майже 60 гектарів, що робить його однією з найбільших рекреаційних зон Харкова.

Парк «Зелений гай» було створено у 1958 році, на честь 40-річчя комсомолу. На той час, це був один з найкращих парків у промисловому районі міста, з чисельною кількістю атракціонів, площадок для різних заходів і свят. Сьогодні «Зелений гай» залишається важливою рекреаційною зоною Харкова, поєднуючи багату історію з сучасними тенденціями благоустрою, перетворюючись на сучасний простір для відпочинку та дозвілля мешканців міста. Під час військових дій парк зазнав значних пошкоджень, зокрема, було зафіксовано до 30 влучань різними видами зброї. Незважаючи на це, парк виконує свої функції.

За результатами проведеної інвентаризації, таксономічний склад дендрофлори парку «Зелений гай» налічує 56 видів деревних рослин. Дендрологічну основу складають *Acer platanoides* L., *Tilia platyphyllos* Scop., *Quercus robur* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Betula pendula* Roth., *Robinia pseudoacacia* L., *Populus pyramidalis* Roz., *Populus alba* L., їх чисельність є найбільшою. Найдекоративнішими в парку є хвойні рослини: *Thuja occidentalis* 'Smaragd', *Thuja occidentalis* 'Columna', *Thuja occidentalis* 'Brabant', *Thuja occidentalis* 'Danica', *Juniperus sabina* L., *Juniperus scopulorum* 'Skyrocket', *Juniperus chinensis* 'Kuriwao Gold', *Picea abies* 'Nidiformis', *Picea pungens* 'Glauca'. Серед кущів високою декоративністю відрізняються *Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser., *Philadelphus coronarius* L., *Spiraea japonica* Lab., *Spiraea vanhouttei* Zabel. *Buddleja davidii* Franch. *Cornus alba* 'Elegantissima', *Berberis thunbergii* DC., *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim. а також чисельні сорти троянд, які широко представлені в озелененні парку «Зелений гай».

Квітникове оформлення в парку включає велику різноманітність композиційних елементів з використанням однорічних і багаторічних трав'янистих рослин, в тому числі групи красиво-квітух і декоративно-листяних видів, куди входять і злакові трави, які утворюють газонні покриття. За нашими даними, у квітниковому оформленні парку «Зелений гай» використовують близько 35 видів трав'янистих декоративних рослин, найпопулярнішими є

Tagetes erecta L. *Petunia* × *hybrida* Hort. ex Vilm., *Salvia splendens* Sellow ex Roemer & J.A. Schultes, *Chlorophytum comosum* (Thunb.) Jacques, *Lavandula angustifolia* Mill. Серед злаків високою декоративністю відрізняється *Festuca glauca* Vill., яка все частіше зустрічається в озелененні парку. Теплиця, розташована на території парку, є важливим об'єктом для вирощування розсади декоративних рослин. Вирощувати свої квіти озеленювачі почали у 2023 році. На сьогодні в теплиці вирощують понад 60 тисяч різноманітних квітів, які навесні будуть висаджені на клумби (Рисунок 1, 2).



Рисунок 1 – Пікірування розсади квіткових рослин.
Джерело: фото автора



Рисунок 2 – Вирощування квіткових рослин в касетах.
Джерело: фото автора

У парку «Зелений гай» щороку проводяться планові санітарні та формувальні рубки, що регламентуються відповідними актами лісогосподарських заходів. Усі зазначені заходи є важливими складовими догляду за парком та відбуваються відповідно до запланованих робіт. Вони сприяють підтримці належного санітарного стану, збереженню біорізноманіття та створенню комфортного і безпечного середовища для відвідувачів..

Реконструкція парку «Зелений гай» передбачає проведення таких робіт, як ландшафтний дизайн, зведення нових споруд та об'єктів, реставрація та відновлення існуючих

елементів, встановлення нового освітлення, систем відведення стоків та інших інженерних комунікацій.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Таким чином, поєднання сучасних технологій створення та догляду за декоративними насадженнями, раціональне використання механізованих засобів забезпечує високу рекреаційну цінність парку «Зелений гай». Завдяки комплексному підходу до управління зеленою зоною парк виконує не лише природоохоронну та екологічну функції, а й залишається комфортним простором для дозвілля, оздоровлення та відпочинку мешканців міста.

Перспективою подальших наукових пошуків є проведення більш детальних досліджень та вивчення стану декоративних деревних і трав'янистих рослин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Білоус В. І. Садово-паркове мистецтво. Коротка історія розвитку та методи створення художніх садів. К.: Науковий світ, 2001. 299 с.
2. Клименко Ю. О. Формування деревної рослинності парків Києва. Науковий вісник : зб. науково-технічних праць. Львів, 2002. № 12.8. С. 56–62.
3. Кузнецов С. І., Клименко Ю. О. Паркознавство як біологічна основа паркобудівництва. Інтродукція рослин. 2003. № 1–2. С. 131–141.
4. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць. Львів: Світ, 2008. 456с.
5. Левон Ф. М. Створення зелених насаджень в умовах урбанізованого середовища: вимоги, лімітуючі чинники, шляхи оптимізації. Науковий вісник УкрДЛТУ. 2003. № 13.5. С. 157–161.
6. Липа О. Л. Визначні сади і парки України та їх охорона. К.: Вид-во Київ. ун-ту, 1960. 175 с.
7. Меморіальні парки Києва: монографія / Н. О. Олексійченко та ін. Біла Церква: Видавець Пшонківський О. В., 2017. 336 с.
8. Познякова С. І., Лось С. А. Декоративна дендрологія. Голонасінні: навч. посібник. Держ. біотехнол. ун-т. Харків: Факт, 2024. 325 с.
9. Рубцов Л. И. Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре. Киев, 1977. 272 с.

ОЗЕЛЕНЕННЯ ТЕРИТОРІЙ ТА ПРОБЛЕМА ІНВАЗІЙНИХ ВИДІВ: ДОСЛІДЖЕННЯ САМШИТОВОЇ ВОГНІВКИ

Полинь Світлана, викладач polynsvitlana@gmail.com

Малинський фаховий коледж

Дмитренко Сава, студент sava.dmytrenko@gmail.com

Малинський фаховий коледж

Анотація. *Озеленення та благоустрій територій є ключовими складовими формування комфортного, екологічно збалансованого та естетично привабливого середовища. У сучасному містобудуванні та ландшафтному дизайні особливу популярність здобули декоративні вічнозелені рослини, серед яких важливе місце займає самшит (*Buxus sempervirens*). Його популярність пояснюється невибагливістю до умов вирощування, здатністю до формування щільної крони, а також високими декоративними властивостями.*

*Самшит активно використовується для створення живоплотів, бордюрних композицій, групових посадок та топіарного мистецтва. Його культивують у міських парках, ботанічних садах, на територіях навчальних закладів, приватних садибах та дендропарках. Проте останніми роками поширення інвазивного шкідника—самшитової вогнівки (*Cydalis perspectalis*)—стало серйозною загрозою для збереження цих декоративних насаджень.*

Вивчення біологічних особливостей самшитової вогнівки та розробка ефективних методів контролю є актуальним завданням сучасної фітосанітарної науки. Дослідження різних способів боротьби дозволяє визначити оптимальні стратегії захисту самшиту, що є критично важливим для підтримання стійкості зелених насаджень.

Ключові слова: *вічнозелені рослини, шкідники, самшитова вогнівка, біологічний захист, інвазивні види.*

Abstract. *Greening and landscaping are crucial elements in creating a comfortable, ecologically balanced, and aesthetically pleasing environment. In modern urban planning and landscape design, evergreen ornamental plants have gained significant popularity, with boxwood (*Buxus sempervirens*) occupying a prominent place due to its adaptability, ability to form dense crowns, and high decorative value.*

*Boxwood is widely used for hedging, border compositions, group plantings, and topiary art. It is cultivated in urban parks, botanical gardens, educational institutions, private estates, and arboretums. However, in recent years, the spread of an invasive pest—the box tree moth (*Cydalis perspectalis*)—has posed a serious threat to the preservation of these decorative plantings.*

Studying the biological characteristics of the box tree moth and developing effective control methods is an urgent task in modern phytosanitary science. Research on various management strategies helps determine optimal approaches to protecting boxwood, which is essential for maintaining the stability of green spaces.

Keywords: evergreens, pests, box tree moth, biological control, invasive species.

Постановка проблеми. Формування екологічно стійкого, гармонійного ландшафту є одним із найважливіших завдань сучасного містобудування та садівництва. Серед декоративних вічнозелених рослин самшит (*Buxus sempervirens*) відіграє особливу роль завдяки своїй високій адаптивності до кліматичних умов, здатності до формування щільної крони та стійкості до обрізки [1].

Його естетична привабливість, різноманітність сортів і широке застосування у ландшафтному дизайні сприяли зростанню популярності цієї рослини. Самшит використовується у створенні міських скверів, парків, ботанічних садів, озелененні громадських просторів, приватних ділянок та історичних садиб. Він добре переносить посушливі періоди, може рости у затінених умовах, але потребує періодичного підживлення та контролю рівня кислотності ґрунту [3, 5].

Попри численні переваги, розвиток самшитових насаджень значною мірою ускладнюється через поширення інвазивного шкідника—самшової вогнівки (*Cydalis perspectalis*), яка спричиняє масове ураження цих рослин. Самшова вогнівка є метеликом з розмахом крил 40-45 мм, світлими крилами з темно-коричневою облямівкою. Найбільшу шкоду насадженням завдають гусениці, які поїдають листя, залишаючи павутину та екскременти. Спочатку личинки мають світло-зелене забарвлення, але з часом темнішають, набувають чорних смуг та характерних світлих крапок [3, 6].

Результати дослідження. У природних умовах чисельність вогнівки контролюється природними ворогами, однак у Європі вони практично відсутні. Крім того, личинки накопичують токсичні алкалоїди самшиту, що робить їх непридатними для харчування птахами. Це сприяє швидкому зростанню популяції шкідника та масовому знищенню самшитових насаджень.

Для контролю популяції самшової вогнівки застосовуються три основні підходи:

Механічний метод передбачає ручний збір гусениць і їх подальше знищення. Цей спосіб ефективний лише на невеликих ділянках, оскільки за масового ураження шкідника механічне видалення є малоефективним [5].

Біологічний метод включає використання препаратів на основі *Bacillus thuringiensis*, зокрема біоінсектицидів «Актофіт» і «Гуапсін». Вони ефективні проти молодших вікових груп

гусениць, однак потребують багаторазового застосування для досягнення оптимального результату [6].

Хімічний метод передбачає застосування інсектицидів контактної та системної дії. Найбільш ефективними є препарати «Актеллік», «Децис Профі», «Енжіо», які дозволяють швидко знизити чисельність шкідника. За сильного ураження рекомендується обробка системними препаратами «Актара» та «Конфідор Максi», що діють не лише на листя, а й на ґрунт [7].

Аналіз ефективності різних методів боротьби з вогнівкою показав, що суміш фосфорорганічних та неонікотинοїдних інсектицидів забезпечує 94% ефективності. Фосфорорганічні препарати самостійно демонструють ефективність на рівні 85%, тоді як неонікотинοїди—70%. Синтетичні піретроїди дають результат у межах 60-70%. Найменш ефективним виявилось застосування біологічних препаратів (40%).

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Самшитова вогнівка (*Cydalima perspectalis*) є одним із найнебезпечніших інвазивних шкідників декоративних насаджень у Європі, включно з Україною. Її стрімке поширення та відсутність природних ворогів у нових умовах середовища призводять до значних втрат зелених насаджень. Найбільш вразливими є міські парки, ботанічні сади, дендропарки та приватні ділянки, де самшит виконує важливу декоративну та ландшафтну функцію. За відсутності контролю або вчасного реагування уражені рослини швидко втрачають життєздатність, що значно знижує якість міського озеленення та негативно впливає на біорізноманіття.

Проведені дослідження показали, що ефективність боротьби з самшитою вогнівкою залежить від комплексного підходу. Застосування лише механічних або біологічних методів дає недостатні результати, оскільки механічне знищення гусениць можливе лише на малих ділянках, а біологічні засоби діють переважно на молоді личинки. Найефективнішими є хімічні методи, зокрема використання інсектицидів фосфорорганічної та неонікотинοїдної групи, що демонструють найвищий рівень знищення шкідника (до 94%).

Попри високу ефективність хімічних препаратів, їхнє застосування потребує дотримання екологічної безпеки, оскільки частина інсектицидів має негативний вплив на корисних комах та може забруднювати ґрунт. У зв'язку з цим важливо розробляти та впроваджувати інтегровані стратегії боротьби, що передбачають поєднання хімічних, біологічних та агротехнічних методів. Одним із перспективних напрямків є дослідження природних хижаків та паразитоїдів самшитої вогнівки, які могли б регулювати її чисельність без шкоди для навколишнього середовища.

Додатково варто розглянути селекційні заходи, спрямовані на створення більш стійких до шкідника сортів самшиту. В деяких країнах вже ведуться експериментальні дослідження

щодо виведення сортів із вмістом токсичних алкалоїдів у листі, які могли б стримувати розвиток гусениць. Окрім цього, перспективним є впровадження культурних агротехнічних прийомів, таких як чергування насаджень або використання бар'єрних рослин, які могли б зменшувати ризик зараження.

Зважаючи на масштаби поширення самшитої вогнівки в Україні, необхідно посилити моніторинг її популяції та розробити науково обґрунтовані рекомендації для фахівців зеленого господарства, ботанічних садів та власників приватних ділянок. Важливим є не лише боротьба з уже існуючими осередками зараження, а й запобігання подальшому поширенню шкідника через контрольовану торгівлю посадковим матеріалом, карантинні заходи та інформування громадськості про загрози, які несе цей інвазивний вид.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Балюк С. А., Медведєв В. В., Носко Б. С. Адаптація агротехнологій до змін клімату: ґрунтово-агрохімічні аспекти. Харків: Стильна типографія, 2018. 364 с.
2. Юрчук В. П. Шкідники декоративних насаджень: сучасні методи боротьби. Київ: Фітосанітарний центр, 2021. 278 с.
3. Колесник О. П., Герасименко С. В. Інвазійні види та їх вплив на екосистеми України. Журнал «Біорізнноманіття», 2022, №3, с. 45-58.
4. The Plant List. *Buxus sempervirens* L. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.theplantlist.org/tpl/record/kew-26880> .
5. Костенко В. О. Біологічний контроль інвазивних видів: проблеми та перспективи. Науковий вісник аграрної біології, 2023, №5, с. 102-118.
6. Єременко І. В. Методи боротьби з самшитою вогнівкою в умовах Центральної та Східної Європи. Екологічний журнал, 2021, №2, с. 68-75.
7. ФАО ООН. Інвазивні види у Європі: оцінка загроз та стратегії їх контролю. Рим, 2020.

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ШКІДНИКІВ НА СТАН *QUERCUS ROBUR* L. В БАРАНІВСЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВІ

Поліщук Богдан, студент⁴ ОС «Бакалавр»
напряму підготовки «205 Лісове господарство»,
Поліський національний університет, marina_lis@ukr.net

Анотація. Дослідження присвячено аналізу впливу шкідників на стан *Quercus robur* L. у лісових насадженнях Баранівського надлісництва. Виявлено основні групи шкідників, серед яких листогризучі, насіннеди та ксилофаги. Зокрема, до найбільш поширених шкідників належать *Tortrix viridana*, *Erannis defoliaria*, *Curculio glandium*, *Scolytus intricatus* та *Cerambyx scopolii*. Оцінка їхнього впливу показала, що шкідники завдають шкоди не лише листю та насінню, а й деревині, що призводить до ослаблення дерев, зниження продуктивності лісових насаджень та зменшення біологічної стійкості екосистем. Результати дослідження підкреслюють важливість проведення моніторингу і запровадження заходів для контролю чисельності шкідників.

Ключові слова: комахи-фітофаги, дуб звичайний, ліс, пошкодження, шкідливий вплив.

Abstract. The study is devoted to the analysis of the impact of pests on the condition of *Quercus robur* L. in forest stands of the Baranivskyi Forest District. The main groups of pests were identified, including leaf-eating, seed-eating and xylophagous pests. In particular, the most common pests include *Tortrix viridana*, *Erannis defoliaria*, *Curculio glandium*, *Scolytus intricatus* and *Cerambyx scopolii*. The assessment of their impact showed that pests cause damage not only to leaves and seeds, but also to wood, which leads to the weakening of trees, a decrease in the productivity of forest stands and a decrease in the biological stability of ecosystems. The results of the study emphasize the importance of monitoring and implementing measures to control the number of pests.

Key words: phytophagous insects, common oak, forest, damage, harmful effects.

Quercus robur є однією з найцінніших лісоутворюючих порід, що займає важливе місце в екології лісових екосистем. Він має високу господарську цінність завдяки своїй міцній деревині, яка використовується в будівництві та меблевій промисловості [1]. Однак, зростаюча чисельність шкідників і збудників хвороб, що ослаблюють дубові насадження, створює серйозну загрозу для його розвитку та збереження [2, 3]. У цьому контексті важливим є дослідження впливу шкідників та збудників хвороб на стан дуба звичайного, зокрема в умовах Баранівського надлісництва.

⁴ Дипломний керівник – Швець М.В., канд. біол. наук, доцент, Поліський національний університет

У лісових насадженнях Баранівського надлісництва *Quercus robur* піддається впливу численних видів шкідників, серед яких можна виділити декілька основних груп: листогризучі-шкідники (дубова зелена листовійка (*Tortrix viridana*), п'ядун-обдирало звичайний (*Erannis defoliaria*), горіхотворка дубова (*Diplolepis quercusfolii*)), насінніди (жолудевий довгоносик (*Curculio glandium*)) та шкідники-ксилофаги (заболонник дубовий (*Scolytus intricatus*) і вусач дубовий малий (*Cerambyx scopolii*)).

Встановлено, що шкідники, що пошкоджують дубові насадження в Баранівському надлісництві, можуть призвести до різноманітних негативних наслідків: зниження фотосинтезуючої активності через пошкодження листя; зменшення якості та кількості насіння, що ускладнює відновлення дубових насаджень, а також ослаблення деревини через пошкодження стовбурів та кори, що знижує стійкість дерев до інших екологічних стресів і робить їх більш вразливими до збудників хвороб.

Аналізуючи показник поширеності шкідників дуба у лісах Баранівського надлісництва слід зазначити, що найчастіше нами відмічені наслідки життєдіяльності *Curculio glandium* (поширеність склала 25,0 %). У меншій мірі поширені – *Tortrix viridana* та *Scolytus intricatus* (поширеність 20,0 % та 18,2 % відповідно). Найменш поширеними (показник поширеності дорівнює менше 10,0 %) є *Erannis defoliaria*, *Diplolepis quercusfolii* та *Cerambyx scopolii*. В цілому, найбільшу загрозу становлять насінніди та листогризучі шкідники, які без контролю можуть призвести до значних екологічних змін у лісових насадженнях.

Зважаючи на актуальність цієї проблеми, необхідно вживати своєчасні заходи для контролю шкідників і забезпечення здоров'я лісових насаджень. Регулярний моніторинг, застосування інтегрованих методів боротьби та збереження природних ворогів шкідників можуть допомогти зберегти цінні дубові ліси для майбутніх поколінь.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Байдик, Г. В., & Береженко, Ж. І. (2013). Комахи-шкідники листя дуба у полезахисних лісових смугах ННВЦ Дослідне поле ХНАУ ім. ВВ Докучаєва. *Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Сер.: Фітопатологія та ентомологія*, (10), 22-28.
2. Кульбанська, І. М. (2017). Моніторинг комах-листогризів дуба звичайного (*Quercus robur* L.) та дуба червоного (*Quercus rubra* L.). *Науковий вісник НУБіП України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво*, (266), 139-147.
3. Tiberi, R., Branco, M., Bracalini, M., Croci, F., & Panzavolta, T. (2016). Cork oak pests: a review of insect damage and management. *Annals of forest science*, 73, 219-232.

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПРИРОДНИЙ ПАРК «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ» – УНІКАЛЬНИЙ ПРИРОДНИЙ І ОСВІТНІЙ ОСЕРЕДОК СТОЛИЦІ

Пустова Світлана, Національний природний парк «Голосіївський»,

НУБіПУ України, pustova85@gmail.com

Устименко Ірина, golospark@ukr.net

Крижановська Ольга, канд. філол.наук, kalyna2007@ukr.net

Національний природний парк «Голосіївський»

Сучасний світ дедалі більше зіштовхується з екологічними викликами, і роль освіти у формуванні свідомого ставлення до природи стає надзвичайно важливою. Але чи можна вивчати екологію не лише за підручниками, а в безпосередньому контакті з природою? Відповідь очевидна, якщо ви хоч раз побували у Національному природному парку «Голосіївський» (НПП «Голосіївський») – унікальному освітньому просторі, де навчання відбувається серед живої природи.

Національні парки – це не лише місця для відпочинку, а й потужні природні лабораторії. Національний природний парк «Голосіївський» є унікальним природоохоронним об'єктом, розташованим у межах міста Києва. Це один із небагатьох національних парків у світі, що знаходиться в межах мегаполісу, виконуючи як екологічну, так і рекреаційну функцію [2]. Парк є важливим осередком екологічної освіти, де щороку проходять лекції, екскурсії та наукові дослідження. Учні київських шкіл, студенти, волонтери та всі охочі мають можливість не просто слухати про біорізноманіття, а бачити його на власні очі. Під час екскурсій діти та молодь дізнаються про унікальні екосистеми, вчать розпізнавати види рослин і тварин, розуміють важливість збереження довкілля [7]. Саме такий підхід – «навчання через досвід» – найкраще формує екологічну свідомість [5].

Одна з найефективніших форм освіти у парку – це екостежки, спеціально розроблені маршрути, які знайомлять відвідувачів із природними особливостями регіону. На території парку переважають лісові екосистеми, представлені дубово-грабовими, сосновими, липовими та змішаними лісами. Важливою складовою є водойми, озера, ставки, що відіграють ключову роль у підтриманні гідрологічного балансу регіону.

Національний природний парк «Голосіївський» активно залучає волонтерів до природоохоронної діяльності. Студенти природничих спеціальностей беруть участь у моніторингу екологічного стану парку, а школярі допомагають у висадці дерев, прибиранні території та дослідженнях місцевої фауни. Під егідою парку проводяться конференції, лекції

та круглі столи, на яких обговорюються проблеми збереження природи та зміни клімату. Такі ініціативи не лише збагачують знання учасників, а й сприяють формуванню нової генерації свідомих громадян, які розуміють, що майбутнє довкілля – у їхніх руках.

Національний природний парк «Голосіївський» – це місце, де екологічна освіта виходить за межі аудиторій і стає частиною повсякденного життя. Це простір, відкритий для всіх: школярів, науковців, туристів і просто небайдужих людей [6]. Тут можна дізнатися, як працює екосистема, які види тварин потребують захисту, як зробити своє життя екологічнішим.

Серед основних екологічних загроз для парку можна виокремити:

- урбанізаційний тиск та забудова прилеглих територій;
- забруднення водойм та ґрунтів;
- порушення природних екосистем через рекреаційне навантаження.

Освітній простір НПП «Голосіївський» – це не просто лекції чи екскурсії, це шанс змінити світогляд людей і навчити їх жити у гармонії з природою [8]. Тут кожен може відчувати себе частиною великої екосистеми і зрозуміти, що збереження довкілля – це не лише відповідальність науковців та екологів, а справа всього суспільства [1].

Для збереження унікальної екосистеми рекомендуємо:

1. Посилити екологічний контроль за територією;
2. Розширювати програми екологічної освіти та наукових досліджень;
3. Розвивати сталий туризм, що не шкодить природі.

Національний природний парк «Голосіївський» є важливим природоохоронним, рекреаційним та освітнім об'єктом України. Він відіграє ключову роль у підтриманні екологічного балансу Києва, забезпечує збереження біорізноманіття та слугує майданчиком для наукових досліджень і просвітницької діяльності. Його подальший розвиток повинен базуватися на принципах сталого природокористування та гармонійного співіснування людини з природою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Боголюбов В.М., Пустова С.О. Освіта для сталого розвитку в контексті відновлення та модернізації України // Збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції (18-20 травня 2023, м. Вінниця, Україна). – Вінниця: КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти”, 2023. – 363 с.
2. Державне агентство природоохоронних територій України. *"Річний звіт про стан природоохоронної діяльності в національних парках."* Київ, 2022.

3. Крижановська О.Т., Скрипник П.І., Цинківська І.І. Інструменти формування освітньо-культурного простору та традицій в еколого-освітній діяльності НПП «Голосіївський» // Лісівнича освіта і наука: стан, проблеми та перспективи розвитку: Збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених і викладачів (м. Малин, 21 березня 2023 року). – Малин: Вид-во МФК, 2023. – 485 с. – С. 410-412.
4. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. *"Національна стратегія екологічної політики України до 2030 року."*
5. Програма ООН з навколишнього середовища (UNEP) (<https://www.unep.org>) — інформація про глобальні ініціативи в галузі екологічної освіти та свідомості.
6. Пустова С., Устименко І., Крижановська О. Роль парків у формуванні освітньо-культурного простору для розвитку екологічної свідомості відвідувачів // Лісовирощування: історична та інноваційна діяльність у галузі лісового господарства [електронне видання] : збірник матеріалів II Всеукраїнської науково-практичної конференції до 205-річчя з дня народження В. Є. фон Граффа, м. Овруч-Малин, 08 листопада 2024 року. – Малин : Малинський фаховий коледж. Видавництво : МФК, 2024. – 184 с.
7. Сайт Національного природного парку "Голосіївський" (<https://golospark.kiev.ua>) — офіційні матеріали, новини про діяльність та освітні програми парку.
8. Устименко І. П., Крижановська О. Т., Скрипник П. І., Цинківська І. І. Шляхи формування освітньо-культурного простору та традицій через вивчення матеріалів з історико-культурної спадщини та візуалізації екскурсійної діяльності національного природного парку «Голосіївський»\Лісівнича освіта і наука: стан, проблеми та перспективи розвитку [електронне видання]: збірник наукових праць VI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. Міжнародна Академія Прикладних Наук в Ломжі, Республіка Польща; Малин : Малинський Фаховий Коледж, Україна. Видавництво: MANS в Ломжі, 2024. 302 с. 251-256.

WYKORZYSTANIE BRZOZY (*BETULA* SPP.) W ZIOŁOLECZNICTWIE – PRZEGLĄD FITOTERAPEUTYCZNY

*Jolanta Puczel*¹

¹*Międzynarodowa Akademia nauk Stosowanych w Łomży*

<https://orcid.org/0009-0009-1713-7058>

Streszczenie

Rodzaj *Betula* (brzoza) obejmuje kilkadziesiąt gatunków drzew i krzewów, szeroko rozpowszechnionych w strefie klimatu umiarkowanego półkuli północnej. Od wieków brzoza znajduje zastosowanie w tradycyjnych systemach leczniczych, głównie w Europie, Azji i Ameryce Północnej. Współczesne badania farmakognostyczne i farmakologiczne potwierdzają obecność licznych związków bioaktywnych w różnych częściach brzozy, takich jak liście, kora, pączki, sok czy dziegieć. Celem niniejszego przeglądu jest systematyczne przedstawienie składu chemicznego, działania farmakologicznego oraz potencjalnych zastosowań terapeutycznych brzozy w oparciu o współczesne piśmiennictwo naukowe.

Słowa kluczowe: brzoza, ziołolecznictwo, farmakologia, kwas betulinowy.

Abstract. The genus *Betula* (birch) includes several dozen species of trees and shrubs, widely distributed in the temperate climate zone of the northern hemisphere. For centuries, birch has been used in traditional medicinal systems, mainly in Europe, Asia and North America. Modern pharmacognosic and pharmacological studies confirm the presence of numerous bioactive compounds in various parts of birch, such as leaves, bark, buds, sap and tar. The aim of this review is to systematically present the chemical composition, pharmacological action and potential therapeutic applications of birch based on contemporary scientific literature.

Keywords: birch, herbal medicine, pharmacology, betulinic acid.

Wprowadzenie. Zainteresowanie fitoterapią brzozą (*Betula* spp.) wynika z jej szerokiego spektrum działania farmakologicznego, które obejmuje m.in. właściwości diuretyczne, przeciwzapalne, przeciwutleniające, przeciwnowotworowe, przeciwbakteryjne i hepatoprotekcyjne. W tradycyjnej medycynie ludowej preparaty z różnych części brzozy, zwłaszcza liści i kory, wykorzystywano do leczenia dolegliwości układu moczowego, wspomagania procesów detoksykacyjnych, łagodzenia stanów zapalnych skóry oraz poprawy ogólnej kondycji organizmu. Współczesna nauka potwierdza skuteczność wielu z tych zastosowań, co wiąże się z obecnością szeregu związków bioaktywnych o wysokim potencjale terapeutycznym.

Wśród najintensywniej badanych substancji znajdują się triterpeny pentacykliczne, przede wszystkim betulina oraz jej pochodna – kwas betulinowy. Oba związki wykazują silne właściwości przeciwnowotworowe, przeciwzapalne i przeciwwirusowe, a także zdolność do modulacji odpowiedzi immunologicznej. Betulina, której zawartość w korze brzozy może sięgać nawet 30% suchej masy, stanowi cenny surowiec dla przemysłu farmaceutycznego i kosmetycznego. Kwas betulinowy natomiast selektywnie indukuje apoptozę w komórkach nowotworowych, co czyni go obiecującym kandydatem w terapii przeciwnowotworowej, zwłaszcza w leczeniu czerniaka i glejaków.

Kwercetyna i hiperozyd, należące do grupy flawonoidów obecnych głównie w liściach brzozy, wykazują silne działanie antyoksydacyjne, przeciwzapalne oraz ochronne wobec naczyń krwionośnych. Ich mechanizm działania polega m.in. na hamowaniu peroksydacji lipidów, wychwytywaniu reaktywnych form tlenu oraz modulowaniu aktywności enzymów prozapalnych (np. COX-2, LOX). Co więcej, kwercetyna wykazuje również właściwości neuroprotektcyjne, co może mieć znaczenie w kontekście chorób neurodegeneracyjnych.

Obecne trendy w fitofarmakologii kierują się ku standaryzacji ekstraktów brzozowych i ich zastosowaniu jako bezpiecznych i skutecznych alternatyw lub uzupełnień terapii konwencjonalnych. Wysoka biodostępność wybranych metabolitów oraz ich synergistyczne działanie wskazują na potencjał brzozy jako źródła substancji czynnych o wielokierunkowym działaniu terapeutycznym.

Skład chemiczny surowców brzozowych.

Liście brzozy (*Folium Betulae*). Liście brzozy zawierają:

- flawonoidy: kwercetyna, hiperozyd, mirycetyna;
- fenolokwasy: kwas chlorogenowy, kawowy;
- olejki eteryczne (do 0,05%);
- garbniki (głównie katechinowe);
- saponiny triterpenowe.

Kora brzozy (*Cortex Betulae*) zawiera znaczne ilości triterpenów:

- betulina (do 30% suchej masy);
- kwas betulinowy;
- lupeol;
- oleanol;
- betulinaldehyd.

Sok brzozowy (*Succus Betulae*) zawiera:

- cukry proste (glukoza, fruktoza);
- sole mineralne (potas, magnez);
- aminokwasy;

- witaminę C.

Dziegieć brzozy (*Pix Betulae*). Pozyskiwany w wyniku suchej destylacji drewna brzozy; zawiera:

- fenole;
- krezole;
- pochodne naftalenu i antracenu;
- substancje smoliste.

Właściwości farmakologiczne

Działanie moczopędne

Ekstrakty z liści brzozy wykazują działanie diuretyczne porównywalne do leków syntetycznych. Badania (EMA, 2012) wskazują na zwiększenie objętości wydalanego moczu oraz zmniejszenie zatrzymywania płynów bez istotnych strat elektrolitów.

Działanie przeciwzapalne i przeciwutleniające

Betulina i kwas betulinowy hamują ekspresję cytokin prozapalnych (np. IL-6, TNF- α) oraz aktywność enzymów takich jak COX-2 i 5-LOX. Flawonoidy działają jako zmiatacze wolnych rodników (Dragomir et al., 2013).

Działanie przeciwnowotworowe. Kwas betulinowy wykazuje selektywne działanie cytotoksyczne wobec komórek nowotworowych, szczególnie w przypadku czerniaka (Pisha et al., 1995). Mechanizm obejmuje indukcję apoptozy przez aktywację szlaku mitochondrialnego.

Działanie przeciwbakteryjne i przeciwgrzybicze. Dziegieć brzozy wykazuje działanie przeciwdrobnoustrojowe wobec bakterii Gram-dodatnich oraz niektórych dermatofitów, co czyni go przydatnym w terapii łuszczycy i grzybic.

Zastosowanie kliniczne i tradycyjne.

Choroby układu moczowego. Napary z liści brzozy stosowane są w zapaleniach pęcherza moczowego, profilaktyce kamicy nerkowej oraz w leczeniu obrzęków.

Reumatyzm i choroby zapalne stawów. Preparaty brzozy stosowane są w leczeniu bólów stawowych i mięśniowych, głównie w formie okładów i maści.

Dermatologia. Maści z dziegciem brzozy znalazły zastosowanie w terapii łuszczycy, wyprysku, łojotoku i grzybic. Współcześnie ograniczone ze względu na toksyczność przy długotrwałym stosowaniu.

Fitoterapia wspomagająca detoksykację. Sok brzozy stosowany jest sezonowo jako środek oczyszczający organizm, wspierający metabolizm i odporność.

Bezpieczeństwo i przeciwwskazania. Preparaty z brzozy są generalnie dobrze tolerowane. Przeciwwskazania obejmują ciężką niewydolność nerek i serca (ze względu na działanie diuretyczne). Dziegieć brzozy może wywoływać reakcje alergiczne oraz fotouczulenie.

Wnioski.

1. Brzoza jest cennym surowcem fitoterapeutycznym o potwierdzonym działaniu diuretycznym, przeciwzapalnym, przeciwbakteryjnym oraz potencjalnie przeciwnowotworowym.
2. Jej wszechstronne zastosowanie znajduje poparcie w licznych badaniach farmakologicznych.
3. Konieczne są dalsze badania kliniczne nad standaryzowanymi ekstraktami oraz potencjałem terapeutycznym betuliny i kwasu betulinowego.

LITERATURA:

1. Dragomir, A. D., Suica-Bunghes, I. (2013). Pharmacognostical and Phytochemical Studies on *Betula pendula* Leaves. *Farmacia*, 61(3), 512–518.
2. EMA/HMPC (2012). *Assessment report on Betula pendula Roth and/or Betula pubescens Ehrh.*, European Medicines Agency.
3. Heinrich, M., Barnes, J., Gibbons, S., Williamson, E. (2018). *Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy* (3rd ed.). Elsevier. Podręcznik przedstawiający mechanizmy działania i związki czynne w surowcach roślinnych.
4. Jäger, S., Trojan, H., Kopp, T., Laszczyk, M. N., Scheffler, A. (2009). Pentacyclic triterpene distribution in various plants – rich sources for a new group of multi-potent plant extracts. *Molecules*, 14(6), 2016–2031.
5. Jędrzejczak, R., et al. (2020). Betulin and Betulinic Acid: Triterpenoids with Anti-Inflammatory Potential. *Molecules*, 25(22), 5311
6. Kurek, A., et al. (2012). Evaluation of antibacterial activity of betulin derivatives. *Letters in Applied Microbiology*, 54(2), 168–174. → Działanie przeciwbakteryjne betuliny i jej pochodnych
7. Kuźniewski, R., Kryczyk, A. (2017). Właściwości prozdrowotne wybranych gatunków brzozy. *Postępy Fitoterapii*, 3, 182–188.
8. Laszczyk, M. N. (2009). Pentacyclic triterpenes of the lupane, oleanane and ursane group as tools in cancer therapy. *Planta Medica*, 75(15), 1549–1560. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1186102>
9. Osińska, E. (1981). *Rośliny lecznicze*. PZWL, Warszawa.
10. Pisha, E., et al. (1995). Discovery of betulinic acid as a selective inhibitor of human melanoma. *Nature Medicine*, 1(10), 1046–1051. → Praca źródłowa dokumentująca przeciwnowotworowe działanie kwasu betulinowego.

11. Russo, M., et al. (2012). Quercetin: A Pleiotropic Kinase Inhibitor Against Cancer. *Cancer Treatment Reviews*, 38(5), 493–507. <https://doi.org/10.1016/j.ctrv.2011.09.001> → Szczegółowo opisuje działanie kwercetyny, w tym jej właściwości przeciwutleniające i przeciwnowotworowe.

12. Wichtl, M. (2004). *Herbal Drugs and Phytopharmaceuticals* (3rd ed.). Medpharm Scientific Publishers. → Klasyczny atlas farmakognostyczny zawierający szczegółowe dane o surowcach roślinnych.

АБЕТКА ПІЗНАННЯ ЖИВОГО: СИЛІЦІЙ

Радченко Євгенія, викладач хімії і біології

Малинського фахового коледжу

evgenia.radchenko62@gmail.com

«Жоден організм не може існувати без кремнію ...»

В. І. Вернадський

Анотація: в статті аналізується біологічна роль мікроелементу силіцію у функціонуванні різних рівнів організації живих систем.

Annotation: The article analyzes the biological role of the microelement silicon in the functioning of various levels of organization of living systems.

Ключові слова: кремнезем, мікроелемент, силікогель, кофейна кислота, хелатні добрива, фітоалексини, кремнієві добрива, осифікація.

Key words: silica, microelement, silica gel, caffeic acid, chelating agen, phytoalexins, silicon goodness, ossification.

Постановка проблеми. Мікроелементи відносяться до активних учасників процесів збалансованого існування живих систем від клітинного до біосферного рівнів. Забезпечення повноти фізіологічних процесів у організмах підтримують близько 30 мікроелементів. Більшість з них – метали (Fe, Cu, Mn, Zn, Mo, Co тощо). Серед неметалів слід виділити Силіцій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Системні дослідження про вплив мікроелементів на живі організми започатковано французьким дослідником Феліксом Роленом (Raulin). Він вперше виявив ефект від внесення низьких концентрацій цинкових солей у поживне середовище *Aspergillus niger* (1869-1870 pp.). У результаті своїх досліджень Ролен висловив припущення, що цинк та інші елементи – не просто корисні стимулятори росту, а є для них життєво необхідними. Всебічно біологічну проблему ролі мікроелементів у біогенних циклах колообігу речовин біосфери почав досліджувати В. І. Вернадський. Згодом над вирішенням цих теоретичних і практичних питань працювали Е. В. Бобко, Я. В. Пейве, М.Я. Школьник, М. В. Каталимов, О. К. Кедров-Зіхман [5].

Мета дослідження. На основі аналізу літературних джерел розкрити сучасні наукові позиції про різноманітність біохімічної ролі мікроелементу Силіцію у формуванні живих систем.

Результати дослідження. Проводячи розрахунки вмісту хімічних елементів в надрах Землі, на початку XX століття американський вчений-геохімік Ф. У. Кларк встановив найбільш розповсюджені дев'ять представників: О – 47%; Si – 29,5%; Al – 8,05%; Fe – 4,65%; Са – 2,96%; Na – 2,5%; К – 2,5%; Mg – 1,87%, Н – 0,15%. На долю всіх інших елементів

припадає менше 1%. Елемент №14 періодичної таблиці хімічних елементів – Силіцій – вочевидь, в природі після Оксигену прийнято вважати найбільш розповсюдженим елементом земної кори.

В надрах мінеральний силіцій зустрічається переважно у вигляді оксиду силіцію - кремнезему ($\text{SiO}_2 \times n\text{H}_2\text{O}$). «Показують мені найрізноманітніші предмети: прозору кулю, сяючу на сонці чистотою ключової води, гарний, строкатого малюнку агат, яскравою голкою багатобарвний опал, чистий пісок на березі моря, тонку, мов шовковинка, нитку з плавленого кварцу або жаростійкий посуд з нього, огранені груди гірського кришталю, таємничий малюнок фантастичної яшми, окам'яніле дерево, перетворене на камінь, грубо оброблений наконечник стріли стародавньої людини ... все це одна і та ж хімічна сполука елементів кремнію і кисню» -- писав у своїх працях академік А. Е. Ферсман про модифікації кристалічного Силіцію [1].

Силіцій по атомарній будові слугує найближчим аналогом Карбону. Проте за вмістом у живих організмах він відноситься до мікроелементів—хімічних елементів, що зустрічаються в низьких концентраціях (тисячні долі відсотків і нижче) та необхідні для нормального життєзабезпечення тіл [2]. В рослинних та тваринних тканинах Si знаходиться у вигляді водорозчинних і водонерозчинних сполук.

Рослини одержують Силіцій в результаті кореневого живлення з ґрунтового розчину у вигляді мономерної ортокремнієвої ($\text{H}_4\text{SiO}_4=\text{Si}(\text{OH})_4$) та полікремнієвої (силікогель) кислот. Елемент формує органічні комплекси з ліпідами (холіном, лецитином, холестериним), пектинами [2, с.147] та фенолами (кофейна кислота, 3,4-диоксикоричная кислота ($(\text{HO})_2\text{C}_6\text{H}_3\text{CH}=\text{CHCOOH}$) [1, с.242]. Такі гелі кремнієвої кислоти слугують як каталізатором, так і матрицею в реакціях органічного синтезу по регуляції водного балансу у тканинах, зниженню токсичної дії важких металів, таких як кадмій, манган, алюміній, що підвищує сорбційну здатність клітинних стінок. Це забезпечує посилення морозостійкості, посухостійкості, витривалості до стрес-факторів (посухи, температури, заболоченості, засоленості). Силіцій є елементом, що захищає рослини від впливу патогенних мікроорганізмів: створює під шаром кутикули листка подвійний бар'єр у формі механічної перешкодою для проникнення хвороботворних мікробів і комах в тканини. Разом з тим, стимулює утворення фітоалексинів і фенольних сполук для протидії грибковим інфекціям. У складі епідермісу пилкових зерен гель SiO_2 , підсушуючись, кристалізується, що теж формує антимікробну стійкість гаметофіта [2, с.148].

Рослини по-різному нагромаджують Силіцій у своєму складі. Так, злакові рослини, хвощі, всі хвойні (шпилькові) дерева є накопичувачами цього мікроелемента у надземних вегетативних органах (пагонах, стеблах, листках). Вміст Силіцію у них знаходиться в межах

50–75 мг/г сухої маси. До рослин, які не нагромаджують Силіцій, відноситься більшість дводольних і бобових: у підземних коренях його зосереджується менше 3 мг/г сухої маси. Доведено, що Si необхідний кукурудзі, вівсу, ячменю, рису, цукровому буряку, цукровій тростині, тропічним пальмам і бамбуку [1, с.243].

Симптомні ознаки некрозу листової пластинки, втрата тургору, врожайності рослини часто викликані нестачею Силіцію у рослин. Регулюється баланс шляхом внесення мікродобрив. Кремнієві добрива відомі людству ще з XVIII століття. Запатентовані у США, вони на початку XXI століття щорічно виробляються близько 4 млн. тон (при необхідності 700 млн. т). Вчені встановили, що щорічна потреба кремнію у ґрунті коливається в межах 30 – 700 кг/га залежно від культури та складу ґрунту.

При сильному дефіциті кремнію найчастіше використовують органічні добрива та силікат кальцію (CaSiO_3), який є шлаком під час виробництва, наприклад, сталі, та добре розчиняється. Іншими джерелами кремнію є сполуки, які інколи використовують як добрива. Це гідрат силікату кальцію ($\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), силікагель та фосфорне добриво термофосфат ($\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 + \text{SiO}_2$). Кремній також уходить до складу багатофункціональних рідких кремнієво-калійних добрив (наприклад, Авангард Кремній Біо), упровадження яких показують високу біологічну та економічну ефективність на зернових і зернобобових культурах, кукурудзі, ріпаку, картоплі, овочевих культур. [3, с.175].

Актуальним є і тема кремнієвмісних добрив в руслі заміни пестицидів при екологічно-чистому вирощуванні рослин, впровадженні позакореневої обробки рослини у агротехніках відкритого і закритого ґрунту (при позакореневій обробці по листку, пагону поглинає від 30 до 40 % кремнію, тоді як коренева система всмоктує лише близько 1–5%). Впроваджуються також хелатні мікродобрива («chele» з грецької мови — «клішня») — продукт поєднання катіонів металів чи мікроелементів живлення із молекулами органічних кислот («лігандами») з утворенням стійких сполук. Хелати містять комплекс монокремнієвої кислоти з органічними кислотами: етилендіамінтетраацетатна кислота (ЕДТА), діетилентріамінпентацетатна кислота (ДТПА), дигідроксибутилендіамінтетраацетатна кислота (ДБТА), етилендіаміндибурштинова кислота (ЕДДБ), оксиетилідендифосфорова кислота (ОЕДФ) [3, с.107-108].

У вигляді кремнезему (SiO_2) Силіцій міститься в організмі морських тварин, прісноводних риб, птахів і ссавців. Будучи близьким аналогом за властивостями утворення ковалентних полярних зв'язків до Карбону, цей хімічний мікроелемент у ранні історичні періоди розвитку життя на Землі, коли концентрація Кальцію в давньому океані не досягла певного рівня, виконував функцію створення перших опорних скелетних структур у примітивних організмів. Пізніше кремній був витіснений легшим і реакційно-активним

кальцієм. Тому найдавніші та примітивні безхребетні організми (зокрема, губки, діатомові водорості, радіоларії, морські голкошкірі) мають кремнієвий скелет. А кремнієвороговий осьовий стовп зустрічається у хрящових і ганоїдних риб (акул, осетрових, скатів) [4, с.13].

В організмі людини Силіцію виявлено сумарно від 1 г до 7 г (приблизно 0,001% від живої ваги), концентрація цього елемента в крові становить 1-5 мкг/мл. Лідерами за вмістом кремнію є лімфатичні вузли, щитовидна залоза, сполучна тканина аорти, трахеї, сухожилля. Потім за зниженням йдуть кістки, шкіра, волосся, нирки, гіпофіз, легені, м'язи, кров [4, с.14]. Еластичність шкіри, сухожиль, стінок судин обумовлені значною мірою вмістом в них кремнію, який стимулює біосинтез колагену. Кремній необхідний для процесів осифікації — формування основної речовини кістки і хряща та безпосередньо бере участь у процесі мінералізації кісткової тканини. Встановлено, що в місцях перелому кісток при утворенні колагенових фібрил та інтенсивному клітинному розростанні вміст кремнію збільшується в 50 разів. В початкових етапах онтогенезу людини найбільша концентрація Силіцію міститься у ембріоні, а потім із збільшенням віку людини вміст зменшується. Ламкість кісток в літньому віці пояснюється дефіцитом не тільки кальцію, але і кремнію. Тому він необхідний людям будь-якого віку — від немовлят до людей похилого віку.

Кремній є антагоністом і контролером кальцію. Підтримка в організмі фізіологічного співвідношення кальцію і кремнію має велике значення для збереження мінерального гомеостазу. Якщо кремнію недостатньо, кальцій починає його замінювати.

При нестачі кремнію відбувається кальцинація тканин — вони втрачають пружність і еластичність. Особливо це стосується судин і зв'язок. Нестача кремнію може проявлятися порушенням імунних реакцій, зниженням еластичності тканин і тургору шкіри, підвищенням проникності судин і як наслідок, геморагічними проявами. Стверджують, що понад 70% захворювань пов'язано з дефіцитом кремнію, в тому числі, коліт, гастрит, виразки слизових, остеохондроз, радикуліт, рахіт, поліартрит, діабет, атеросклероз та інші захворювання серцево-судинної системи, сечо- і жовчнокам'яна хвороби, ендометріоз, шкірні захворювання, імунний дефіцит, доброякісні та злоякісні новоутворення, деякі інфекції та ін. [4, с.15].

Щодня людині потрібно не менше 20-30 мг кремнію, який надходить в організм з водою, харчовими продуктами рослинного походження, у тому числі борошном, виноградним соком, зернами проса, вівса, рису, плодах чорної смородини, деякими коренеплодами (топінамбур або земляна груша). Лікарська рослинна сировина також слугує джерелом поповнення мікроелементу Si. Хвоц польовий (*Equisetum arvense* L.), кропива дводомна (*Urtica dioica* L.), спориш звичайний або гірчак звичайний (*Polygonum aviculare* L.), акумулюють в своєму складі фізіологічно активний «рослинний» силіцій.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Практично ні один фізіологічний процес в багатокomпонентних організмах не може повноцінно протікати без участі мікроелементів, в тому числі і Силіцію. Він володіє низкою цілющих властивостей. Пізнавати, розуміти, регулювати і використовувати спектр чудодійних можливостей світу кремнієвмісних структур у живосвіті залишатиметься пріоритетним напрямком наукових біологічних досліджень майбутнього.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Макрушин М. М., Макрушина Є. М., Петерсон Н. В., Мельников М. М. Ф50 Фізіологія рослин. /За редакцією професора М. М. Макрушина. Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2006. – 416 с.
2. Фізіологія рослин : навчальний посібник / С. В. Прилуцька, А. І. Бабицький, Н. Г. Нестерова, Т. А. Ткаченко, П. Ю. Дрозд. – Київ: НУБП України, 2023. – 224 с.
3. Чорний С. Г. Основи агрономічної хімії: навчальний посібник / С. Г. Чорний. – Миколаїв: МНАУ, 2020. – 284 с.
4. Широбоков В. Світ глини і здоров'я людини /В. Широбоков, Д. Янковський, Г. Димент/ Світогляд. 2012. – №2. – с.7-18.
5. Жердецький І. М. Мікроелементи в житті рослин. Агроном. № 4.2009

МОНІТОРИНГ ЛІСОВИХ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ: СУЧАСНИЙ СТАН, ВИКЛИКИ ТА ШЛЯХИ РОЗВИТКУ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ ТА НАСЛІДКІВ ВІЙНИ

Распопіна Світлана, д-р с.-г. наук, s_raspopina@ukr.net

УкрНДІЛГА ім. Г.М. Висоцького, Державний біотехнологічний університет

Букиша Ігор, канд. с.-г. наук, УкрНДІЛГА ім. Г.М. Висоцького buksha@ukr.net

Анотація. Розглянуто сучасний стан реформування державної системи моніторингу довкілля в Україні та особливості розбудови моніторингу лісових ґрунтів, як одного з ключових елементів сталого управління лісовими екосистемами. Визначено основні показники для оцінки стану лісових ґрунтів, серед яких рівень кислотності (pH), вміст органічного вуглецю, співвідношення C/N тощо. Проаналізовано розвиток моніторингу лісів в Україні, представлено результати досліджень запасів вуглецю у лісових екосистемах та вказано головні чинники впливу військової агресії РФ на стан лісових ґрунтів. Обґрунтовано необхідність удосконалення законодавчо-нормативної бази, гармонізації національних методик із міжнародними вимогами (WRB, ICP Forests), вказано на важливість збереження кваліфікованого персоналу, модернізації лабораторного обладнання та залучення міжнародного фінансування для підтримки моніторингу. Визначено перспективи подальших досліджень з урахуванням потреб цифровізації моніторингу, адаптації до змін клімату та відновлення пошкоджених екосистем.

Ключові слова: моніторинг лісових ґрунтів, програма ICP Forests, параметри та якість ґрунту, запаси вуглецю, міжнародна класифікація ґрунтів.

Abstracts. The current state of reforming the state environmental monitoring system in Ukraine and the peculiarities of developing forest soil monitoring as one of the key elements of sustainable management of forest ecosystems are considered. The main indicators for assessing the condition of forest soils are identified, including the level of acidity (pH), organic carbon content, C/N ratio, etc. The author analyses the development of forest monitoring in Ukraine, presents the results of studies of carbon stocks in forest ecosystems, and identifies the main factors of influence of the russian military aggression on the state of forest soils. The necessity to improve the legal and regulatory framework, harmonize national methods with international requirements (WRB, ICP Forests) is substantiated, the importance of retaining qualified personnel, modernizing laboratory equipment and attracting international funding to support monitoring is pointed out. Prospects for further research are identified, considering the needs of monitoring digitalization, adaptation to climate change and restoration of damaged ecosystems.

Keywords: forest soil monitoring, ICP Forests program, soil parameters and quality, carbon stocks, international soil classification.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень (Problem statement and analysis of recent research). На виконання вимог Закону України від 20 березня 2023 року за № 2973-IX «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо державної системи моніторингу довкілля, інформації про стан довкілля (екологічної інформації) та інформаційного забезпечення управління у сфері довкілля», Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України ініціювало реформування державної системи моніторингу. Пізніше, з метою розбудови комплексної системи моніторингу довкілля, Кабінет Міністрів України схвалив Постанову № 684 «Деякі питання функціонування державної системи моніторингу довкілля та її підсистем», якою затвердив «Порядок функціонування державної системи моніторингу довкілля та її підсистем». Державна система моніторингу довкілля являє собою систему спостережень, збирання, оброблення, аналізу, зберігання інформації та обміну інформацією про стан довкілля, вплив на нього, прогнозування його змін та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття ефективних управлінських рішень в Україні з метою забезпечення досягнення Цілей сталого розвитку. Державна система моніторингу довкілля передбачає функціонування восьми підсистем моніторингу й, зокрема, підсистеми моніторингу лісів, яка, зі свого боку, включає моніторинг лісових ґрунтів. Моніторинг лісових ґрунтів є обов'язковим елементом, що забезпечує стале управління лісовими екосистемами.

Зважаючи на євроінтеграційний курс України, моніторинг лісових ґрунтів має розвиватися з урахуванням вимог Європейського Союзу. Ключовою ініціативою щодо моніторингу лісів у Європі, зокрема й лісових ґрунтів, є програма ICP Forests. Ця програма передбачає проведення регулярного моніторингу лісових ґрунтів з визначенням обов'язкових і факультативних показників, що комплексно характеризують їхню якість і дозволяють оцінити динаміку змін властивостей ґрунтів унаслідок взаємодії з зовнішніми факторами, такими як забруднення довкілля, зміна клімату та іншими антропогенними і природними чинниками. Важливість проведення зазначеного моніторингу висвітлена у загальноєвропейському переліку критеріїв та індикаторів сталого ведення лісового господарства. Так, індикатором 2.2. критерію 2 «Збереження здоров'я і життєздатності лісових екосистем» є стан ґрунтів у лісах, що діагностується за такими показниками як рівень кислотності (pH), ємність катіонного обміну, співвідношення C/N, вміст органічного вуглецю, ступінь насичення основами, а індикатор 1.4. передбачає визначення запасів вуглецю у блоці «лісова підстилка – лісовий ґрунт» [1].

В умовах зміни клімату, збільшення антропогенного тиску на природні екосистеми та їхнього пошкодження й руйнування внаслідок великомасштабної військової агресії РФ, моніторинг лісових ґрунтів є особливо актуальним, оскільки уніфіковані та системні

спостереження дозволяють зафіксувати поточний стан ґрунтових показників та відслідкувати їхню динаміку.

Лісові ґрунти, як ключовий компонент лісової екосистеми, виконують важливі екологічні функції: вони регулюють водний баланс, зберігають біорізноманіття, фіксують вуглець атмосфери, підтримують родючість земель та екологічну стабільність ландшафтів. В Україні, особливо з урахуванням наслідків бойових дій, які спричиняють забруднення та руйнацію ґрунтового покриву, моніторинг ґрунтів стає не лише науковою, але й соціальною значущою потребою. Система моніторингу дозволяє своєчасно виявляти зміни у стані ґрунтів і вживати заходів для їхнього збереження та відновлення, що має важливе значення для довгострокового управління лісовими ресурсами та підтримання належного стану довкілля.

Роботи з моніторингу лісів в Україні розпочалися у рамках наукових досліджень УкрНДІЛГА з 90-х років минулого століття. У цей період була створена регіональна мережа ділянок моніторингу I рівня у західних областях України за методикою, гармонізованою з вимогами ICP-Forest. Пізніше (2000-2006 рр.) до проведення польових робіт з моніторингу долучилося виробниче об'єднання (ВО) «Укрдержліспроект», що дозволило розгорнути мережу ділянок моніторингу лісів I рівня в усіх областях України та АР Крим. Науково-методичні основи лісового моніторингу в Україні від самого початку його розвитку були гармонізовані з вимогами Міжнародної спільної програми моніторингу лісів I рівня (UN-ECE ICP Forests), що реалізується вже понад 30 років під егідою Конвенції ООН про широкомасштабне транскордонне забруднення повітря (LRTAP). УкрНДІЛГА виконує функції національного координаційного центру в програмі UN-ECE ICP Forests [2].

У 2011 році, на виконання вимог Рамкової конвенції ООН про зміну клімату, силами науковців УкрНДІЛГА та його науково-дослідної мережі, а також УкрНДІГірЛіс проведено масштабну роботу з оцінювання запасів вуглецю в лісах України за чотирма пулами згідно вимог Міжурядової групи експертів зі зміни клімату (IPCC): фітомаса, відмерла деревина, ґрунт, підстилка. Дослідження проводили в 13 областях України та АР Крим, вони охопили всі природні зони, основні типи лісових ґрунтів і майже всі типи лісорослинних умов. Роботи включали натурні дослідження на 123 ділянках моніторингу та аналітичні дослідження у лабораторії лісового ґрунтознавства УкрНДІЛГА, де було проведено понад 800 визначень вмісту вуглецю у зразках, відібраних на ділянках моніторингу лісів. Це дозволило оцінити фактичні запаси вуглецю у блоці «лісова підстилка – лісовий ґрунт» у розрізі типів лісорослинних умов та природно-кліматичних зон України (табл.1) [3].

Мета дослідження – оцінити сучасний стан реформування державної системи моніторингу довкілля в Україні та особливості розбудови моніторингу лісових ґрунтів, як ключового елементу сталого управління лісовими екосистемами.

Результати дослідження та їх обговорення (Research results and discussion). Запаси вуглецю в лісових підстилках у переважній більшості значно менші, ніж у лісових ґрунтах. Результати аналітичних досліджень ($n = 272$) довели, що фітодетрит характеризується доволі однорідним вмістом вуглецю та майже не залежить від складу деревостанів: у листяних лісах його вміст – $37 \pm 1,4\%$, хвойних – $40 \pm 1,4\%$. Загалом середнє значення вмісту С у лісових підстилках становить – $38 \pm 1\%$. Важливо, що отримане нами емпіричним шляхом значення вмісту С, майже співпадає з коефіцієнтом, рекомендованим Міжурядовою групою експертів з питань зміни клімату ($0,37\%$), для здійснення розрахунків під час визначення запасів вуглецю в резервуарі лісових підстилок. З’ясовано, що запаси вуглецю в цьому резервуарі здебільшого залежать від обсягів підстилки, ніж від його концентрації у рослинному матеріалі. Загалом у підстилках рівнинних лісів України в середньому фіксується 8 ± 1 т С/га, при цьому, у хвойних лісах його кількість більш ніж утричі вища за листяні ($13,1 \pm 2$ проти $4 \pm 0,4$ т га).

Таблиця 1 - Вміст і запаси С у лісових ґрунтах у розрізі типів лісорослинних умов і природно-кліматичних зон України

Природна зона, ґрунти	ТЛУ	Головна порода	Вміст С, %	Запаси С (0-30см), т/га
Полісся, дерново-підзолисті	B ₂ , B ₃	Сосна звичайна	$0,69 \pm 0,3$	$32,9 \pm 10,2$
	C ₂	Сосна звичайна	$0,59 \pm 0,05$	$24,8 \pm 5,4$
	C ₂ , C ₃	Дуб звичайний	$0,62 \pm 0,11$	$24,5 \pm 4,4$
Лісостеп, сірі лісові (світло-сірі, сірі, темно-сірі)	D ₂	Дуб звичайний	$3,2 \pm 1,0$	$96,1 \pm 9,3$
Лісостеп Правобережний	D ₂	Дуб звичайний	$0,9 \pm 0,2$	$28,4 \pm 1,5$
Лісостеп Лівобережний	D ₂	Дуб звичайний	$2,8 \pm 0,2$	$99,9 \pm 8,0$
	B ₂	Сосна звичайна	$1,3 \pm 0,4$	$45,7 \pm 10,2$
	C ₂	Дуб звичайний	$1,4 \pm 0,1$	$60,5 \pm 9,5$
	C ₂	Сосна звичайна	$1,0 \pm 0,6$	$51,7 \pm 10,4$
Степ Північний, чорнозем звичайний, дерновий опідзолений	D ₁ , D ₂	Дуб звичайний	$2,9 \pm 0,4$	$103,7 \pm 15,6$
	C ₁	Дуб звичайний	$1,91 \pm 0,2$	$70,0 \pm 12,1$
	A ₁	Сосна звичайна	$0,37 \pm 0,1$	$15,0 \pm 5,3$
Степ Південний, чорнозем південний	A ₀ , A ₁ , A ₂	Сосна звичайна	$0,13 \pm 0,1$	$6,1 \pm 3,1$
	B ₁	Робінія звичайна	$0,26 \pm 0,1$	$12,3 \pm 3,9$
	C ₁	Дуб звичайний	$1,15 \pm 0,1$	$44,5 \pm 5,9$
Гірський Крим, бурі лісові	B ₁	Сосна кримська	$4,5 \pm 1,5$	$77,5 \pm 5,8$
	D ₂	Бук європейський	$2,4 \pm 1,8$	$103,9 \pm 15,2$
	C ₁	Дуб скельний	$2,5 \pm 21,2$	$61,5 \pm 10,1$

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Виконані науковцями УкрНДІЛГА масштабні роботи, продемонстрували спроможність України щодо організації та проведення моніторингу вуглецю у лісах на рівні країни та дозволили відновити статус відповідності нашої держави вимогам Рамкової конвенції ООН про зміну клімату, що забезпечило надходження значних міжнародних коштів через фінансові механізми Кіотського протоколу.

Головна мета моніторингу лісових ґрунтів – оцінка змін стану ґрунтів у лісових екосистемах під впливом природних і антропогенних факторів (у тому числі – з урахуванням впливу військової агресії РФ проти України) задля вчасного виявлення негативних змін стану ґрунтів і попередження їхньої деградації. Зважаючи на євроінтеграційний курс України, моніторинг лісових ґрунтів має розвиватися з урахуванням вимог Європейського Союзу. Програма ICP Forests є ключовою ініціативою для моніторингу лісів у Європі, зокрема й лісових ґрунтів. Моніторинг лісових ґрунтів за цією програмою передбачає визначення основних показників, які дозволяють комплексно оцінити їхній стан [4]. Показники ґрунту, об'єднані у п'ять груп:

1) фізико-хімічні показники, які впливають на ріст і розвиток лісових рослин (рН, вміст гумусу, вміст макроелементів (N, P, K, Ca, Mg, S), вміст мікроелементів (Fe, Mn, Cu, Zn), сума обмінних катіонів (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} , Na^{+}), буферна здатність, щільність, пористість, солонцюватість);

2) біологічні показники, які підтримують життєздатність і біорізноманіття ґрунтового середовища (біомаса ґрунтових мікроорганізмів та безхребетної фауни, активність ферментів ґрунту, рівень розвитку мікоризи);

3) токсичні та забруднюючі речовини (пестициди, нафтопродукти, важкі метали (Cd, Pb, Hg, As, і т. ін.), радіонукліди, тощо);

4) показники, що оцінюють втрати ґрунту та руйнацію його структури унаслідок ерозійний процесів;

5) індикатори забруднення повітря, що впливають на стан ґрунтів (оксиди сірки (SO_x), азоту (NO_x), важкі метали, тощо).

Програма ICP Forests передбачає регулярний моніторинг наведених показників у просторі та часі, що дозволяє спостерігати за динамікою змін в лісових екосистемах та їхньою взаємодією з зовнішніми факторами, такими як забруднення довкілля чи зміна клімату. В програмі застосовуються гармонізовані методи збору та аналізу даних, що дозволяє порівнювати на міжнародному рівні результати, отримані в різних країнах.

Моніторинг лісових ґрунтів за програмою ICP Forests передбачає не тільки аналітичне визначення показників, про які згадувалась вище, а й надання їхньої педологічної характеристики відповідно до міжнародної класифікації ґрунтів (світова реферативна база

ґрунтів – WRB) [4]. Класифікація ґрунтів за WRB базується на двох таксономічних рівнях: перший – містить 32 реферативні ґрунтові групи (РГГ), які різняться, здебільшого, за характерними ґрунтовими властивостями, що є результатом основних ґрунтоутворювальних процесів; другий – містить перелік РГГ зі списками головних і додаткових кваліфікаторів для кожної групи. На другому рівні (РГГ з кваліфікаторами) ґрунти диференціюються за ознаками, що відображають результати будь-якого додаткового ґрунтоутворювального процесу, який виявив значний вплив на основні властивості ґрунту. Здебільшого беруться до уваги властивості ґрунтів, від яких залежить їх використання. Система WRB здатна відобразити більшу частину властивостей ґрунту в його повній інформативній назві. Отже, класифікація WRB значно відрізняється від національної класифікації, що викликає необхідність їхньої гармонізації. Зауважимо, що відповідно до програми ICP Forests, натурні дослідження лісових ґрунтів мають базуватися на методиці польових досліджень ґрунтів ФАО (2006), яка також має особливості, порівняно з аналогічною методикою, прийнятою в Україні [6].

Широкомасштабна військова агресія російської федерації на території України призвела до погіршення екологічного стану природних екосистем, а подекуди їхнього суцільного знищення на сході, півдні та частково на півночі країни. При цьому негативні зміни природного середовища відбуваються як унаслідок власне бойових дій, так і опосередковано через руйнування та знищення інфраструктурних об'єктів. Так, зокрема, руйнування гідротехнічних споруд (греблі, дамби, дренажні системи) призводять до зміни водного балансу територій і гідрологічних умов та потребуватимуть відновлення або трансформації природного середовища. Значний обсяг інформації щодо впливу війни на природні екосистеми зібраний на веб-ресурсі Робочої групи з вивчення екологічних наслідків війни в Україні (<https://uwecworkgroup.info/uk/>).

Моніторинг ґрунтів на територіях, що були охоплені бойовими діями, має враховувати специфічні хімічні, фізико-механічні, біологічні, радіаційні та інші показники, що дозволяють оцінити стан природних екосистем і потенційні загрози для здоров'я людей і навколишнього середовища. Забруднені та пошкоджені землі потребуватимуть рекультивації, фітомеліорації, біоремедіації, тощо. План заходів з відновлення лісових екосистем та відповідно лісових ґрунтів, має ґрунтуватися на основі комплексного дослідження територій і розроблених програм їхнього відновлення.

Висновки (Conclusions). Моніторинг лісових ґрунтів є критично важливим для забезпечення сталого управління лісовими екосистемами, особливо в умовах змін клімату та збільшення антропогенного навантаження. Для забезпечення організації та належного функціонування моніторингу лісових ґрунтів потрібно:

1) удосконалити законодавчо-нормативну базу моніторингу лісів, підготувати та затвердити на відповідному рівні Порядок проведення моніторингу лісів, який містить вимоги щодо моніторингу лісових ґрунтів,

2) посилити інституційний, технічний та експертний потенціал відповідних суб'єктів моніторингу лісів, зокрема – забезпечити ґрунтові лабораторії сучасним обладнанням, створити умови для залучення до робіт з моніторингу перспективних спеціалістів,

3) удосконалити науково-методичне забезпечення моніторингу з урахуванням поточних (гармонізація національної та міжнародної (WRB) класифікацій ґрунтів, тощо) та майбутніх викликів, зокрема – потреб цифровізації моніторингу, урахування вимог Європейського Союзу, наукової підтримки діяльності щодо запобігання та адаптації до зміни клімату тощо;

4) забезпечити цільове фінансування моніторингу лісів та лісових ґрунтів (шляхом формування цільової бюджетної програми моніторингу лісів та залучення коштів від міжнародних донорів, таких як GEF, FAO, World Bank тощо).

Розвиток методології моніторингу лісових ґрунтів України відповідно до вимог міжнародних методів моніторингу, зокрема UN-ECE ICP Forests, а також удосконалення законодавчо-нормативної бази моніторингу лісів, зміцнення інституційного і технічного потенціалу, гармонізація національної та міжнародної класифікації ґрунтів і програмно-цільове фінансування регулярних спостережень є ключовими умовами для розбудови системи моніторингу лісів, яка забезпечує інформаційно-аналітичну підтримку сталого лісоуправління та сприяє збереженню лісових екосистем в умовах антропогенних змін довкілля, зміни клімату та впливу війни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ (REFERENCES):

1 MCPFE (2002). Improved pan-european indicators for sustainable forest management as adopted by the MCPFE Expert Level Meeting, Vienna (Austria) October 7-8, 2002. URL: www.mcpfe.org/system/files/u1/meetings/02/10elm/AGrecomeddation_indicators.pdf

2 Букша І.Ф., Пастернак В.П., Пивовар Т.С. Рекомендації щодо розбудови державної системи моніторингу лісів України. Харків, УкрНДІЛГА, 2019. 35 с. [Buksha, I.F., Pasternak, V.P., Pivovar, T.S. (2019). Recommendations for the development of a state forest monitoring system in Ukraine] (in Ukrainian).

3 Букша І. Ф., Распопіна С. П., Пастернак В.П. Запаси органічного вуглецю у ґрунтах та підстилці на ділянках моніторингу лісів. Лісівництво і агролісомеліорація. 2012. Вип. 120. С. 106–113. [Buksha, I.F., Raspopina, S.P. & Pasternak, V.P. (2012). 'Assesment of organic

Carbon stock in soil and litterfall in forests of Ukraine'. *Forestry and Forest Melioration*, 120, pp. 106–113] (in Ukrainian).

4 Schaub, M., Calatayud, V., Ferretti, M., Pitar, D., Brunialti, G., Lövblad, G., Krause, G., Sanz, M.J. (2020): Part XV: Monitoring of Air Quality. Version 2020-1. In: UNECE ICP Forests Programme Co-ordinating Centre (ed.): Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. Thünen Institute of Forest Ecosystems, Eberswalde, Germany, 11 p. + Annex [<http://www.icp-forests.org/manual.htm>].

5 IUSS Working Group WRB. (2022). World Reference Base for Soil Resources. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. 4th edition. International Union of Soil Sciences (IUSS), Vienna, Austria.

6 Guidelines for Soil Description. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2006).

ГУМУСОВИЙ СТАН ЛІСОВИХ ҐРУНТІВ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

Распопiна Світлана, д-р с.-г. наук, s_raspopina@ukr.net

УкрНДІЛГА ім. Г.М. Висоцького, Державний біотехнологічний університет,

Іванічева Євгенія, м. н. с., УкрНДІЛГА ім. Г.М. Висоцького,

Анотація. Представлено результати вивчення гумусового стану дерново-підзолистих ґрунтів на піщаних відкладах у соснових лісах Житомирського Полісся, на прикладі Олевського надлісництва «Столичного лісового офісу» ДП «Ліси України». З'ясовано, що низька гумусованість цих ґрунтів не знижує їх загально високий лісорослинний потенціал щодо розвитку соснових деревостанів, які переважно тут формуються за I класом бонітету. Простежується тенденція підвищення продуктивності сосняків за зменшення товщини лісової підстилки.

Ключові слова: дерново-підзолисті ґрунти, сосна звичайна, вміст гумусу, товщина лісової підстилки.

Abstract. The results of the study of the humus state of sod-podzolic soils on sandy deposits in pine forests of Zhytomyr Polissya, using the example of the Olevske Forestry Management Unit of the Branch "Stolychnyi Forestry Office" of the State Specialized Forest Enterprise "Forests of Ukraine", are presented. It is determined that the low humus content of these soils does not reduce their high forest growth potential relative to pine stands, which are mainly formed according to the first site class. A tendency to increase the productivity of pine forests with a decrease in the thickness of the forest litter is observed.

Key words: sod-podzolic soils, *Pinus sylvestris*, content of humus, forest litter thickness.

Постановка проблеми. Гумусовий стан ґрунтів являє собою сукупність морфологічних ознак, загальних запасів і властивостей органічної речовини, а також процесів її утворення, трансформації та міграції в ґрунтовому профілі. Гумусоутворення у лісовій екосистемі здійснюється шляхом послідовних біохімічних реакцій розкладання лісового детриту та синтезу високомолекулярних специфічних ґрунтових сполук – гумусових речовин з певним запасом енергії. У гумусовій оболонці Землі зосереджено $5,33 \cdot 10^{19}$ кДж енергії, тому гуміфікація має геохімічне значення, як один із природних процесів, що сприяє консервації сонячної енергії. Гуміфікація під наметом лісу має свої особливості, які впливають на утворення й вміст гумусу та в кінцевому – на родючість лісових ґрунтів. Інтенсивність цього процесу в лісі визначається низкою факторів, насамперед едафо-кліматичними умовами та характеристикою фітоценозу, що інтегруються у тип лісорослинних умов і тип лісу.

Результати дослідження. Житомирське Полісся є однією з фізико-географічних областей Поліської провінції, що знаходиться у межах Житомирської та Рівненської адміністративних областей, охоплюючи зону мішаних лісів. Формування ґрунтового покриву

відбувалось під впливом талих вод льодовика та переважання двох типів ґрунтоутворення – підзолистого та дернового, що призвело до утворення та домінування на цій території дерново-підзолистих (різного рівня підзолистості) ґрунтів на флювіогляціальних (водно-льодовикових), моренних (льодовикових) та алювіальних відкладах здебільшого легкого гранулометричного складу [1].

Гумусовий стан лісових ґрунтів Житомирського Полісся вивчали у штучних лісових насадженнях Олевського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України». Головним едифікатором лісових насаджень є сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) з невеликою домішкою (1-2 од.) берези повислої (*Betula verrucosa* Ehrh.). Подекуди у складі насаджень трапляються дуб звичайний (*Quercus robur* L.) та граб звичайний (*Carpinus betulus* L.). У надґрунтовому покриві значного поширення набули ягідники чорниці звичайної (*Vaccinium myrtillus* L.).

Дослідження ґрунтів (закладання ґрунтового профілю та визначення вмісту гумусу) виконували за стандартизованими методиками (ДСТУ 7535:2014; ДСТУ 4289-2004). Загалом було описано двадцять два ґрунтових розрізи та проаналізовано сорок чотири ґрунтові зразки. Оцінювання вмісту гумусу проводили за такими градаціями: «дуже низький» (вміст гумусу менше 1,1 %), «низький» (1,1 – 2,0 %), «середній» (2,1 – 3,0 %), «підвищений» (3,1 – 4,0 %), «високий» (4,1 – 5,0 %), «дуже високий» (більше 5 %) (ДСТУ 4362:2004).

Обстеження лісових земель показало, що ґрунтовий покрив здебільшого вкритий дерново-слабопідзолистими на флювіогляціальних пісках (*Albic Retisols (Arenic)*), дерново-підзолистими глеюватими та дерново-підзолистими глейовими (*Albic Gieyic Retisols (Arenic)*) на флювіогляціальних пісках, підзолисто-дерновими (*Plaggic Retisoils (Arenic)*) глейовими та лучно-болотними (*Histic Gleysols*) на флювіогляціальних пісках, підстелених елювієм крейдяно-мергельних порід. Зазначені ґрунти формують значне різноманіття типів лісорослинних умов (A₁, A₂, A₄, B₂, B₃, B₄, C₂), водночас найчастіше представлені умови вологого субору (B₃), які трапляються у 50% випадків. Залежно від типів лісорослинних умов бонітет деревостанів сосни звичайної змінюється від III до I^a класу, однак здебільшого відповідає I класу бонітету.

Одним із важливих компонентів лісової екосистеми є лісова підстилка. Ця складова лісового середовища чинить позитивний вплив на ґрунти, зокрема їхні фізичні, водно-повітряні, поживні властивості. Так, лісова підстилка сприяє збереженню пухкості та структурності ґрунту, вона зв'язує піщані ґрунти і розпушує щільні глинисті, підтримує оптимальний режим зволоження та температури верхніх горизонтів. Цей органогенний шар є також джерелом енергії, гумусу та поживних речовин. Загалом потенційним джерелом гумусових речовин у лісовому ценозі є органічна речовина всіх її складових, водночас найбільшою мірою у процес гуміфікації втягується рослинний опад, який трансформується у лісову підстилку. При цьому, вважається, що більша частина (80-90%) матеріалу лісового

детриту мінералізується до CO_2 і повертається в атмосферу, а решта (10-20%) залучається до процесу гуміфікації [2].

Підстилка соснового лісу складається з трьох підгоризонтів: нерозкладений опад (L); шар ферментації (F) та гуміфікації (H). Її товщина на досліджених ділянках коливається від 3 до 15 см та в середньому становить $6,5 \pm 1,60$ см, тобто підстилка за цим показником класифікується як середньо потужна. З'ясовано, що зі зменшенням її товщини (від 10 до 5,5 см), простежується тенденція підвищення продуктивності соснових деревостанів (рис. 1). Отже, лісова підстилка безпосередньо впливаючи на ґрунт, опосередковано впливає на сосновий деревостан.

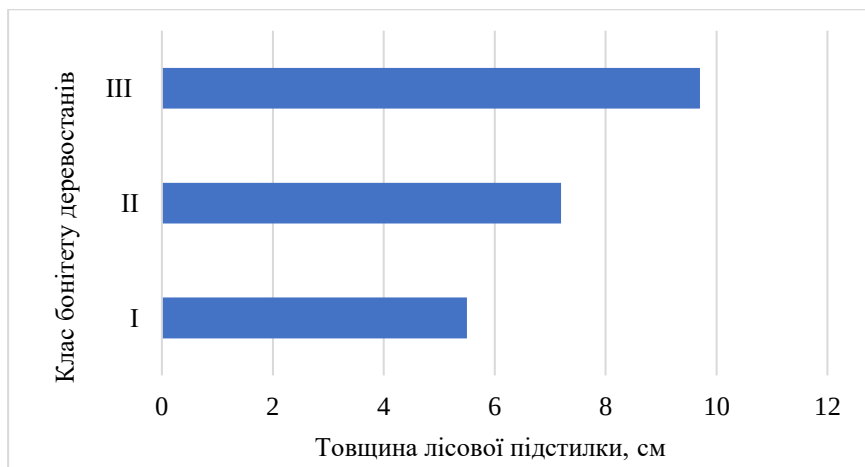


Рисунок 1 – Співвідношення товщини лісової підстилки та класу бонітету соснових деревостанів в умовах Житомирського Полісся

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Одним із показників гумусового стану ґрунтів є товщина гумусово-аккумулятивного горизонту. У дерново-підзолистих ґрунтах накопичення гумусу відбувається насамперед у гумусово-елювіальному горизонті (He, HE). Його товщина у досліджених ґрунтових відмінах під сосновими лісами Житомирського Полісся варіює від 10 до 35 см та в середньому становить $19,9 \pm 4,41$ см. Щодо вмісту гумусу, то його значення змінюється у діапазоні від 0,50 до 5,13 %, тобто від «дуже низького» до «дуже високого» та в середньому становить $1,53 \pm 0,44$ %. При цьому абсолютно переважають ґрунти з «дуже низьким» і «низьким» рівнем забезпеченості гумусом, загальна частка яких досягає 77 %. Частка ґрунтів із середньою забезпеченістю гумусом не перевищує 20 %, а дуже високою – становить усього 3 % (рис. 2.).

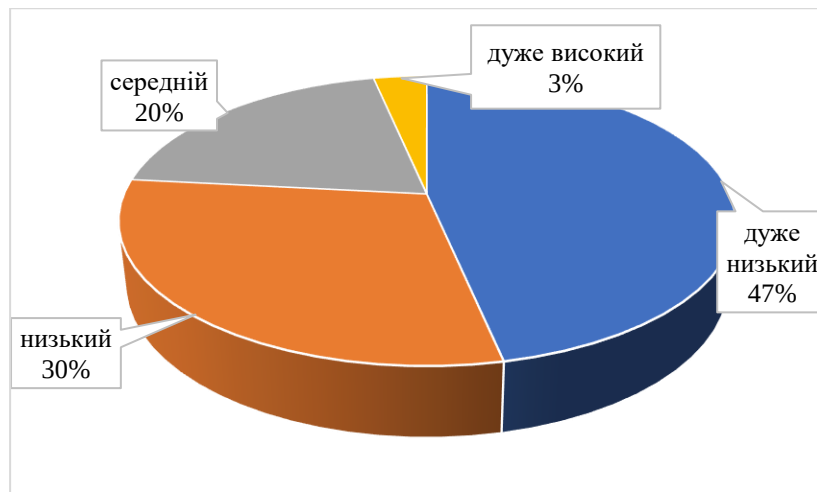


Рисунок 2 – Диференціація дерново-підзолистих ґрунтів під сосновими насадженнями Житомирського Полісся за ступенем забезпеченості гумусом
Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Профільний розподіл гумусу досліджених ґрунтів є таким, що різко знижується з глибиною, та вже у наступному (за гумусово-елювіальним) горизонті вміст гумусу доволі часто різко знижується до 0,1 – 0,2 %. Загалом для дерново-підзолистих ґрунтів, сформованих на піщаних відкладах більшої частини Українського Полісся, низька гумусованість є типовою [3].

Висновки. Отже, хоча досліджені дерново-підзолисті ґрунти соснових лісів Житомирського Полісся й мають слабку гумусованість, втім вони характеризуються доволі високою лісовою продуктивністю, про що свідчить розвиток деревостанів сосни звичайної переважно за I класом бонітету. Простежується тенденція підвищення продуктивності сосняків за зменшення товщини лісової підстилки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Vedmid M.M. & Raspopina S.P. (2010). Assessment of forest vegetation potential of lands: Methodical manual. Kyiv: "EKO inform" publishing house.
2. Mukhortova, L. (2005). The Transformation of Plant Residues Under Different Tree Species in the Siberian Afforestation Experiment. In: Binkley D., Menyailo O. (eds) Tree Species Effects on Soils: Implications for Global Change. NATO Science Series IV: Earth and Environmental Sciences, 55. Springer, Dordrecht.
3. Распопина С. Запасы органического карбону в блоці «підстилка – ґрунт» соснової екосистеми Поліського регіону. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія. 2020. N4 (91). 68–73.

РОЛЬ ПРИРОДООХОРОНИХ ЗАХОДІВ У РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ ГРОМАДИ

Ревуцька Валерія¹, Вискушенко Дмитро²

¹ здобувач вищої освіти спеціальності 101 «Екологія», ²к.б.н., доцент, науковий керівник

¹⁻²Поліський національний університет, м. Житомир

[²vyskdim@gmail.com](mailto:vyskdim@gmail.com)

Анотація. У тезах досліджується вплив природоохоронних заходів на формування екологічної культури місцевих громад. Розглянуто основні аспекти екологічної свідомості населення, роль державних та громадських ініціатив у впровадженні природоохоронних заходів. Виокремлено перспективи розвитку екологічної культури через активну взаємодію громади та органів місцевого самоврядування.

Ключові слова: екологічна культура, природоохоронні заходи, громада, екологічна свідомість, сталий розвиток.

Abstract. The theses examine the impact of environmental protection measures on the formation of the environmental culture of local communities. The main aspects of public ecological awareness, the role of state and public initiatives in implementing environmental protection measures are considered. The prospects for the development of ecological culture through active interaction between the community and local authorities are highlighted.

Keywords: ecological culture, environmental protection measures, community, ecological awareness, sustainable development.

Постановка проблеми. Формування екологічної культури громади є важливим чинником сталого розвитку, адже саме свідоме та відповідальне ставлення населення до довкілля забезпечує гармонійне співіснування людини та природи. У сучасних умовах стрімкого розвитку технологій, урбанізації та підвищеного антропогенного навантаження на природні екосистеми питання формування екологічної свідомості стає надзвичайно актуальним. Несприятливі екологічні наслідки діяльності людини, такі як забруднення повітря, води та ґрунтів, вирубка лісів, зникнення видів флори і фауни, зростання кількості відходів, вимагають невідкладних заходів для їхньої мінімізації. У цьому контексті природоохоронні заходи відіграють важливу роль, оскільки сприяють не лише збереженню довкілля, а й формуванню екологічної культури населення. Високий рівень екологічної культури громади є запорукою сталого розвитку регіону, адже сприяє екологічній безпеці, раціональному використанню природних ресурсів, покращенню якості життя та збереженню

здоров'я населення. Таким чином, ефективне впровадження природоохоронних заходів у громадах є необхідною передумовою для досягнення екологічної рівноваги та забезпечення стійкого розвитку суспільства.

Мета дослідження – аналіз ролі природоохоронних заходів у розвитку екологічної культури громади та визначення механізмів активізації екологічної свідомості населення через громадські ініціативи та освітні програми.

Виклад основного матеріалу. Природоохоронні заходи є важливим інструментом формування екологічної культури громади. Вони сприяють усвідомленню значущості охорони навколишнього середовища та стимулюють відповідальне ставлення до природи. До таких заходів належать екологічне виховання та просвіта, реалізація програм зі збереження біорізноманіття, розвиток екологічної інфраструктури, залучення громади до природоохоронних ініціатив, а також співпраця з місцевими органами влади та бізнесом.

Екологічне виховання та просвіта є ключовими чинниками формування екологічної культури, оскільки вони сприяють усвідомленню важливості дбайливого ставлення до природи та розвитку екологічно відповідальної поведінки. Цей процес починається ще в ранньому дитинстві й триває протягом усього життя, охоплюючи різні вікові групи населення. Залучення дітей, молоді та дорослих до екологічної освіти формує у них звички сталого споживання та відповідального поводження з природними ресурсами [1].

Важливу роль при цьому відіграють шкільні та позашкільні освітні програми, які інтегрують екологічні знання в навчальні курси. Наприклад, у школах можна включати екологічні теми до предметів природничого циклу, таких як біологія, географія, хімія та екологія. Це дозволяє дітям краще зрозуміти взаємозв'язки у природі та наслідки людської діяльності. Також важливим є використання інтерактивних методів навчання, таких як екологічні ігри, проєктні роботи, дискусії та експериментальні дослідження, що сприяють активному засвоєнню знань і формуванню екологічної свідомості.

Крім шкільної освіти, значну роль у формуванні екологічної культури відіграють позашкільні заходи. Шкільні екологічні гуртки, дитячі та молодіжні клуби, літні табори, екскурсії та природничі експедиції допомагають дітям не лише поглибити свої знання, а й розвинути практичні навички охорони довкілля. Наприклад, участь у висадці дерев, догляді за парками та проведенні моніторингу стану водних об'єктів дозволяє молоді застосовувати знання на практиці та усвідомлювати відповідальність за стан навколишнього середовища.

Просвітницька діяльність має велике значення і для дорослого населення [2]. Семінари, тренінги, лекції та майстер-класи допомагають підвищувати рівень екологічної грамотності та мотивують людей змінювати свої звички на більш екологічно відповідальні. Наприклад, на таких заходах можуть розглядатися теми зменшення кількості відходів, економії води та

енергії, екологічно безпечного транспорту та органічного землеробства. Важливу роль відіграють також інформаційні кампанії, що проводяться через засоби масової інформації, соціальні мережі та громадські ініціативи.

Популяризація екологічного способу життя відбувається через активне залучення громадськості до екологічних акцій та заходів. Наприклад, організація таких подій, як «Година Землі», «День без автомобіля» або «Всесвітній день прибирання», допомагає привернути увагу людей до екологічних проблем і показати ефективні способи їх вирішення. Важливим є також розвиток волонтерського руху, у межах якого люди можуть долучатися до екологічних ініціатив, таких як очищення річок, відновлення лісів та створення міських зелених зон.

Отже, екологічне виховання та просвіта відіграють ключову роль у формуванні екологічної культури, підвищенні рівня обізнаності населення та розвитку екологічно відповідальної поведінки. Вони сприяють формуванню стійких екологічних цінностей, які необхідні для сталого розвитку суспільства та збереження довкілля для майбутніх поколінь.

Програми зі збереження біорізноманіття спрямовані на охорону природних екосистем та збереження рідкісних видів флори і фауни. Вони можуть включати ініціативи з відновлення лісів, створення заповідних територій, реабілітацію забруднених екосистем. Наприклад, місцеві громади можуть організовувати акції з висадки дерев, проводити кампанії щодо збереження місцевої фауни, а також залучати волонтерів до догляду за природоохоронними територіями. Важливу роль відіграє екологічний туризм, який сприяє збереженню природних ресурсів і водночас приносить економічні вигоди для громади. Організація екостежок, заповідних зон та екскурсій дозволяє людям насолоджуватися природою, не завдаючи їй шкоди.

Розвиток екологічної інфраструктури є ще одним важливим аспектом природоохоронної діяльності. Створення системи роздільного збору відходів, пунктів прийому вторинної сировини, розвиток зелених зон у містах та населених пунктах сприяє зменшенню екологічного навантаження. Наприклад, впровадження місцевих екопунктів для прийому пластику, скла та паперу дозволяє значно скоротити обсяги побутових відходів, підвищує рівень екологічної свідомості населення. Окрім цього, облаштування парків, скверів, міських садів позитивно впливає на якість повітря та загальну екологічну ситуацію в містах. Додатково, створення велоінфраструктури та зон для пішохідного руху сприяє зменшенню рівня забруднення повітря, оскільки знижується використання автомобільного транспорту. Важливим аспектом є модернізація систем водопостачання та очищення стічних вод, що допомагає запобігати забрудненню водних ресурсів та забезпечує доступ населення до чистої питної води. У містах доцільно створювати екологічно чистий громадський транспорт, зокрема електробуси та трамваї, що допомагає зменшити рівень викидів парникових газів [3].

Важливу роль у розвитку екологічної інфраструктури відіграє енергозбереження, зокрема використання відновлюваних джерел енергії, таких як сонячні панелі та вітрові турбіни. Встановлення систем енергоефективного освітлення вулиць і будівель дозволяє зменшити споживання електроенергії та сприяє збереженню природних ресурсів. Таким чином, розвиток екологічної інфраструктури є комплексним процесом, що охоплює різні аспекти життєдіяльності громади та сприяє створенню сприятливих умов для сталого розвитку.

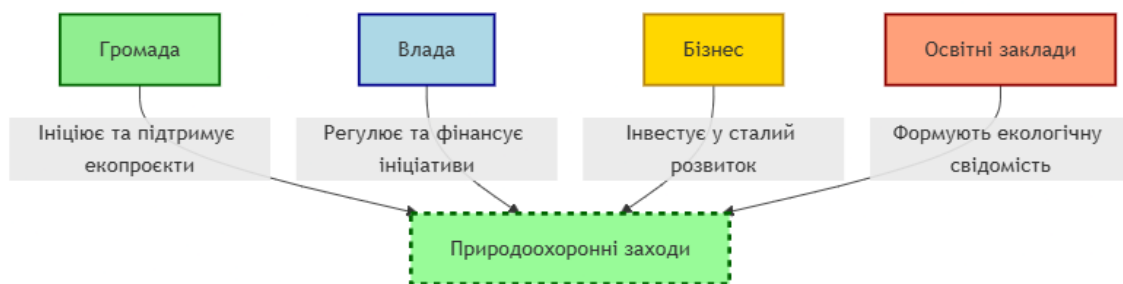


Рисунок 1 – Ключові учасники природоохоронних заходів

Джерело: Результати власних наукових досліджень автора

Залучення громади до природоохоронних ініціатив сприяє підвищенню екологічної свідомості та формуванню активної громадянської позиції. Організація масових заходів, таких як акції з прибирання територій, створення екологічних парків, проведення «Дня довкілля», допомагає людям відчувати відповідальність за стан навколишнього середовища. Наприклад, популярними є акції «Посади дерево» або «Зробимо Україну чистою», що залучають велику кількість учасників та сприяють поширенню екологічних ініціатив серед населення. Завдяки цим заходам люди не лише безпосередньо беруть участь у покращенні екологічного стану свого регіону, а й отримують нові знання та навички. Крім того, громадські організації можуть проводити тренінги та освітні програми, спрямовані на формування екологічної культури серед населення. Наприклад, екологічні фестивалі та ярмарки є ефективними засобами популяризації екологічного стилю життя, а також демонстрації успішних практик сталого розвитку.

Співпраця з місцевими органами влади та бізнесом відіграє важливу роль у впровадженні природоохоронних заходів. Громадські організації можуть ініціювати екологічні проекти, отримувати фінансування від державних установ або залучати приватний бізнес до спонсорства екологічних ініціатив. Наприклад, компанії можуть реалізовувати програми корпоративної соціальної відповідальності, спрямовані на підтримку екологічних заходів, фінансування проєктів з очищення водойм, впровадження екологічних інновацій у виробництві. Важливо також налагоджувати партнерство між громадою, владою та бізнесом

для розробки довгострокових стратегій сталого розвитку, що передбачають впровадження інноваційних рішень у сфері екології. Завдяки такій співпраці можливе створення ефективних механізмів реалізації екологічної політики на місцевому рівні та формування культури відповідального споживання ресурсів.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Природоохоронні заходи відіграють ключову роль у розвитку екологічної культури громади. Їхня ефективність значно зростає при активному залученні населення, підвищенні рівня екологічної освіти та інтеграції екологічних аспектів у політику місцевого розвитку. Подальші наукові дослідження можуть бути спрямовані на аналіз успішних практик екологічної політики на рівні громад та пошук оптимальних механізмів їхньої реалізації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Львовочкіна А. М., Дячок О. В. (2023) Формування екологічної свідомості як основи екологічної культури у підлітковому віці. Перспективи та інновації науки. № 12 (30). 687–698
2. Орденів С. С. (2021) Формування екологічної свідомості в умовах глобалізації. Вісник НАУ. № 2 (34). 46–50
3. Чікірякін К., Шестопапов О. (2024) Роль екологічної культури в розвитку суспільства. Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. В. 4. 52-58

СВІТЛОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ — ЕКОЛОГІЧНІ ТА ЕНЕРГЕТИЧНІ ВИКЛИКИ В УРБАНІЗОВАНОМУ СУСПІЛЬСТВІ

Резо Мар'яна¹, Світайло Артем²

¹викладач вищої категорії, ²студент

Чугуєво-Бабчанський лісовий фаховий коледж

¹marjana_hashchak@ukr.net, ²svitaylo00@gmail.com

Анотація. Розглянуто негативний вплив світлового забруднення на здоров'я людини та біорізноманіття. Висвітлені актуальні питання енергозбереження та необхідність зниження рівня світлового забруднення.

Ключові слова: світлове забруднення, навколишнє середовище, урбанізація, здоров'я людини, вплив на екосистеми, енергоспоживання

Abstract. The negative impact of light pollution on human health and biodiversity is considered. Current issues of energy saving and the need to reduce the level of light pollution are highlighted

Keywords: light pollution, environment, urbanization, human health, impact on ecosystems, energy consumption

Постановка проблеми. Світлове забруднення являє собою надмірне або неправильне використання штучного освітлення, що змінює природні умови освітленості довкілля. Враховуючи швидкі темпи урбанізації, таке забруднення щоденно стає все більш масштабним та актуальним. Надмірне освітлення призводить до негативного впливу на екосистеми, здоров'я людей та зростання економічних витрат, пов'язаних із енергоспоживанням [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Огляд публікацій та досліджень, присвячених всебічному вивченню впливу світлового забруднення на якість життя людини, показує і його зростаючий вплив на поведінку тварин, зокрема на міграцію, цикли неспання і сну, а також на формування середовища проживання. Вплив на здоров'я людей включає порушення сну та гормонального балансу [5].

Розуміння та дослідження негативного впливу світлового забруднення почалося в другій половині XIX століття. Але тільки у 1980-х роках був започаткований глобальний рух за темне небо із заснуванням Міжнародної асоціації темного неба (IDA). Сьогодні багато таких освітніх та правозахисних організацій існують по всьому світі [6, 7].

Світлове забруднення являє собою порушення природної освітленості місцевості в результаті дії штучних джерел світла, яке може привести до аномалій в житті рослин і тварин.

Основними осередками утворення світлового забруднення є великі міста, промислові комплекси, вуличне та рекламне освітлення, прожекторні системи [3].

Питання негативного впливу систем освітлення не тільки на навколишнє середовище, але й на здоров'я та безпеку людини, висвітлені в нещодавніх дослідженнях українських науковців [8]. Тут розглядаються основні тенденції вирішення проблеми світлового забруднення із наведенням світлових супутникових карт та аналізом досвіду провідних світових країн щодо підготовки законодавчої бази з цих питань.

Варто зазначити, що Комітет екомоніторингу Професійної асоціації екологів України (ПАЕУ) у співпраці з Інститутом космічних досліджень НАН України теж проводять дослідження світлового забруднення територій на основі супутникових знімків [9].

Мета дослідження. Описати вплив світлового забруднення на здоров'я людей та біорізноманіття. Визначити основні шляхи зменшення світлового забруднення та його актуальність в контексті енергозбереження.

Результати дослідження. Штучне освітлення є неодмінною ознакою сучасної цивілізації. Інтенсивність освітлення залежить від розвитку економіки регіону та щільності населення. Дані із супутникових карт NASA [10] відображають інтенсивність світіння неба від штучних джерел світла по всьому світу. Найвища інтенсивність у високоіндустріалізованих, густонаселених районах Північної Америки, Європи і Азії, а також у великих містах Близького Сходу та Північної Африки.

Світлове забруднення (за К.М.Ситником) — це різновид фізичного забруднення, порушення яскравості і часового зсуву природної освітленості певної території. Це порушення інтенсивності і ритміки природної освітленості певної території в результаті дії штучних джерел світла [6].

Світлове забруднення, також відоме як фотозабруднення або розпад світла, — це надмірне, невірне спрямоване або нав'язливе штучне світло, створене діяльністю людини. Це явище порушує нічну природну темряву, що призводить до різних наслідків для навколишнього середовища, здоров'я людей і астрономічних наслідків [11].

Світлове забруднення поділяється на кілька типів:

- світловий надлишок – використання більшої кількості світла, ніж потрібно;
- світловий відблиск – надмірна яскравість, що створює дискомфорт для очей.
- світловий купол – розсіяне світло в атмосфері, яке зменшує видимість зірок уночі.
- світлове проникнення – проникнення штучного освітлення у житлові та природні зони.

Головними джерелами світлового забруднення є вуличне освітлення, зовнішнє та внутрішнє освітлення будівель, рекламні вивіски, промислові підприємства та транспорт [11].

Близько 83 % людей у світі, в тому числі 99 % європейців і американців, живуть під світловим забрудненням неба, яке більш ніж на 10 % яскравіше, ніж природна темрява. 80 % жителів Північної Америки не можуть бачити галактику Чумацький Шлях через світлове забруднення [12].

Надмірне освітлення або неправильний спектрального складу світла може впливати на здоров'я людей та проявлятися в наступному [1, 2]:

1. **Порушення циркадних ритмів.** Надлишкове штучне освітлення пригнічує вироблення мелатоніну – гормону, що регулює сон. Це може призводити до безсоння, підвищеного ризику серцево-судинних захворювань та депресії.

2. **Підвищений ризик онкологічних захворювань.** Дослідження вказують на зв'язок між надмірним освітленням у нічний час та підвищеним ризиком розвитку раку молочної залози через зниження рівня того ж мелатоніну, який виробляється в гіпофізі і найбільш активно вивільнюється посеред ночі.

3. **Підвищення рівня стресу.** Світловий дискомфорт може викликати нервові напруження та перевтому.

4. **Ефект «світлової сліпоті».** Яскраві потоки світла, які виходять від погано спроектованого дорожнього освітлення, створюють ефект «світлової сліпоті».

Від світла страждають тварини, які ведуть нічний спосіб життя, оскільки їхні біологічні цикли синхронізовані з природними циклами світла та темряви. Таке світлове втручання може дезорієнтувати їх і змінити поведінку [13]. Шкідливий вплив на зоосферу - це:

1. **Дезорієнтація мігруючих птахів.** Багато видів птахів орієнтуються за зірками. Надмірне освітлення в містах збиває їх із маршруту, змушуючи літати довше та витратити більше енергії, що може призводити до виснаження та загибелі.

2. **Вплив на морських черепах [13].** Маленькі черепашенята, які вилуплюються на пляжі, орієнтуються на місячне світло, щоб знайти океан. Світло в прибережних зонах збиває їх з курсу і вони часто гинуть через це.

3. **Проблеми у комах.** Близько 30 % комах орієнтуються за світлом. Вони збираються навколо ламп, що призводить до виснаження популяцій і порушення харчових ланцюгів.

Штучне освітлення навколишнього середовища також має багато негативних впливів на рослини:

1. **Зміни у фотосинтезі.** Надмірне нічне освітлення може змінювати ритм фотосинтезу та впливати на ріст рослин.

2. **Порушення циклів цвітіння.** Деякі рослини реагують на зміну світлового режиму, що може призводити до аномального цвітіння та порушення запилення комахами.

Штучне освітлення вночі стає новою загрозою для запилення рослин. В журналі Nature наводяться дослідження: “У штучно освітлених місцях кількість відвідувань рослин запилювачами у нічний час зменшилася на 62 % порівняно з темними зонами. Відповідно, що це призвело до загального зменшення зав’язування плодів у досліджуваних рослин на 13 %, навіть незважаючи на те, що рослина також отримувала численні відвідування денними запилювачами.” [4].

Ще одна негативна сторона світлового забруднення - перевитрати електроенергії, велика кількість відходів відпрацьованого обладнання та збільшення викидів парникових газів. У середньому одна лампа вуличного освітлення споживає 400 Вт. Таким чином, за 8 годин роботи кожною лампою споживається 3,2 кВт·год електроенергії. Значна частина цієї енергії витрачається даремно, викликаючи засвітлення неба [6].

Припустимо, що в умовному місті встановлено 5 000 вуличних ліхтарів. Тоді їх загальне споживання електроенергії за рік становитиме 5 840 000 кВт. Зараз в Україні ціна на електроенергію становить 4,32 грн/кВт·год. Витрати за рік на 5 000 ліхтарів складуть 25 228 800 грн. Якщо хоча б 30 % цього світла не йшло в небо, то можна зекономити близько 7,5 млн. грн. на рік від загальної суми. Це значні кошти, які можна використати на енергозбереження або екологічні ініціативи у відповідному місті.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Світлове забруднення є екологічною проблемою і впливає на незліченну кількість видів живих організмів, екосистеми та здоров’я людини. Зі зростанням міст питання такого забруднення загострюється. Але, завдяки впровадженню енергоефективних технологій і проведенню ефективної екологічної політики, можна значно знизити рівень світлового забруднення.

Основні шляхи зменшення світлового забруднення:

- Використовувати енергоефективне освітлення (світлодіодні лампи, розумне освітлення).
- Застосовувати спрямоване освітлення (зменшення розсіювання світла в небо).
- Впроваджувати системи автоматичного регулювання (датчики руху та таймери).
- Зменшувати яскравість реклами вночі.
- Розробляти та впроваджувати міські політики світлової екології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Burks, Susan L. (1994) Managing your Migraine, Humana Press, New Jersey. [ISBN 0-89603-277-9](#).

2. Cambridge Handbook of Psychology, Health and Medicine, edited by Andrew Baum, Robert West, John Weinman. URL: <https://surl.li/fkhsag>
3. Eloholma M. Luminances and visibility in road lighting - conditions, measurements and analysis / M. Eloholma, J Ketomäki, L Halonen // Report 30. – Helsinki University of Technology, Lighting Laboratory, 2004 – 27 p.
4. Ноп, Е., Золлер, Л., Райзер, Р. та ін. Штучне освітлення вночі як нова загроза для запилення. Nature 548, 206–209 (2017). <https://doi.org/10.1038/nature23288>
- 5 Сікавості. Пізнавальний інтернет-журнал “Цікавості”. URL: <https://surli.cc/ncvojz>
6. Світлове забруднення. URL: <https://surl.li/ixmckw>
7. Travis Longcore, Catherine Rich. Ecological light pollution. Frontiers in Ecology and the Environment, Journal. USA, 01 May 2004. URL: <https://surl.li/ixmckw>
- 8 Назаренко Л. А., Чернець В. С. Світлове забруднення. Світлотехніка та електроенергетика. 2’2014. URL: https://core.ac.uk/download/pdf/33755351.pdf?utm_source
9. Журнал «EcoBusinessGroup». URL: <https://surl.li/gzmvmr>
10. NASA. URL: https://www.nasa.gov/mission_pages/NPP/news/earth-at-night.
11. Як світлове забруднення впливає на наші екосистеми? URL: <https://surl.li/nirskh>
12. URL: <https://academic-accelerator.com/encyclopedia/light-pollution>
13. Зелені відновлювані джерела енергії. URL: <https://uk.renovablesverdes.com/>

**УМОВИ ІСНУВАННЯ ДЛЯ ОЛЕНЯ БЛАГОРОДНОГО (*CERVUS ELAPHUS L.*)
В МИСЛИВСЬКИХ УГІДДЯХ РАХІВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ
«КАРПАТСЬКИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»**

Різун Ельвіра¹, Годван Віктор²

¹канд. с.-г. наук, доцент;

²здобувач освіти 4 року навчання спеціальності 205 «Лісове господарство»

Національний лісотехнічний університет України

e.rizun@nltu.edu.ua

Анотація. Територія Рахівського надлісництва є унікальною з точки зору умов існування для ратичних звірів, і оленя благородного зокрема, і належить до Карпатської лісомисливської зони. Користувачами мисливських угідь цього надлісництва є РТМР «Говерла» і ТМР «Грінвуд». УРТМР «Говерла» найбільшою площею відзначаються букові ліси понад 400 м. над рівнем моря (39,1 %) та хвойні гірські ліси від 401 до 1000 м. над рівнем моря (37,9 %), у ТМР «Грінвуд» - хвойні ліси гірського лісового масиву (63,65 %) та хвойні ліси високогірного району (27,41 %). В умовах Рахівського надлісництва для оленя благородного формуються захисні і кормові умови, які знаходяться між середніми і поганими за якістю.

Ключові слова: олень благородний, умови існування, мисливські угіддя.

Summary. The territory of the Rakhivske Forestry Management is unique in terms of habitat conditions for ungulates, and red deer in particular, and belongs to the Carpathian forestry and hunting zone. The users of the hunting grounds of this Forestry Management are the Rakhiv Society of Hunters and Fishermen "Hoverla" and the Society of Hunters and Fishermen "Greenwood". The largest area in the Hoverla RSHF is characterized by beech forests above 400 meters above sea level (39.1%) and coniferous mountain forests from 401 to 1000 meters above sea level (37.9%), in the Greenwood SHF - coniferous forests of the mountain forest (63.65%) and coniferous forests of the highland region (27.41%). In the conditions of the Rakhivske Forestry Management, red deer have protective and forage conditions that are between average and poor in quality.

Keywords: red deer, living conditions, hunting grounds.

Постановка проблеми. В межах Закарпатської області ареал оленя благородного (*Cervus elaphus L.*) є мозаїчним і поділений на три частини: західну – вздовж польсько-словацького кордону; центральну – в межах гірських масивів Горган, Свидовця та східну – вздовж румунського кордону в межах гірських масивів Чорногора та Мармарош [4]. Умови існування оленя в гірській місцевості мають свою специфіку, зокрема істотне значення мають

густі молоді зарості, які сформувалися на зрубках. Вони слугують прихистком для самиць в період розмноження, а також забезпечують достатню кількість кормів [1, 2]. Гірські умови відзначаються певною специфікою і щодо ведення мисливського господарства, оскільки на чисельний і територіальний розподіл оленя благородного мають вплив кліматичні чинники, особливо в зимовий період, а також антропогенне навантаження у вигляді нерегульованого туризму і активного збору дикорослих ягід і грибів з травня по жовтень [3, 4].

Мета дослідження – оцінка умов існування для оленя благородного в умовах Рахівського надлісництва для раціонального планування відтворювальних або експлуатаційних заходів і ефективного ведення мисливського господарства на цей вид.

Результати дослідження. Територія Рахівського надлісництва є унікальною з точки зору умов існування для ратичних звірів, і оленя благородного зокрема, завдяки своєму географічному розташуванню: вона охоплює гірські масиви Карпат та різноманітні лісові екосистеми. За лісомисливським районуванням територія надлісництва належить до Карпатської лісомисливської зони. Користувачами мисливських угідь цього надлісництва є Громадська організація «Рахівське районне товариство мисливців і рибалок «Говерла» (далі РТМР «Говерла»)) і Товариство мисливців і рибалок «Грінвуд» (далі ТМР «Грінвуд»).

У РТМР «Говерла» найбільшою площею відзначаються букові ліси понад 400 м. над рівнем моря (39,1 %) та хвойні гірські ліси від 401 до 1000 м. над рівнем моря (37,9 %). Вони є основними типами мисливських угідь на цій території. Друге за площею місце відводиться хвойним гірським лісам понад 1000 м. над рівнем моря (18,2 %). Залишкові типи, такі як буково-ялицеві ліси та луки, також присутні, але займають меншу площу.

У ТМР «Грінвуд» найбільшою площею відзначаються хвойні ліси гірського лісового масиву (63,65 %) та хвойні ліси високогірного району (27,41 %). Ці типи лісів є домінуючими на даній території. Інші листяні та змішані ліси займають меншу, але значну площу (7,13 %), в той час як луки, пасовища та не заліснені ліси мають найменшу частку (1,81 %).

На основі проведеного в господарствах бонітування обраховано середні бонітети для оленя благородного в межах придатних для його існування угідь. Так, частка придатних для існування оленя в РТМР «Говерла» угідь складає 100 %, у ТМР «Грінвуд» – 99,1% від загальної площі наданих у користування угідь. Розраховані середні бонітети для оленя благородного в угіддях РТМР «Говерла» - 3,7, в ТМР «Грінвуд» - 3,5. Ці бонітети свідчать про те, що в умовах Рахівського надлісництва для оленя формуються захисні і кормові умови, які знаходяться між середніми і поганими за якістю (РТМР «Говерла»). Така ситуація пов'язана з тим, що олень благородний є видом, який надає перевагу широколистяним і мішаним лісам, а в ТМР «Грінвуд», зокрема, частка таких лісів всього 7,13%.

Висновки і перспективи подальших пошуків. В мисливських угіддях Рахівського надлісництва, згідно розрахованого середнього бонітету, для оленя благородного формуються умови існування, які за якістю тяжіють більше до поганих. Навіть, якщо взяти до уваги вплив різноманітних чинників на середній бонітет, то підвищитися він зможе тільки за рахунок ефективних біотехнічних заходів, але невідомо чи цей позитивний вплив перекриє дію негативних кліматичних чинників, наявність хижаків і значного антропогенного пресу. Для ефективного ведення мисливського господарства на оленя благородного в господарстві потрібно аналізувати динаміку його чисельності, статеву-вікову структуру поголів'я, поширення в угіддях з метою планування біотехнічних заходів, які б мінімізували вплив негативних чинників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Гунчак, М. (2007). Мисливські ратичні Карпат та основні чинники, що визначають їх чисельність, *Проблеми вивчення та охорони біорізноманіття Карпат і прилеглих територій: мат. міжн. конф.*, 174-177. Івано-Франківськ: Гостинець.
2. Делеган, І.В., Делеган, І.І., & Делеган, І.І. (2005). *Біологія лісових птахів і звірів*. Львів: Поллі.
3. Делеган, І.В., Чернявський, М. В., & Феннич, В. С. (2007). *Перспективи розвитку мисливського господарства в Закарпатті (Практичні рекомендації щодо розвитку мисливського господарства при запровадженні багатофункціонального, наближеного до природи ведення лісового господарства)*. Івано-Франківськ: Фоліант.
4. Потіш, Л. А., & Потіш, А. Л. (2017). Динаміка чисельності та стан популяцій ратичних Artiodactyla у Закарпатській області. *Науковий вісник НЛТУ України*, 27(10), 37-41.

СУЧАСНІ ЗАГРОЗИ ДЛЯ *Thuja occidentalis* ТА ЇЇ КУЛЬТИВАРІВ В УКРАЇНІ

Роговський Сергій, канд. с.-г. наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

naukaspg@gmail.com

Анотація. Виявлені вогнища поширення шкідників та епіфітотій хвороб *Thuja occidentalis* L. 'Smaragd' та інших культиварів в м. Мукачево Закарпатській області, які становлять загрозу для декоративності і використанню даного культивуру¹ в Україні. Проаналізовані публікації, в яких описані основні шкідники та хвороби туї в природних ареалах. Проведене порівняння стійкості окремих культиварів даного виду до шкідників та хвороб. Здійснення оцінка пошкоджень за морфологічними ознаками та встановлені вірогідні шкідники і хвороби. Проаналізовані абіотичні і біотичні причини поширення інфекцій та запропоновані агротехнічні, біологічні та хімічні заходи для зниження шкочочинності комах та грибових інфекцій. Підкреслюється необхідність запровадження карантинних заходів з метою стримування поширення карантинних організмів.

Ключові слова: декоративність, збудники хвороб, зелені насадження, інтродуценти, інфекція, карантин, культивар, пошкодження, причини деградації насаджень, стійкість.

Abstract. The foci of pests and epiphytotic diseases of *Thuja occidentalis* L. 'Smaragd' and other cultivars in Mukachevo, Transcarpathian region, which pose a threat to the decorative effect and use of this cultivar in Ukraine, were identified. The publications describing the main pests and diseases of thuja in its natural habitats were analysed. The resistance of individual cultivars of this species to pests and diseases was compared. Damage was assessed by morphological features and probable pests and diseases were identified. The abiotic and biotic causes of infections are analysed and agronomic, biological and chemical measures to reduce the harmfulness of insect and fungal infections are proposed. The need to introduce quarantine measures to curb the spread of quarantine organisms is emphasised.

Key words: decorativeness, pathogens, green spaces, introductions, infection, quarantine, cultivar, damage, causes of plantation degradation, sustainability.

Постановка проблеми. Туя західна з'явилася у Європі у 1536 р., де вона стала одним із перших північноамериканських дерев, інтродукованих на європейському континенті, передусім у Західній Європі та значно поширилася в тогочасних парках. Згодом в Європі появилось чимало її декоративних форм та культиварів, значна частина з яких походять із Сполучених Штатів Америки [19, 9] Серед хвойних рослин, що культивуються в Україні *Thuja*

occidentalis та її культивари досить часто почали використовуватися під час створення садово-паркових об'єктів у XX столітті. Для туї загалом та її декоративних форм і культиварів характерна висока зимостійкість, невибагливість до ґрунтових умов, відносна стійкість до забруднення повітря та інших негативних чинників міського середовища [1]. Велике внутрішньовидове різноманіття та висока декоративність і невисока вибагливість до вирощування сприяли популярності даного виду в озелененні. За даними В. С. Кучерявого в декоративному садівництві нині використовується понад 100 культиварів даного виду [2]. Шукель І. В. та Козак Ю. В. наводять дані про сім'яношення 24 культиварів цього виду, виявлених ними в садово-паркових об'єктах Рівненської області [4]. Найбільш популярними культиварами в Україні є *Thuja occidentalis* 'Fastigiata', 'Piramidalis', 'Smaragd', 'Globosa', 'Clobosa nana', 'Danica', 'Teddi', 'Elvanger Aurea', 'Spiralis', 'Ericoides' та ін. [1]

На відміну від популяцій природних ареалів культивовані рослини є клонами, тобто генетично однорідними рослинами, що знижує їх стійкість як до кліматичних, так і до біотичних чинників. Як і більшість інтродуцентів *Thuja occidentalis* в Україні тривалий час фактично не мала видоспецифічних хвороб та шкідників, що сприяло поширенню цього виду та його використанню в озелененні. Послаблення карантину та інтенсивний імпорт декоративних рослин з Європи за останні 30 років сприяли потраплянню шкідливих організмів до України та спричинили поширення невідомих раніше тут хвороб і шкідників. Останніми роками ксерофізація клімату призвела до ослаблення дерев туї в міських насадженнях в усіх регіонах України. Тривалі повітряні і ґрунтові посухи негативно впливають на рослини цього відносно посухостійкого виду, адже туя має поверхневу кореневу систему і нестача вологи у верхніх шарах ґрунту призводить до порушення транспірації, в'янення і навіть всихання дерев. Особливо небезпечний дефіцит вологи для рослин в перші роки після посадки на постійне місце зростання, коли коренева система ще повністю не відновлена. Не дивно, що в багатьох містах України останнім часом спостерігається загибель частини висаджених кілька років тому дерев туї [3]. До ослаблення, втрати декоративності, а і іноді і до загибелі призводить масове розмноження личинок хруща (*Melolontha melolontha*), які об'їдають корені туї. Такі випадки нам доводилося спостерігати в розсадниках на ділянках, де багато коренів пирію повзучого (*Elytrigia repens*) на яких живляться личинки хруща. Зазвичай після знищення пирію личинки хруща активно переходять на живлення коренями туї. Об'їдання коренів подекуди є причиною відпаду дерев і в садово-паркових насадженнях. Влітку спостерігається ослаблення дерев туї внаслідок масового розмноження павутинних кліщів (*Tetranychidae*) та кипарисової попелиці (*Cinara cupressi*. Buckt.), які вірогідно можуть бути переносниками грибкових інфекцій.

Спостереження за насадженнями туї західної в м. Мукачево і Ужгород та прилеглих населених пунктах показало, що декоративність *Thuja occidentalis*, особливо її культивара ‘Smaragd’ суттєво погіршилась – окремі пагони і цілі гілки, а згодом і цілі дерева жовтіють, а потім всихають. Враховуючи масштаби всихання та небезпеку поширення карантинних організмів на інші регіони ми вирішили дослідити це питання більш детально.

Об’єкт дослідження *Thuja occidentalis* та її культивари.

Предмет дослідження виявлення причин втрати декоративності та зниження життєздатності дерев та кущів виду *Thuja occidentalis* в умовах м. Мукачево.

Мета дослідження - встановлення причин втрати декоративності *Thuja occidentalis* ‘Smaragd’, встановлення видів комах, що живляться на деревах туї західної та грибкових захворювань, які викликають некроз судин та всихання хвої і гілок за морфологічними ознаками.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні **завдання**:

1. Вивчали літературні джерела, в яких описані шкідники та хвороби *Thuja occidentalis*;
2. Провести спостереження за культиварами даного виду в насадженнях м. Мукачево та оцінити їх стійкість до шкідників і хвороб;
3. Встановити видовий склад ентомофауни, що живиться на деревах *Thuja occidentalis* та вірогідні види грибкових інфекцій;
4. Пояснити причини всихання пагонів та гілок на деревах;
5. Запропонувати агротехнічні, карантинні, біологічні та хімічні методи підвищення стійкості культиварів *Thuja occidentalis* до біотичних чинників.

Методи дослідження. Огляд літературних джерел здійснювали за публікаціями у вільному доступі в Googl scholar. Обстеження дерев *Thuja occidentalis* в м. Мукачево проводили маршрутним методом. Внутрішньовидове різноманіття визначали за використовуючи описи наведені в монографії Дендрофлора України Голонасіні (2001) та каталозі декоративних рослин розсадника Bruns Pflanzen 2022/2023. Трапляння культиварів туї в м. Мукачево оцінювали за Б.К. Термена (1982). Оцінку стійкості культиварів до заселення шкідниками і враженням хворобами проводили за п’ятибальною шкалою: 1 – всихають окремі гілочки поточного приросту; 2 – всихають окремі гілки і пагони минулорічних приростів; 3 – всиханням охоплено до 30 % крони; 4 – всихає до 50% крони; 5 – всихає понад 75 % крони.

Склад ентомофауна, що живиться *Thuja occidentalis* і її культиварах визначали попередньо за морфологічними ознаками пошкоджень, що описані в літературі, а також за морфологічними ознаками лялечок і дорослих комах. Видовий склад грибів та бактеріальних інфекцій лабораторними методами не визначався. Відібрані зразки передані в спеціальну

лабораторію для детального вивчення. Результати дослідження будуть висвітлені в наступній публікації. Вірогідний видовий склад фітопатогенів визначали за морфологічними описами особливостей етіології хвороб туї.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В наукових публікаціях американських вчених висвітлені загрози для туї в природних ареалах зростання видів, де історично склалася екосистема, в якій певні види комах живляться рослинами туї і мають природних ворогів, які обмежують їх чисельність. У Північній Америці відомі два види роду *Thuja*: туя складчаста або гігантська (*Thuja plicata* Donn ex Don) та туя західна (*Thuja occidentalis* L.). Ареал *Thuja plicata* охоплює північний захід Північної Америки, вздовж Тихого океану між 40° і 60 ° північної широти. У Канаді це провінції Альберта і Британська Колумбія, а в США – південна части Аляски, штати Айдахо, Монтана, Орегон, Вашингтон і північ Каліфорнії. Частково ареал охоплює область Скелястих гір. Туя складчаста, або як її називають американці червоний кедр, росте як в чистих насадженнях, так і в разі разом з ялиною Сітхинською (*Picea sitchensis* (Bond) Carriere), тсугою західною (*Tsuga canadensis* Jedd.) ялицею миловидною (*Abies amabilis* Douglas ex J. Forbes), а в горах – з ялицею бальзамічною (*Abies balsamea* (L.) Mill.), сосною білокорію (*Pinus albicaulis* Engelm.), ялицею одноколірною (*Abies concolor* Lindl ex Hild.) та іншими видами [24].



Рисунок 1 - Ареал Туї складчастої в Північній Америці (дані з сайту

Джерело: https://www.srs.fs.usda.gov/pubs/misc/ag_654/volume_1/thuja/plicata.htm)

Туя західна (*Thuja occidentalis*), яку в Америці називають білий кедр, зустрічається в західних регіонах Північної Америки, охоплюючи південно-західні провінції Канади та північно-західні штати США, що прилягають до Великих озер.



Рисунок 2 - Природний ареал *Thuja occidentalis* на карті північної Америки

Джерело: за даними сайту <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

Таким чином, природні ареали двох видів туї географічно ізольовані, але внаслідок тривалої господарської діяльності людини відбулася міграція хвороб та шкідників, що були властиві окремим видам. Це посилює біотичні загрози в районах природного зростання даних видів, а за останні десятиліття шкідливі організми виявлені в культивованих насадженнях туї в різних частинах світу. Саме тому важливо проаналізувати комплекс шкідливої ентомофауни в природних ареалах Північної Америки і враховувати потенційну загрозу для насаджень туї в Україні.

Встановлено, що для туї західної комплекс шкідливої ентомофауна включає короїда *Phloeosinus canadensis*, павутинного кліща *Oligonychus ununguis*, а також попелиць: *Cinara thujaphilina*, *Cinara juniperina*, *Cupressobium tujafilinum*, *Cupressobium cupressi*, щитівку туєву *Carulaspis minima* та псевдощитівку *Parthenolecanium fletcheri*, а також туєву міль *Argyresthia thuiella* [21].

Ряд авторів звертають увагу на шкоду чинність туєвої мінуючої молі *Argyresthia thuiella*, масове розмноження якої викликає пожовтіння хвої, яка згодом стає коричневою та опадає. Власне такі ознаки враження видів та культиварів туї ми спостерігали в минулому році в м. Умань. Нажаль самих шкідників у вигляді личинок, лялечок або імаго нам виявити не вдалося, а лише розгледіти характерні ходи пошкоджень у хвої властиві для туєвої мінуючої

молі. Останнім часом на деревах туї в різних регіонах України спостерігається пошкодження хвої личинками туєвої мінуючої молі (*Argyresthia thuiella*) [2].



Рисунок 3 - Імаго туєвої мінуючої молі

Джерело: https://www.google.com/search?q=Arborvitae+Leafminer&oq=Arborvitae+Leafminer&gs_lcrp/

Зазвичай личинки малі прогризають ходи в тонких пагонах останнього приросту і як наслідок невеличкі пагони останнього приросту жовтіють, а з часом і відпадають. Крім часткової втрати декоративності на життєздатність рослин таке пошкодження не впливає. За вегетацію метелик дає дві генерації. За літературними даними зниження температури до -12-15° С призводить до загибелі комах [6].

Іншим шкідником, що виявлений на туї є туєвий лубоїд (*Phloeosinus thujae* Perris), комаху прогризає ходи в пагонах, пошкоджуючи провідну систему і пагони всихають, зберігаючи зелений колір. Шкідник виявлений в різних регіонах України [2].

Причиною втрати декоративності деревами туї можуть бути грибкові інфекції. В літературі описані такі грибкові захворювання як шютте, фітофтороз та ін.. Проте до недавнього часу фактів масового розмноження шкідників або епіфітотії, які б знижували декоративність і життєздатність видів і культиварів туї в міських насадженнях в Україні не фіксували.

За даними Thurn M., Lamb E., Eshenaur B., які вивчали стійкість туї в дендарарії Мортон (США), культивари *Thuja occidentalis* мали різну ступінь стійкості до ушкоджень шкідниками, найбільш стійкими виявилися культивари 'Gracilis' і 'Hoopesii', а найбільш вразливим 'Smaragd'. Дещо менші пошкодження мали культивари 'Globosa', 'Spiralis', 'Aurea', 'Wagneri', 'Wareana' [23]. Кипарисова мінуюча міль *Argyresthia cupressella* природно зустрічається переважно на Тихоокеанському узбережжі і якщо туя складчаста стійка до цього шкідника, то туя західна, яка інтродукована в цей регіон, зазнає серйозних пошкоджень. На нашу думку це обумовлено відсутністю природного відбору на стійкість до вражень цього шкідника в інтродукованій популяції.

Значну загрозу для обох видів туї становить *Thyridopteryx ephemeraeformis* – міль-мішочниця, вперше описана Хавортом в 1803 році. Тіло самця імаго завдовжки до 6 см, має виступи по краях.



Рисунок 4 - Самець імаго *Thyridopteryx ephemeraeformis*

Джерело: фото з Інтернет-ресурсу

Новонароджені личинки чорнуваті, згодом стають коричневими або жовто-коричневими з чорними плямами. Голова і груди від 24 до 32 мм. Дорослі самці схожі на бджіл, мають розмах прорезинених крил 25 мм та чорне пухнасте тіло. Дорослі самки не літають, схожі на опариші з пишно-білими волосинками довжиною від 19 до 23 мм та невеликим пучком білих волосин на черевці, живуть у мішку.



Рисунок 5 - Личинка *Thyridopteryx ephemeraeformis*

Джерело: фото з Інтернет-ресурсу

Яйця кремового забарвлення діаметром до 0,75 мм. Природний ареал шкідника східні регіони США, виявлена також в Європі, Азії, Південній Африці. Масове розмноження за межами природного ареалу трапляється рідко, переважно в міських умовах. Об'єктом живлення даного виду можуть бути близько 100 видів деревних рослин серед яких як хвойні, так і листяні види, але улюбленим господарем є туя західна та туя складчаста [23].

Хвороби туї в Україні до останнього часу зустрічалися вкрай рідко і серйозної загрози для насаджень не створювали. Проте в Північній Америці ще на початку XX століття спостерігалися епіфітотії, які наносили досить серйозну шкоду видам туї в природних ареалах їх поширення. Дюран у 1913 році вперше описав захворювання туї у Вісконті, якому від дав назву *Keithia thuja*. Він вважав, що хвороба проявляється в роки сприятливі для розмноження інфекції. Особливо небезпечна ця хвороба для сіянців туї складчастої. Вперше інформація про поширення *Keithia thuja* в Європі отримали в розсадниках Ірландії [17]. Незабаром ця інфекція поширилась в Англії і Шотландії [24] а, дещо пізніше в Нідерландах і Данії [11], де поширення хвороби обумовило скорочення вирощування різних видів і культиварів туї. Подальше поширення *Keithia thuja* було відмічене в Бельгії [10], Франції [8]. Згодом хворобу виявили в Норвегії, Швейцарії, Чехії, Італії [25], а також в Іспанії, Словаччині, Польщі [10], Німеччині [19], де вивчали ефективність байлетона для захисту від хвороби. З 1960 року вживають уточнену назву *Didymascella thuja* замість *Keithia thuja*.

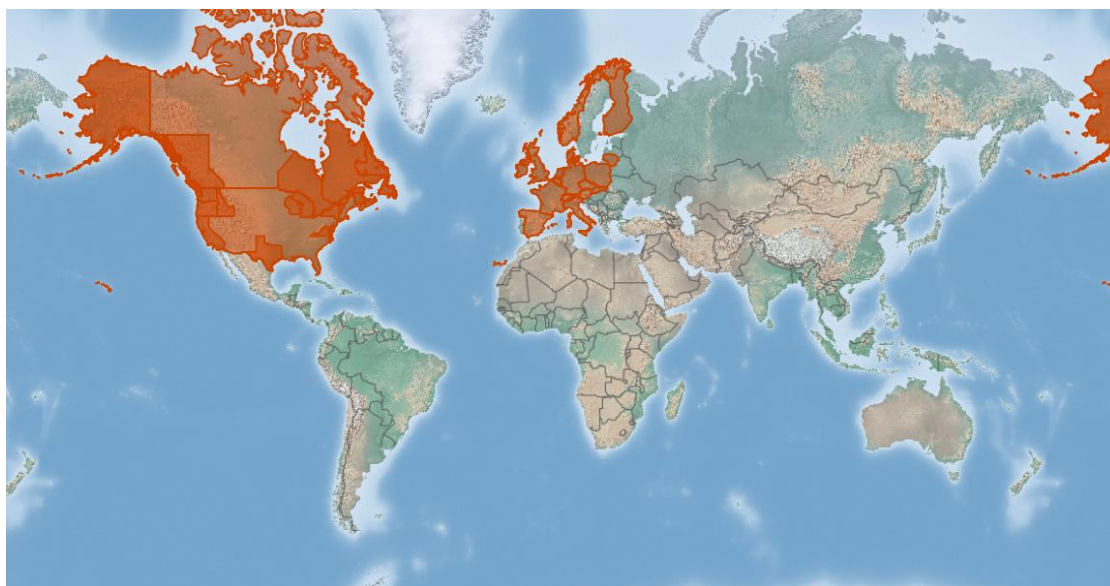


Рисунок 6 - Поширення кедрової плямистості *Didymascella thuja* у світі

Джерело: За даними Інтернет ресурсу

Існує ризик, що хвороба потрапила на територію Західної України.

Проростання аскоспор відбувається ранньою весною на листках минулого року у вигляді невеликих кремових плям, які згодом зливаються в одну малопомітну пляму на поверхні окремих хвоїнок туї. Хвоїнка стає коричневою, контрастуючи з іншими листочками минулого року приросту. Заражені листочки розкидані на гілці, ріст міцелію відбувається в середині листочків і з накопиченням градусо-днів за сприятливих умов зовнішнього середовища утворюються апотеції і відбувається розсіювання спор. Існує думка, що листкова

плямистість може бути піонерським патогеном, що викликає стрес у дерева господаря та викликає подальші біотичні та абіотичні проблеми [12].

Варто звернути увагу на ще один збудник грибкових інфекцій *Seimatosporium berkmanii* B.Sutton (раніше *Coryneum berkmanii*). Спорношення грибка відбувається в кінці вересня, коли спори змиваються та розприскуються дощем, інфікуючи нові листочки. Ці дрібні спори легко переносяться вітром та комахами, у т.ч. мінуючою міллю туї. Захворювання обмежується хвоїнками та дрібними листочками в яких грибок зимує. Великі пагони спочатку не вражаються але згодом гинуть внаслідок загибелі листя і дрібних гілочок. Відомо, що цією інфекцією найбільше вражаються культивари *Platyclusus orientalis* L. Вважається, що культивари *Thuja occidentalis* відносно стійкі до даного захворювання, проте виявлені винятки, зокрема *T. occidentalis* 'Smaragd'.

Результати і обговорення. Ми провели оцінку стійкості різних культиварів *Thuja occidentalis* до пошкоджень в умовах м. Мукачево (табл. 1).

Таблиця 1 - Ступінь ушкоджень культиварів *Thuja occidentalis* в умовах м. Мукачево в 2024-2025 рр. (за п'ятибальною шкалою)

№ п/п	Назва культивуру <i>Thuja occidentalis</i>	Бал трапляння за Терменою Б. К. (1982)	Кількість обстежених рослин, штук	Середній бал ушкоджень
1	'Aurea Elvangerii'	1	6	1
2	'Brabant'	2	12	2
3	'Danica'	1	7	1
4	'Fastigiata'	2	25	2
5	'Globosa'	1	9	2
6	'Hoopsi'	1	7	1
7	'Smaragd'	4	48	3
8	'Spiralis'	1	4	2
9	'Teddi'	1	5	1
10	'Vareana'	1	6	1

Джерело: Результати власних наукових досліджень автора

Найбільш поширеним культиваром туї західної у умовах м. Мукачево є 'Smaragd', рослини якого в різних видах насаджень – живоплотах, живих стінах, групах, алеях, як парках скверах так і в насадженнях обмеженого користування. Цей культивар зазнає найбільшого пошкодження через генетичну однорідність та поширення в міських насадженнях, що сприяє масовому розмноженню шкідників та поширенню хвороб.

Симптоми хвороби проявляються на молодих ніжних листочках кінчиків гілок, а потім поширюються по гілці, при цьому колір хвоїнок змінюється із зеленого на сіруватий. Ці коричневі зміни особливо помітні на гілочках, що мають потовщення та характерне розтріскування [15].



Рисунок 6, 7 - Симптоми зараження туї хворобою в насадженнях м. Мукачево.

Джерело: Результати власних наукових досліджень автора

Внаслідок переміщення грибка від маленьких пагонів до більш крупних гілок колір листя змінюється із зеленого на червонувато-коричневий.



Рисунок 8, 9 - Дереву *Thuja occidentalis* 'Smaragd' на вул. Мукачево

Джерело: Результати власних наукових досліджень автора

Згодом частина відмерлих листочків опадає, відкриваючи неприглядну масу сірих відмерлих пагонів [13, 15].

Потрапляння цих шкідливих організмів в регіони інтродукції є особливо небезпечним для рослини господаря, адже масове розмноження шкідників відбувається в рази швидше, а шкодочинність зростає в рази.

На нашу думку інтенсивне пошкодження культивуру *Thuja occidentalis* 'Smaragd' в насадженнях м. Мукачево викликане комплексом причин.

По-перше, це кліматичні умови, тривалі посухи та зменшення запасів продуктивної вологи в ґрунті призвело до ослаблення рослин та сприяло їх інфікуванню. Адже в умовах

достатнього зволоження в приватних садах декоративність рослин була значно вищою. В. С. Кучерявий вважає, що умови Закарпаття не в повній мірі відповідають екологічним вимогам туї [2].

По-друге, причиною захворювання є накопичення в кроні дерев опалого листя та несвоєчасне видалення пошкоджених або відмерлих гілок, що сприяє накопиченню інфекцій та зараженню рослин. В насадженнях, де своєчасно видаляються відмерлі рослинні рештки, декоративність значно вища, а ознаки пошкоджень проявляються значно рідше.

По-третє, причиною пошкоджень та зниження декоративності є заселення шкідливою ентомофауною та інфікування грибковими інфекціями ослаблених рослин, що в комплексі викликає пошкодження дерев туї західної ‘Smaragd’. Пошкодження гілок шкідниками створює умови для інфікування, а періодичне випадання інтенсивних дощів та підвищення вологості повітря в період вегетації створює умови для епіфітотії грибкових інфекцій.

По-четверте вірогідною причиною відмирання цілих гілок, у т.ч. верхівкових, є закупорення судин гіфами гриба або виділення ним токсичних речовин, що руйнують провідну систему гілок. Для остаточного з’ясування причин необхідні додаткові фітопатологічні дослідження.

По-п’яте, інтенсивне пошкодження культивуру *T. occidentalis* ‘Smaragd’ викликане значним поширенням його в насадженнях міста, а також недостатньою стійкістю до несприятливих кліматичних та біотичних умов. Клонове поширення клону ‘Smaragd’, що виведений Дайнсом Поульсеном у 1959 році, за межами Данії, де більш вологий клімат і менша амплітуда коливання температур, не сприяло відбору екземплярів із генетично закріпленою стійкістю до грибкових інфекцій.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Масового розмноження шкідників ми не виявили, але спостерігали обмежене живлення таких шкідників як *Argyresthia thuiella* та *Phloeosinus thujae*. Ці комахи можуть бути переносниками грибкових інфекцій, які викликають відмирання гілок на туї.

За характерними особливостями протікання хвороби та морфології пошкоджень можна припустити, що в регіоні має місце зараження ослаблених дерев *Didymascella thujina* або, що більш вірогідно, *Seimatosporium berkmanii*, проте остаточне визначення збудника можливе лише після поглибленого фітопатологічного дослідження.

Таким чином, в умовах м. Мукачево спостерігається масове пошкодження *T. occidentalis* ‘Smaragd’ першопричиною якого є несприятливі погодні умови, недоліки в утриманні насаджень та розмноження шкідників і інфікування грибковими інфекціями. Такі загрози вірогідні і для інших регіонів України, тому необхідно вжити карантинні заходи з метою контролю поширення інфікованих рослин за межі Закарпаття. Визначити видовий

склад фітопатогенів, особливості їх поширення та конкретизувати заходи з оздоровлення насаджень. Попередньо варто рекомендувати ряд профілактичних заходів:

- санітарну обрізку пошкоджених дерев та збір опалого листя восени з наступним спалюванням або компостуванням;
- покращення режиму зволоження – регулярний полив, особливо в періоди посух;
- підживлення рослин водорозчинними мінеральними добривами та стимуляторами росту;
- інокуляцію корневих систем саджанців туї препаратами мікоризоутворювачами;
- профілактичне обприскування рослин системними фунгіцидами та інсектицидами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Кучерявий В. С. 2025. Туя західна та її декоративні форми: історія інтродукції, біологія, екологія, розмноження, використання. Львів: Новий світ–2000 : 229.
2. Кучерявий В. С. 2011. Аутоекологічні особливості інтродукції туї західної (*Thuja occidentalis* L.) у різних кліматичних зонах Науковий вісник НЛТУ України. Вип. 21.16: 112-118.
3. Роговський С. В. 2014. Причини деградації багаторічних зелених насаджень та шляхи вирішення наявних проблем на прикладі м. Біла Церква // Науковий Вісник НЛТУ Вип.24.4: 130-130.
4. Шукель І. В., Козак Ю. В. 2013. Насіннюшення туї західної *Thuja occidentalis* L. в умовах Західного Полісся. Науковий вісник НЛТУ України. Вип. 23.9: 323-330.
5. Туєва мінуюча міль <https://ogorodniki.com/uk/catalog/tuieva-minuiucha-mil>].
6. “Conifers”. 2018, August 10. Branching Out: An Integrated Pest Management Newsletter for Trees and Shrubs, Vol. 25, No. 9.
7. Anonymous, 1953. Notes phytosanitaires. Evolution des maladies des plantes en 1951. Annales de L’institut national de recherche agronomique, serie C (Annales des Épiphyties) : 511- 515.
8. Benben K, 1969. Studies on diseases of North American trees acclimatized in Poland. Prace Instytutow I Laboratoriow Badawczych Przemyslu Spozywczego No 373/375: 129-143.
9. Boudru M, 1945. La rouille des aiguilles du Thuja géant (*Thuja plicata* Don.). Bulletin de la Société royale forestiere de Belgique, 52: 69-75.
10. Boyce J.S, 1927. Observations on forest pathology in Great Britain and Denmark. Phytopathology, 17: 1-18.

11. Bugala W. 1979. Drzewa krzewy dla terenów zieleni. Warszawa: Wyd-wo Panstwowe wydawnictwo Rolnicze i Lesne: 593.
12. Kope, H. H., Ekramoddoullah, A. K. M., and Sutherland, J. R. 1998. Analysis of proteins of disease-free and *Didymascella thujina*-infected leaves of western red-cedar (*Thuja plicata*). *Plant Dis.* 82:210-212..
13. Dreistadt, S.H., 2016. *Pests of Landscape Trees and Shrubs, Third Edition: An Integrated Pest Management Guide.* UCANR Publications: 435/
14. Dreistadt, S.H., and J.K. Clark. 2016. *Pests of Landscape Trees and Shrubs: An Integrated Pest Management Guide.* 3rd Ed. University of California, Agriculture and Natural Resources, Oakland, CA.
15. Evergreen bagworm https://en.wikipedia.org/wiki/Evergreen_bagworm/ [дата звертання 12.03.2025]
16. Forbes A. C, 1920. Occurrence of *Keithia thujina* in Ireland. *The Gardeners' Chronicles*, 68: 228-229.
17. Frankel SJ, 1991. Timing and applications of triadimefon (Bayleton) needed for control of cedar leaf blight on Western red cedar at Humboldt nursery. *Forest Pest Management Report.* No. 91-01. USDA Forest Service, Pacific Southwest Region. 4.
18. Held, D. W. 2004. Relative susceptibility of woody landscape plants to Japanese beetle (Coleoptera: Scarabaeidae). *J. Arboric.* 30(6):328-335.
19. Johnson, W. T., and H. H. Lyon. 1991. *Insects that Feed on Trees and Shrubs.* 2nd Ed. Cornell Univ. Press, Ithaca, NY.
20. Majdecki L. 1978. *Historia ogrodów.* Warszawa: Wyd-wo PWN: 942.
21. Marilyn D. Dykstra, M. Sabourin. *Pests and diseases of the eastern white cedar (англ.) (pdf).* *Pest Diagnostic Clinic Factsheet Archive.* University of Guelph (Canada). [Дата звертання: 29 лютого 2025. Архівовано 29.02. 2025 року.
22. Thurn M., Lamb E., Eshenaur B., 2016. *Thuja Arborvitae // Disease and Insect Resistant Ornamental Plants.* Search for this title at the NYSIPM Publications collection: ecommons.cornell.edu/handle/1813/41246
23. *Thyridopteryx ephemeraeformis* <https://www.inaturalist.org/taxa/121594-Thyridopteryx-ephemeraeformis>.
24. *Thuja plicata* https://www.srs.fs.usda.gov/pubs/misc/ag_654/volume_1/thuja/plicata.htm
25. Vegni G, Ferro G, 1964. Control of *Didymascella* (*Keithia*) *thujina* dieback of *Thuja* with zineb. *Rivista di Patologia Vegetale, Pavia (Ser. III)* 4: 171-176.
25. Wilson M, 1937. The occurrence of *Keithia tsugae* in Scotland. *Scottish Forestry Journal*, 51: 46-47.

ПОКАЗНИКИ РОСТУ ТА ПРИЖИВЛЮВАНOSTІ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР ДУБА ЗВИЧАЙНОГО, СТОВРЕНИХ РІЗНИМ САДИВНИМ МАТЕРІАЛОМ, У ПІВДЕННІЙ ЧАСТИНІ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Румянцев Максим, канд. с.-г. наук, ст. досл.,

Український науково-дослідний інститут лісового господарства

та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького, maxrum-89@ukr.net

Анотація. Визначено показники росту та приживлюваності однорічних культур дуба звичайного, створених сіянцями із закритою кореневою системою, вирощеними у різних типах контейнерів, та відкритою кореневою системою у південній частині Лівобережного Лісостепу України.

Ключові слова: *Quercus robur* L., сіянці із закритою кореневою системою, сіянці із відкритою кореневою системою, показники росту, приживлюваність.

Abstract. The growth indicators and survivability rates of one-year-old forest plantations of English oak, planted by containerized seedlings, grown in different types of containers, and with an bare-root seedlings in the southern part of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine, were determined.

Key words: *Quercus robur* L., containerized seedlings, bare-root seedlings, growth indicators, survivability.

Постановка проблеми. Дуб звичайний (*Quercus robur* L.) є головною лісотвірною породою в лісах Лівобережного Лісостепу України. Дубові деревостани займають 46 % (близько 284 тис. га) від загальної площі вкритих лісовою рослинністю земель регіону [6, 8].

Серед способів відтворення дубових лісів (природного, штучного або комбінованого) в умовах Лівобережного Лісостепу продовжує переважати штучний (створення лісових культур) [5]. Щорічні обсяги лісовідновлення дубових насаджень на підприємствах, підпорядкованих Державному агентству лісових ресурсів України, в середньому сягають 6,3 тис. га на рік [2].

Успішність лісовідновлення та лісорозведення багато в чому залежить від виду та якості садивного матеріалу [3, 7]. Останніми роками триває тенденція до збільшення обсягів вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою (ЗКС), зокрема й дуба звичайного [1].

Тому питання дослідження особливостей росту та приживлюваності лісових культур дуба звичайного, створених різним садивним матеріалом (сіянцями із ЗКС та відкритою (ВКС) кореневою системою), є надзвичайно актуальним, зокрема і для Лівобережного Лісостепу.

Мета дослідження – визначити показники росту та приживлюваності однорічних культур дуба звичайного, створених різним садивним матеріалом (сіянцями із ЗКС, вирощеними у різних типах контейнерів, та із ВКС) у регіоні досліджень.

Матеріали й методи досліджень. Дослідження проведено у вересні 2024 р. на двох ділянках однорічних культур дуба звичайного, створених сіянцями із ЗКС, вирощеними у контейнерах з агроволокна об'ємом 1407 см^3 , пінополістирольних (з об'ємом комірки 510 см^3) і пластикових (з об'ємом комірки 265 і 530 см^3) касетних контейнерах, та сіянцями із ВКС у Розсошенському лісництві філії «Полтавське ЛГ» (з 2025 р. Полтавське надлісництво) Державного спеціалізованого господарського підприємства «Ліси України». Сіянці як із ЗКС, так із ВКС, були вирощені у весняно-літній теплиці з поливом на теплично-розсадницькому комплексі у Розсошенському лісництві.

Садіння культур було проведено восени 2023 р. Категорія лісокультурної площі для обох ділянок – колишні землі с/г користування. Тип лісорослинних умов – свіжий груд (свіжа діброва). Тип лісу – свіжа кленово-липова діброва. На ділянці 1 (квартал 24, виділ 4, площа $3,7$ га) культури створено сіянцями із ЗКС вручну (під мотобур): на площі $0,9$ га культури було створено сіянцями, вирощеними у контейнерах з агроволокна (варіант – «ЗКС-1»), на площі $0,4$ га – сіянцями, вирощеними у пінополістирольних касетних контейнерах (варіант – «ЗКС-2»), на площі $0,9$ га – сіянцями, вирощеними у пластикових касетних контейнерах з об'ємом комірки 530 см^3 (варіант – «ЗКС-3») і на площі $1,5$ га – сіянцями, вирощеними у пластикових касетних контейнерах з об'ємом комірки 265 см^3 (варіант – «ЗКС-4»). На ділянці 2 (квартал 21, виділ 1, площа $6,2$ га) культури було створено сіянцями із ВКС (варіант – «ВКС») механізованим способом – лісосадильною машиною СЛЧН-1 в агрегуванні з трактором МТЗ-892.

Попередньо на ділянках проведено частковий обробіток ґрунту – прокладання борозен ПКЛ-70 в агрегуванні з трактором МТЗ-892.

Схема розміщення садивних місць на обох ділянках культур – $3,0 \times 0,7$ м (початкова густина – 4762 шт. га^{-1}). Культури створено чистими за складом.

До моменту проведення обліків на ділянках проведено по два ручні (видалення небажаної рослинності сапкою в рядах) і механізовані (видалення небажаної рослинності кущорізом в міжряддях) догляди.

Отримані дані обробляли статистичним методом за допомогою MS Excel. Достовірність різниці між контролем і дослідними варіантами перевіряли з використанням t -критерію Ст'юдента ($t_{0,05} = 2,01$) [4].

Результати досліджень. Установлено, що об'єм контейнера істотно вплинув на біометричні показники вирощених сіянців із ЗКС. Так, найбільшу висоту відмічено

у однорічних сіянців дуба, вирощених у контейнерах з агроволокна об'ємом 1407 см³ (варіант – «ЗКС-1»); вона становила 29,3^{±0,92} см. У сіянців, вирощених в пінополістирольних касетних контейнерах з об'ємом комірки 510 см³ (варіант – «ЗКС-2»), вона була меншою на 26 %, у сіянців, вирощених в пластикових касетних контейнерах з об'ємом комірки 530 см³ (варіант – «ЗКС-3») – на 22 % і у сіянців, вирощених в пластикових касетних контейнерах з об'ємом комірки 265 см³ (варіант – «ЗКС-4») – на 34 %. Висота однорічних сіянців дуба із ВКС становила 20,2^{±0,92} см. Сіянці дуба у варіантах «ЗКС-1» і «ЗКС-3» за висотою достовірно при $p = 0,05$ перевершували контроль, а у варіанті «ЗКС-2» ця різниця була недостовірною. Крім того, Сіянці дуба у варіанті «ЗКС-4» за висотою недостовірно при $p = 0,05$ поступалися контролю (табл. 1).

Таблиця 1 – Біометричні показники однорічних сіянців дуба звичайного із ЗКС і ВКС

Дослідні варіанти	Висота, см			Діаметр кореневої шийки, мм		
	$M^{\pm m}$	t_f	до контролю, %	$M^{\pm m}$	t_f	до контролю, %
«ВКС» (контроль)	20,2 ^{±0,92}	—	100	2,9 ^{±0,09}	—	100
«ЗКС-1»	29,3 ^{±0,92}	6,99	145	3,5 ^{±0,06}	5,54	121
«ЗКС-2»	21,7 ^{±0,95}	1,13	107	2,9 ^{±0,07}	—	100
«ЗКС-3»	22,9 ^{±0,91}	2,09	113	3,0 ^{±0,07}	0,88	103
«ЗКС-4»	19,3 ^{±0,84}	0,72	96	2,8 ^{±0,08}	0,83	97

Джерело: результати власних наукових досліджень автора

Найбільшим діаметром кореневої шийки (3,5^{±0,06} мм) також характеризувалися однорічні сіянці дуба, вирощені в контейнерах з агроволокна. Діаметр кореневої шийки у сіянців, вирощених у пінополістирольних касетних контейнерах, був меншим на 16 %, у сіянців, вирощених в пластикових касетних контейнерах з об'ємом комірки 530 см³ – на 15 % і у сіянців, вирощених в пластикових касетних контейнерах з об'ємом комірки 265 см³ – на 21 %. Діаметр кореневої шийки однорічних сіянців дуба із ВКС становив 2,9^{±0,09} мм. Сіянці дуба у варіанті «ЗКС-1» за діаметром кореневої шийки достовірно при $p = 0,05$ перевершували контроль, а у варіантах «ЗКС-2», «ЗКС-3» і «ЗКС-4» ця різниця була недостовірною.

Середня висота однорічних культур дуба звичайного коливалася від 25,0 до 39,2 см залежно від варіанту. Найменшою висотою характеризувалися культури у варіанті «ВКС» (контроль); її середнє значення було нижчим відповідно на 57, 18, 20 і 5 % порівняно з культурами у варіантах «ЗКС-1», «ЗКС-2», «ЗКС-3» і «ЗКС-4», які були створені сіянцями із ЗКС, вирощеними у різних типах контейнерів (табл. 2).

Таблиця 2 – Показники росту однорічних культур дуба звичайного, створених сіянцями із ЗКС і ВКС

Дослідні варіанти культур	Висота, см			Приріст у висоту, см			Діаметр кореневої шийки, мм		
	$M^{\pm m}$	t_f	%	$M^{\pm m}$	t_f	%	$M^{\pm m}$	t_f	%
«ВКС» (контроль)	25,0 $^{\pm 0,40}$	—	100	5,1 $^{\pm 0,30}$	—	100	4,4 $^{\pm 0,17}$	—	100
«ЗКС-1»	39,2 $^{\pm 0,44}$	23,88	157	8,7 $^{\pm 0,36}$	7,68	171	6,2 $^{\pm 0,21}$	6,66	141
«ЗКС-2»	29,6 $^{\pm 0,35}$	8,65	118	7,2 $^{\pm 0,32}$	4,79	141	5,0 $^{\pm 0,19}$	2,35	114
«ЗКС-3»	30,1 $^{\pm 0,34}$	9,71	120	7,6 $^{\pm 0,33}$	5,60	149	5,3 $^{\pm 0,19}$	3,53	120
«ЗКС-4»	26,3 $^{\pm 0,41}$	2,27	105	6,0 $^{\pm 0,24}$	2,34	118	4,6 $^{\pm 0,15}$	0,88	105

Джерело: результати власних наукових досліджень автора

Середній приріст за висотою однорічних культур дуба звичайного коливався від 5,1 до 8,7 см залежно від варіанту. Найменшим приростом за висотою також характеризувалися культури у варіанті «ВКС»; його середнє значення було нижчим відповідно на 71, 41, 49 і 18 % порівняно з культурами у варіантах «ЗКС-1», «ЗКС-2», «ЗКС-3» і «ЗКС-4», які були створені сіянцями із ЗКС, вирощеними у різних типах контейнерів (див. табл. 2).

Середній діаметр кореневої шийки однорічних культур дуба звичайного коливався від 4,4 до 6,2 мм залежно від варіанту. Найменшим діаметром також характеризувалися культури у варіанті «ВКС»; його середнє значення було нижчим відповідно на 41, 14, 20 і 5 % порівняно з культурами у варіантах «ЗКС-1», «ЗКС-2», «ЗКС-3» і «ЗКС-4», які були створені сіянцями із ЗКС, вирощеними у різних типах контейнерів (див. табл. 2).

Всі культури дуба, створені сіянцями із ЗКС, за висотою, приростом у висоту та за діаметром кореневої шийки достовірно при $p = 0,05$ перевершували контроль (культури, створені сіянцями із ВКС), за винятком культур у варіанті «ЗКС-4», де різниця за діаметром кореневої шийки була недостовірною.

Найвищу приживлюваність (92 %) відмічено в культурах, створених із ЗКС, вирощеними в контейнерах з агроволокна, а найменшу (84 %) – в культурах, створених сіянцями із ЗКС, вирощеними в пластикових касетних контейнерах з об'ємом комірки 265 см³. У культурах, створених сіянцями із ВКС, приживлюваність становила 75 %.

Невисокі приріст у висоту та приживлюваність культур, створених сіянцями як із ВКС, так із ЗКС, пов'язана із аномально спекотною погодою і відсутністю опадів впродовж вегетаційного періоду 2024 р. Проте, не дивлячись на це, досліджувані культури характеризувалися доволі добрим станом.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Вищими показниками росту (висотою – на 5–57 %, приростом у висоту – на 18–71 % та діаметром кореневої шийки – на 5–41 %) та приживлюваністю (84–92 % проти 75 %) в умовах свіжої кленово-липової діброви у південній частині Лівобережного Лісостепу характеризувалися однорічні культури

дуба звичайного, створені сіянцями із ЗКС порівняно з культурами, створеними сіянцями із ВКС. Результати досліджень враховано при розробленні рекомендацій щодо створення та вирощування лісових культур садивним матеріалом із закритою кореневою системою (2024 р.).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Висоцька Н. Ю., Даниленко О. М., Румянцев М. Г., Тарнопільський П. Б., Ющик В. С., Мостепанюк А. А., Рего М. З. Вплив комплексних добрив на ріст, стан і масу однорічних сіянців дуба звичайного в ДП «Харківська ЛНДС». *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2022. Вип. 141. С. 91–97.
2. Даниленко О. М., Висоцька Н. Ю., Тарнопільський П. Б., Румянцев М. Г. Вплив регуляторів росту рослин на ріст і масу сіянців дуба звичайного у Південно-східному Лісостепу України. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2021. Вип. 138. С. 59–67.
3. Лук'янець В. А., Румянцев М. Г., Мусієнко С. І., Тарнопільська О. М., Кобець О. В., Бондаренко В. В., Ющик В. С. Досвід штучного лісовідновлення дубових насаджень різними методами та видами садивного матеріалу в Південно-Східному Лісостепу України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2023. Вип. 33(1). С. 7–13.
4. Ромакін В. В. Комп'ютерний аналіз даних: Навчальний посібник. Миколаїв: МДГУ ім. Петра Могили, 2006. 144 с.
5. Румянцев М. Г., Даниленко О. М., Тарнопільський П. Б., Ющик В. С., Мостепанюк А. А. Вплив стимуляторів росту рослин на біометричні показники та масу однорічних сіянців дуба звичайного із закритою кореневою системою у Південно-Східному Лісостепу України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2022. Вип. 32(1). С. 13–19.
6. Румянцев М. Г. Особливості природного поновлення основних лісоутворювальних порід в дібровах Лівобережного Лісостепу України: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.03.03 «Лісознавство і лісівництво» / УкрНДЛГА ім. Г.М. Висоцького. Харків, 2017. 179 с.
7. Luk'yanets V., Rumiantsev M., Kobets O., Tarnopilska O., Musienko S., Obolonyk I., Bondarenko V., Tarnopilskyi P. Biometric characteristics and health state of English oak (*Quercus robur* L.) stands established using various stock types. *Agriculture and Forestry*. 2022. Vol. 68(3). P. 119–132.
8. Tkach V., Rumiantsev M., Kobets O., Luk'yanets V., Musienko S. Ukrainian plain oak forests and their natural regeneration. *Forestry Studies*. 2019. Vol. 71. P. 17–29.

ОЦІНКА ПРИРОДНОГО ПОНОВЛЕННЯ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ В УМОВАХ ДП «КЛАВДІЄВСЬКА ЛНДС» З ПОЗИЦІЙ НАБЛИЖЕНОГО ДО ПРИРОДИ ЛІСІВНИЦТВА

Савушик Микола, канд. с.-г. наук, с. н. с. savushik@ukr.net

ДП «Клавдієвська лісова науково-дослідна станція»

***Анотація.** Наведені результати багаторічних досліджень природного поновлення насаджень на лісосіках після застосування різних способів рубок. При суцільній рубці проходить зміна сосни березою. Береза переважає сосну за кількістю і за швидкістю росту при проведенні заходів сприяння природному поновленню. Кількість підросту сосни при застосуванні поступової рубки суттєво відстає від вимог діючих нормативів, що унеможливорює її завершення. Показані процеси формування молодняків лісових культур за участі самосіву сосни.*

***Annotation.** The results of long-term research on the natural renewal of plantations on forest cuttings after the use of various felling methods are presented. With a solid scar, the pine is replaced by a birch. Birch outnumber pine in terms of number and speed of growth when carrying out measures to promote natural regeneration. The amount of pine growth when applying gradual felling significantly lags behind the requirements of current regulations, which makes its completion impossible. The processes of formation of young forest crops with the participation of pine self-seeding are shown.*

***Ключові слова:** природне поновлення, рубки, формування молодняків.*

***Key words:** natural renewal, felling, formation of young.*

Наближене до природи лісівництво передбачає використання процесів природного лісовідновлення для формування майбутніх насаджень, які за своїми лісівничими ознаками і породним складом відповідають типам умов місцезростання і є близькими до корінних [1]. Саме тому вважається, що головною умовою впровадження наближеного до природи лісівництва є перехід від суцільнолісосічних способів рубок до вибіркового і поступового, як таких, що забезпечать успішність природного лісовідновлення. Виходячи з цього важливо дати порівняльну оцінку успішності природного відтворення насаджень при застосуванні суцільних і складних способів рубок в різних частинах лісового фонду в залежності від типу лісорослинних умов.

Багаторічні дослідження проводили в лісовому фонді ДП «Клавдієвська ЛНДС» на ділянках суцільної і поступової рубок в умовах свіжого субору.

Дослідна ділянка суцільної рубки площею 0,84га була створена у кв. 83 Старопетрівського лісництва. На ділянці у 2008р. було проведено суцільну санітарну рубку в чистих соснових культурах 71-річного віку з повнотою 0,7.

По завершенню рубки з метою сприяння природному поновленню на ділянці було проведено мінералізацію ґрунту шляхом нарізання борозен, а на початку березня, у 2010р., - підсів насіння сосни. Для цього використано насіння 3-го класу якості, яке на час посіву мало лабораторну схожість 80 %. На секції було висіяно 1,5 кг насіння сосни.

На ділянці досліду були проведені обліки у 2010, 2015 і 2023рр. Породний склад, кількість природного поновлення і його динаміка за роками обліків наведені на рис. 1.

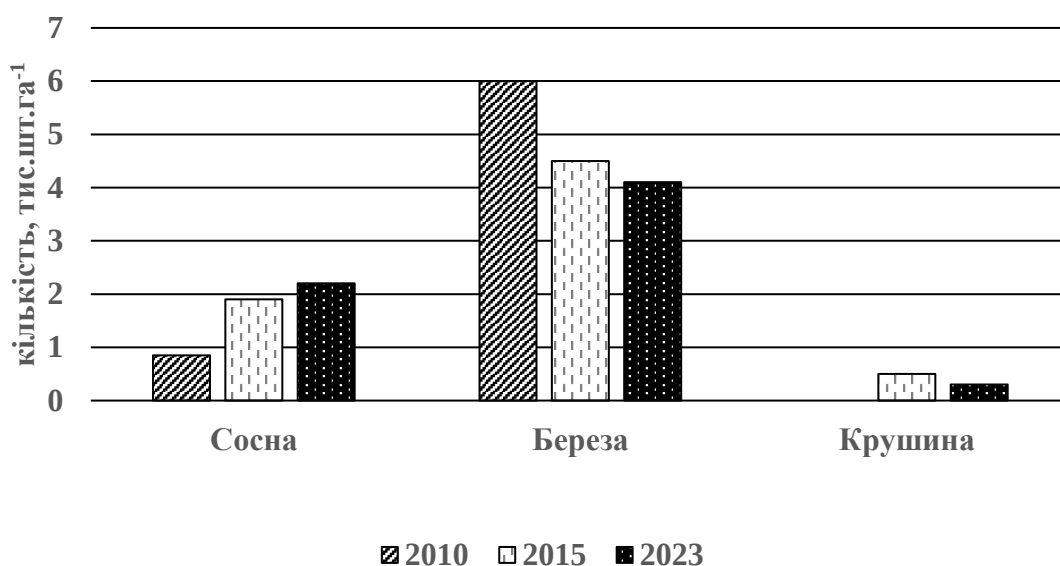


Рисунок 1 - Динаміка кількості природного поновлення на ділянці суцільної рубки

Джерело: результати власних наукових досліджень

Результати обстежень показують, що на ділянці формується насадження, у якому переважаючою породою є береза, кількість якої станом на осінь 2023р. майже удвічі перевищує частку сосни. З часом, на протязі усього періоду досліджень, участь берези у складі поновлення дещо зменшується, а сосни навпаки збільшується. У складі поновлення зростає домішка породи підліску - крушини. Розміщення поновлення на ділянці куртинне. Поряд з кількісною перевагою, поновлення берези має суттєву перевагу у рості. Так, станом на осінь 2023р. середня висота поновлення сосни на секціях досліду становить близько 1м, а берези – 4м.

Виходячи з породного складу природного поновлення можна прогнозувати, що на ділянці пройде зміна порід і головною породою буде береза, яка переважає сосну як в кількісному відношенні, так і за швидкістю росту. Формування деревостанів, які за складом будуть близькі до корінних, можливе за умови проведення рубок догляду.

Ділянку поступової рубки було закладено в 2008р. у кв. 101 Першотравневого лісництва. На площі 1 га в осінньо-зимовий період проведено перший прийом рівномірно-поступової рубки. Насадження до рубки було різновіковим, мало склад 7Сз(115)2Сз(70)1Дз.

Перший прийом рубки було проведено з сильною інтенсивністю зрідження (близько 70% по запасу). До рубки були відведені дуже ослаблені, відмираючі і сухостійні дерева.

По завершенню рубки, на ділянці весною 2009 р. були проведені заходи зі сприяння природному відновленню нарізанням борозен. Частка мінералізації ґрунту становила близько 60% від площі лісосіки.

Виходячи з незначної кількості поновлення, в першій половині березня 2010 р. на ділянці нами було проведено підсів насіння сосни. Для цього використано насіння 3-го класу якості, яке на час посіву мало лабораторну схожість 80 %. Було висіяно 1,5 кг насіння сосни.

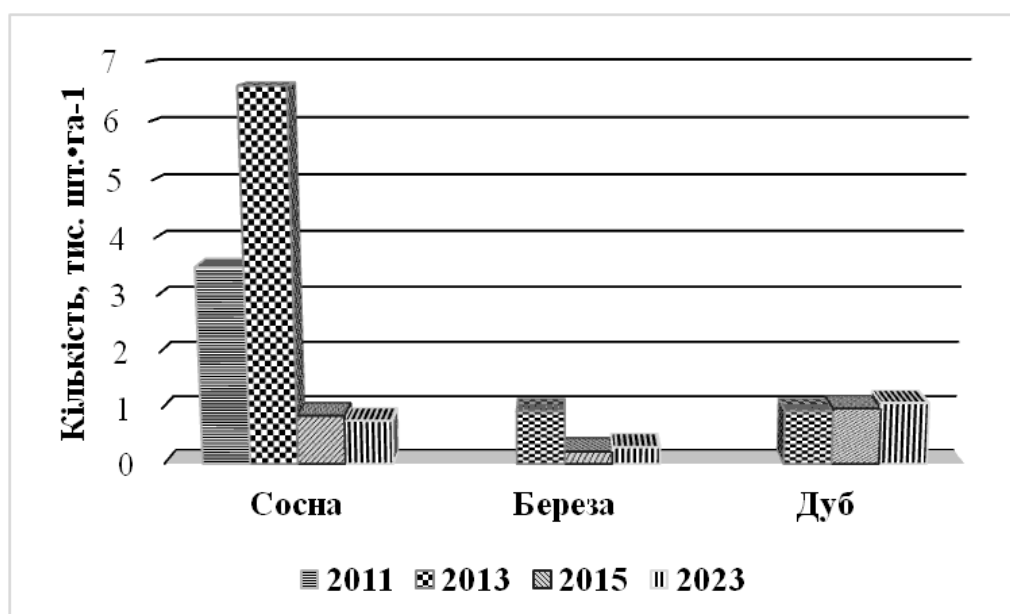


Рисунок 2 – Динаміка кількості природного поновлення на ділянці рівномірно – поступової рубки

Джерело: результати власних наукових досліджень

За даними обліку 2011р. (рис. 2) на ділянці кількість рівномірно розміщеного на площі самосіву сосни віком 1–2 роки становила 3,5 тис. шт.·га⁻¹. Його стан оцінено як задовільний.

Наступний облік природного поновлення проводили у 2013 році, через 5 років з часу проведення першого прийому рубки. На ділянці кількість природного поновлення сосни становила 6,6 тис. шт.·га⁻¹. Із загальної кількості частка самосіву (віком 2 роки) становила – 4,7 тис. шт.·га⁻¹, підросту віком 3 роки – 0,6 тис. шт.·га⁻¹, віком 4 роки – 1,3 тис.шт.·га⁻¹. Кількість поновлення берези та дуба становила по 950 шт.·га⁻¹.

Станом на 2015 рік на ділянці кількість поновлення сосни зменшилась до 870 шт.·га⁻¹, берези повислої до 220 шт.·га⁻¹, кількість дуба звичайного зросла до 1020 шт.·га⁻¹. Поодинокі

на ділянці з'явилися крушина ламка і горобина звичайна. Стан поновлення оцінено як добрий. Середня висота сосни звичайної становить 0,7 м, дуба звичайного – 0,8 м, берези повислої – 0,6 м. Підріст характеризується куртинним розміщенням по площі, в більшості між полянами куничника.

Дослідження, які проведені на ділянці восени 2023 р., показують, що за 8-річний період з часу обліків 2015 р., суттєвих змін як в кількісному відношенні, так і в характері розміщення підросту не відбулось. Успішність природного відновлення за шкалою УкрНДІЛГА характеризується як «недостатнє» [2]. Сумарна кількість життєздатного підросту сосни і дуба не перевищує норматив Правил рубок головного користування [3] для призначення кінцевого прийому рівномірно-поступової рубки.

Поряд з обліками на дослідних ділянках, проведені маршрутні обстеження 3–12-річних лісових культур, створених в лісовому фонді станції на зрубках після суцільних рубок. Метою проведення таких робіт є оцінка процесу формування молодняків за участі в лісових культурах самосійної сосни. Ділянки за типом лісорослинних умов відносяться до свіжих суборів. Лісові культури створювалися за типовими для регіону технологіями підготовки ґрунту, густотою і схемами змішування порід.

Обстеження показали, що в лісових культурах з'являється самосів сосни, який активно росте і з часом стає домінуючою складовою молодняків. На окремих ділянках домінування самосіву над культурами є значним. У трирічному віці кількісна перевага природного поновлення сягає 2-3 рази. Зустрічаються ділянки, де лісові культури налічують 5 тис. шт. · га⁻¹ сосни звичайної, а природне поновлення досягає 20,4 тис. шт. га⁻¹, що по кількості особин у 4 рази перевищує лісові культури. Біометричні характеристики молодого покоління сосни штучного і природного походження різняться. На мінералізованих смугах вік самосіву сосни на 1-3 роки відстає від віку лісових культур, менший і середній періодичний приріст. Проте, в окремих випадках, величина поточного приросту самосіву сосни може бути вищою, ніж у сіянців. Висаджені рослини та самосів сосни різняться і по висоті.

Висновки.

1. Багаторічні дослідження процесів природного поновлення на дослідній ділянці суцільної рубки показують, що в умовах свіжого субору, не дивлячись на проведення заходів сприяння природному поновленню, проходить зміна порід і головною породою стає береза, яка переважає сосну як в кількісному відношенні, так і за швидкістю росту. Формування деревостанів, які за складом будуть близькі до корінних, можливе за умови обов'язкового проведення рубок догляду в молодняках.

2. Результати довготривалих досліджень на ділянці поступових рубок показують, що в умовах свіжих дубово-соснових суборів ДП «Клавдієвська ЛНДС» хід природного

поновлення сосни не дозволяє впроваджувати рівномірно-поступові рубки. Головна причина – кількість підросту суттєво відстає від вимог діючих нормативів навіть при використанні мінералізації ґрунту і підсіву насіння в якості заходів сприяння природному поновленню.

3. У лісовому фонді станції просліджується високий потенціал самопоновлення сосни та ефективний його прояв при комбінованому відтворенні лісів. Це дозволяє прогнозувати в наступному поколінні лісів значно вищу біологічну стійкість вирощуваних насаджень за рахунок домінування природного компоненту цієї породи. Для його успішності необхідне проведення лісівничих доглядів. Такі процеси є дуже важливими для тієї частини лісового фонду, де у сучасних умовах забезпечити природне поновлення насаджень сосни шляхом застосування несучільних систем рубок неможливо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Наближене до природи та багатофункціональне ведення лісового господарства в Карпатському регіоні України та Словаччини: посібник / За ред. докт. біол. наук, проф. Г. Т. Криницького і канд. с.-г. наук, доц. М. В. Чернявського. –Ужгород: Галицька видавнича спілка, 2014. –280 с.
2. Справочник лесовода/ [Под. ред. П. С. Пастернака]–К. : Урожай, 1990.–295с.
3. Правила рубок головного користування. – Затв. Наказом Держкомлісгоспу України від 23.12.2009 р. No 364.–К., 2010. –12 с.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У БУХГАЛТЕРСЬКОМУ ОБЛІКУ У ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ: ДОСВІД УКРАЇНИ ТА ПОЛЬЩІ

Сахнюк Вікторія, викладач-методист,

Малинський фаховий коледж, karantinmltk@gmail.com

Мельниченко Ніна, старший викладач,

Малинський фаховий коледж, ninamelnicko194@gmail.com

Сахнюк Ванесса, Герасименко Катерина

здобувачі, спеціальність «Облік та оподаткування»,

Малинський фаховий коледж, karantinmltk@gmail.com

Анотація. Лісове господарство є важливою складовою економіки, що потребує ефективного бухгалтерського обліку для раціонального використання ресурсів та забезпечення прозорості фінансових операцій. В умовах цифровізації зростає значення інформаційних технологій у бухгалтерському обліку, що дозволяють автоматизувати процеси обліку, контролю витрат і фінансової звітності. У статті проведено порівняльний аналіз підходів до автоматизації бухгалтерського обліку в лісовому господарстві України та Польщі, розглянуто впроваджені інформаційні системи, їхні функціональні можливості та ефективність використання. Визначено основні переваги та виклики, з якими стикаються підприємства в обох країнах, а також запропоновано перспективи удосконалення процесів автоматизації бухгалтерського обліку в Україні з урахуванням польського досвіду.

Ключові слова: бухгалтерський облік, лісове господарство, інформаційні технології, автоматизація, ERP-системи, Україна, Польща.

Abstract. Forestry is a crucial sector of the economy that requires effective accounting to ensure rational resource use and financial transparency. In the era of digitalization, information technologies in accounting have become increasingly important, enabling the automation of accounting processes, expense control, and financial reporting. This paper provides a comparative analysis of approaches to accounting automation in forestry in Ukraine and Poland, examining implemented information systems, their functionality, and efficiency. The key advantages and challenges faced by enterprises in both countries are identified, and perspectives for improving the automation of accounting processes in Ukraine based on Poland's experience are proposed.

Keywords: accounting, forestry, information technology, automation, ERP systems, Ukraine, Poland.

Постановка проблеми. Лісове господарство відіграє важливу роль у соціально-економічному розвитку країни, забезпечуючи виробництво деревини, підтримку екологічної рівноваги та розвиток регіональної економіки [1]. Ведення бухгалтерського обліку в цій сфері є складним через специфіку галузі, що включає управління біологічними активами, оцінку вартості лісових ресурсів та контроль фінансових потоків.

Зростаюча цифровізація економіки сприяє автоматизації бухгалтерського обліку, що дозволяє оптимізувати фінансові процеси, мінімізувати помилки та підвищити прозорість операцій. У розвинених країнах, таких як Польща, цифрові технології активно використовуються у лісовому господарстві, тоді як в Україні цей процес ще триває [2].

Метою дослідження є порівняння підходів до автоматизації бухгалтерського обліку в лісовій галузі України та Польщі, визначення їхніх переваг і недоліків, а також розробка рекомендацій щодо вдосконалення інформаційних систем обліку в Україні.

Результати дослідження. В Україні ведення бухгалтерського обліку у лісовій галузі здійснюється відповідно до національних стандартів бухгалтерського обліку (НСБО) та міжнародних стандартів фінансової звітності (МСФЗ) [3]. Основними програмними продуктами, що використовуються, є:

- 1С:Бухгалтерія – найпоширеніше рішення серед державних та приватних підприємств;
- BAS ERP – сучасна альтернатива для великих підприємств;
- IT-Enterprise – комплексна система управління підприємством, що використовується в окремих лісових господарствах [4].

Попри наявність автоматизованих рішень, облік у лісовій галузі України залишається фрагментованим. Більшість підприємств використовують окремі програми для бухгалтерського обліку, фінансової звітності та управління лісовими ресурсами, що ускладнює інтеграцію даних та підвищує ймовірність помилок.

Польща є одним із лідерів у цифровізації лісового господарства серед країн Східної Європи. Основними ERP-системами, що використовуються у галузі, є [5]:

- SAP ERP – інтегрована система, що охоплює всі аспекти бухгалтерського обліку та управління фінансами;
- Teta ERP – популярне рішення серед середніх та великих підприємств лісової галузі;
- Comarch ERP – система, що забезпечує автоматизацію бухгалтерського обліку та управління матеріальними активами.

Уряд Польщі підтримує цифровізацію через державні ініціативи, що передбачають інтеграцію бухгалтерських інформаційних систем із геоінформаційними базами даних, що значно підвищує ефективність управління лісовими ресурсами [6].

Переваги та виклики автоматизації бухгалтерського обліку. Переваги автоматизації.

Автоматизація бухгалтерського обліку у лісовому господарстві дозволяє:

- підвищити ефективність фінансового управління шляхом оперативного доступу до фінансових даних;
- мінімізувати помилки завдяки автоматичній обробці даних;
- спростити підготовку звітності відповідно до міжнародних стандартів;
- покращити контроль за витратами та підвищити фінансову дисципліну.

Виклики впровадження. Попри переваги автоматизації, існує низка викликів:

- висока вартість впровадження ERP-систем та потреба у навчанні персоналу;
- відсутність єдиної цифрової платформи в Україні для управління лісовими підприємствами;
- ризики кібербезпеки, пов'язані з обробкою великих обсягів фінансових даних [7].

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Дослідження показало, що Польща має більш розвинену систему автоматизації бухгалтерського обліку в лісовому господарстві, що забезпечує високу ефективність фінансового управління. В Україні процес цифровізації тільки набирає обертів, проте є значний потенціал для впровадження сучасних рішень.

Для покращення ситуації в Україні доцільно:

1. Розробити єдину інформаційну систему для управління бухгалтерським обліком у лісовій галузі.
2. Забезпечити державну підтримку цифровізації через фінансування та грантові програми.
3. Впровадити міжнародні стандарти ERP-систем, використовуючи досвід Польщі.

Перспективним напрямом подальших досліджень є оцінка економічного ефекту впровадження автоматизованих систем бухгалтерського обліку на основі порівняльного аналізу даних українських та польських підприємств.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бутинець Ф.Ф. Інформаційні технології в бухгалтерському обліку. – Житомир: ЖДТУ, 2021.
2. Гуцаленко Л.В. Автоматизація обліку біологічних активів: сучасні виклики та перспективи // Економіка і прогнозування. – 2022. – №4. – С. 45-57.
3. Kowalski J. Digital transformation in forestry accounting // Polish Journal of Accounting and Finance. – 2021. – Vol. 68(3). – P. 123-136.

4. Державне агентство лісових ресурсів України. Проект цифровізації лісового господарства. URL: <https://forest.gov.ua/digitalization>
5. IT-Enterprise. Інформаційні технології для управління підприємствами. URL: <https://it-enterprise.com>
6. SAP Poland. Implementation of SAP ERP in Forestry. URL: <https://sap.pl/forestry>
7. Nowak M. ERP systems in Polish forestry enterprises // Economic Review. – 2023. – Vol. 12(1). – P. 56-72.
8. Міністерство цифрової трансформації Польщі. Програма цифровізації лісового господарства. URL: <https://gov.pl/digitalforest>
9. ISO/IEC 27001:2017. Information security management systems – Requirements.

ОЦІНКА РОЗБІЖНОСТІ МІЖ ВИХОДОМ ДІЛОВОЇ ДЕРЕВИНИ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ ЗА СОРТИМЕНТНИМИ ТАБЛИЦЯМИ ТА ФАКТИЧНИМИ ДАНИМИ ЛІСОЗАГОТІВЛІ

Свинчук Віктор, канд. с.-г. наук, доцент, НУБіП України, svynchuk@nubip.edu.ua

Миронюк Віктор, д-р с.-г. наук, професор, НУБіП України, victor.myroniuk@nubip.edu.ua

Биченко Володимир, канд. с.-г. наук, начальник відділу використання лісових ресурсів філії
«Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України», vbbychenko@gmail.com

Анотація. Матеріальна оцінка запасу лісосік та нарахування рентної плати за спеціальне використання лісових ресурсів в Україні досі здійснюється з використанням сортиментних таблиць за категоріями крупності ділової деревини: груба, середня та дрібна залежно від діаметра в верхньому відрізі лісоматеріалів. Однак фактично заготовлену лісопродукцію з 2019 року обліковують за новими класами та підкласами товщини за середнім діаметром. Дослідження проведено з метою оцінки ймовірних розбіжностей між виходом ділової деревини сосни звичайної за сортиментними таблицями та фактичними даними лісозаготівлі. Встановлено, що прогнозні значення виходу ділової деревини загалом за сортиментними таблицями узгоджуються з результатами фактичної заготівлі ($\pm 6\%$). Виявилося, що сортиментні таблиці систематично на $9\pm 0,6\%$ завищують вихід грубої та на $-7\pm 0,8\%$ занижують запас середньої ділової деревини. Основною причиною цих розбіжностей є зміна стандартів з обліку круглих ділових лісоматеріалів.

Ключові слова: деревний стовбур, ділова деревина, круглий лісоматеріал, клас товщини, категорія придатності стовбурів, матеріальна оцінка лісосік.

Abstract. Preharvest wood assessment and rent collection for the special use of forest resources in Ukraine continue to be based on volume tables based on the following size categories of wood depending on the top diameter of the log, i.e., coarse, medium, and fine merchantable timber. However, since 2019, harvested forest products have been accounted for according to new diameter classes and subclasses based on the midpoint diameter of the log. The study was conducted to assess the potential discrepancies between the yield of merchantable Scots pine timber according to the volume tables and actual logging data. We found that the predicted values of merchantable wood volume according to the volume tables were generally consisted with the actual harvested volume ($\pm 6\%$). However, the volume tables systematically overestimate the volume of coarse timber by $9\pm 0.6\%$ and underestimate the volume of medium timber by $-7\pm 0.8\%$. The main reason for these discrepancies is the change in standards for the classification and volume assessment of round wood timber.

Keywords: *tree stem, merchandable timber, round wood, diameter class, category of tree stem quality, preharvest volume assessment.*

Постановка проблеми. Сортиментні таблиці [1] є основним нормативом для матеріальної оцінки запасу лісосік, за якою нараховується рентна плата за спеціальне використання лісових ресурсів. Попри перехід України в 2019 році на нові норми сортування деревини, ставки рентної плати досі залежать від скасованих під час обліку лісопродукції категорій крупності ділової деревини, таких як «велика» (груба), «середня», «дрібна». Через це лісокористувачі й нині виконують матеріальну оцінку запасу деревини за сортиментними таблицями з визначенням об'єму категорій крупності деревини, які не використовують під час лісозаготівель. Натомість у виробничих умовах застосовується класифікація лісоматеріалів за середнім діаметром без кори, згідно з якою виділяються класи та підкласи товщини. Невідповідність між способами таксації під час попередньої матеріальної оцінки запасу лісосік і фактично заготовленої лісопродукції може призводити до суперечливих результатів обліку деревини.

Мета роботи – оцінка ймовірних розбіжностей між виходом ділової деревини за сортиментними таблицями та фактичними даними лісозаготівлі в соснових деревостанах.

Результати дослідження. Для виконання дослідження було використано дані перелічувально-вимірювальної таксації 45 тимчасових пробних площ з рубкою модельних дерев, закладених у соснових деревостанах Іа-ІІ розрядів висот із середнім діаметром 28–44 см, що домінують серед лісових насаджень сосни звичайної стиглого віку в умовах Полісся та Лісостепу України. Пробні площі було випадково відібрано з бази науково-дослідних даних кафедри таксації лісу та лісового менеджменту НУБіП України. Додатково було використано дані перелічувальної таксації й фактичної заготівлі деревини (приймання лісопродукції в системі електронного обліку деревини) на 15 лісосіках суцільних рубок.

Під час виконання цього дослідження для оцінки розмірно-якісної структури запасу деревостанів на всіх пробних площах та лісосіках головного користування було використано електронні таблиці *MS Excel*. У цих таблицях авторами було реалізовано алгоритм матеріальної оцінки запасу за математичними моделями чинних сортиментних таблиць [1].

Оцінку фактичного виходу деревини з лісосіки можна здійснити за виробничими даними обліку лісопродукції або результатами масової таксації пробних площ з рубкою модельних дерев і розкряжуванням стовбурів на лісоматеріали. Однак перший підхід не дозволяє отримати всі необхідні для цього дослідження дані, оскільки у виробничих умовах облік фактично заготовленої лісопродукції здійснюється за новими стандартами, які не узгоджені з розмірними характеристиками деревини з чинних сортиментних таблиць. Другий спосіб вимагає тривалого часу для масового закладання пробних площ з рубкою на кожній з

них 20–25 модельних та облікових дерев, що складно реалізувати в умовах воєнного стану та обмеженого фінансування. Альтернативою є умовне розкрязування стовбурів на лісоматеріали із заздалегідь визначеними параметрами, використовуючи моделі збігу. З цією метою, використовуючи мову програмування VBA (Visual Basic for Application), було розроблено комп'ютерну програму VDF (Volume Distribution Forecast), реалізовану у вигляді автономного файлу *Microsoft Excel*.

Програма VDF здійснює умовне розкрязування стовбурів на лісоматеріали, обчислює їхні об'єми та виводить розподіл запасу за класами та підкласами товщини. Спеціально для виконання цього дослідження було розроблено варіант програми для лісосіки, яка додатково встановлює узагальнений розподіл запасу за розмірно-якісними характеристиками, аналогічними чинним сортиментним таблицям, тобто, за верхнім діаметром ділових лісоматеріалів без кори зі встановленням категорій крупності ділової деревини.

Для обчислення відповідних діаметрів на всій довжині стовбура у VDF застосовується математична модель твірної деревного стовбура А.Козак [3]. У програмі реалізовано вказану твірну з параметрами, опрацьованими під час останніх наукових досліджень кафедри таксації лісу та лісового менеджменту НУБіП України для основних лісоутворювальних деревних видів для рівнинної частини України [4]. Для ділових лісоматеріалів визначається серединний діаметр без кори й обчислюється об'єм за простою формулою Губера [2]. Цикл обчислень здійснюється для кожного ступеня товщини усіх категорій технічної придатності. Накопичені в масиві усереднені об'єми лісоматеріалів виводяться на аркуш у абсолютних, консолідованих для пробної площі чи лісосіки, значеннях. Таким чином, програма імітує реальні умови заготівлі деревини зі стовбурів як за новими класами товщини за серединним діаметром, так і розмірними категоріями груба, середня та дрібна за верхнім діаметром без кори. Відповідно, за програмою було виконано матеріальну оцінку запасу за даними переліків на всіх пробних площах і лісосіках головного користування.

На основі двох використаних підходів оцінки розмірно-якісної структури запасу лісосік шляхом порівняльного аналізу було встановлено певні розбіжності між даними чинних сортиментних таблиць та об'ємами заготовленої за новими стандартами лісопродукції. Найбільш чітко можливі відмінності в підходах ілюструє рис. 1, на якому показано оцінки запасу на рівні окремих лісосік.

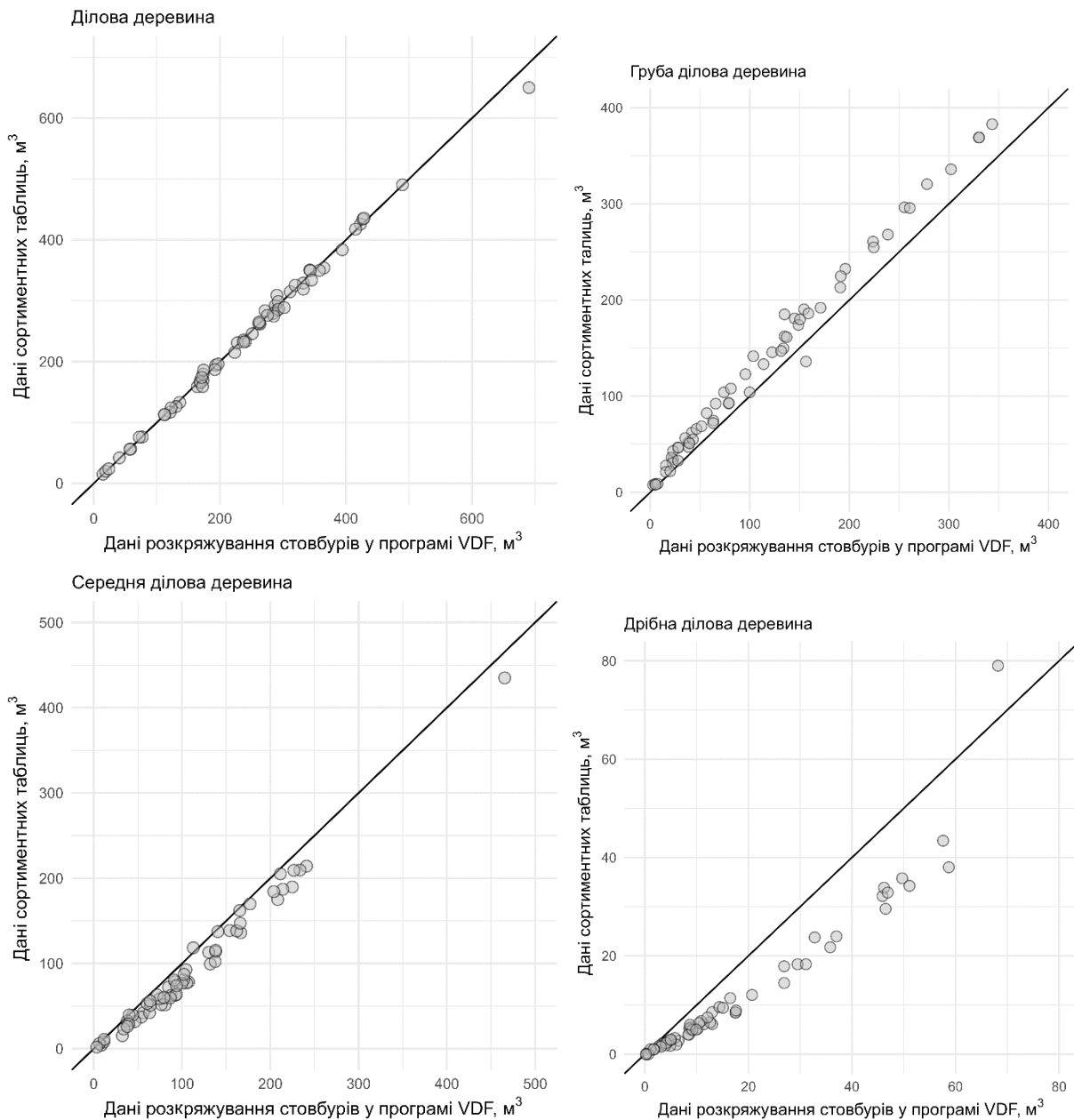


Рисунок 1 – Співвідношення між виходом ділової деревини зі стовбурів дерев сосни на лісосіках за фактичними даними (програма умовного розкрязування) та сортиментними таблицями. Лінія відображає співвідношення 1 : 1 між даними сортиментних таблиць і фактичним виходом ділової деревини.

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Прогнозні значення виходу ділової деревини загалом за сортиментними таблицями узгоджуються з результатами фактичної заготівлі ($\pm 6\%$). Очікувана невідповідність між оцінками в зв'язку з переходом на нові стандарти класифікації лісоматеріалів у цілому для ділової деревини виявилася не критичною. Пояснюється це тим, що помилки між пересортуванням об'ємів дров'яної деревини (техсировини) та низькоякісної ділової деревини (клас якості D) переважно стосується верхньої частини стовбурів. Відповідно до моделей твірної стовбурів, близько 75% об'єму знаходиться нижче 46% їхньої висоти, тобто, помилки

в обліку тонких лісоматеріалів з верхньої частини стовбура загалом не позначається на точності матеріальної оцінки запасу лісосік.

Щодо окремих розмірно-якісних категорій ділової деревини, то виявилося, що сортиментні таблиці систематично в середньому на $9\pm 0,6\%$ завищують вихід грубої та відповідно на $-7\pm 0,8\%$ і $-2\pm 0,5\%$ занижують запас середньої й дрібної деревини. Виявлені розбіжності можна пояснити наступним чином. У сортиментних таблицях вказано максимально можливий вихід грубої, середньої та дрібної ділової деревини, при цьому реальна мінімальна довжина лісоматеріалів, що передбачалася для заготівлі, була досить умовною і для хвойних порід становила 3 м. Однак після введення нових норм сортування деревини максимальний вихід грубої ділової деревини досягти практично неможливо, оскільки лісоматеріали сосни звичайної, що нині фактично заготовлюються, мають певні стандартні розміри за довжиною, які часто довші, ніж це передбачено в сортиментних таблицях. Відповідно частина такої деревини потрапляє не в категорію грубої, а середньої. Тому спостерігається певний недовихід грубої та більші обсяги фактично заготовленої середньої та дрібної ділової деревини.

Встановлені за результатами роботи розбіжності вказують на те, що в оцінці запасів ділової деревини окремих розмірно-якісних категорій існують певні проблеми. Передусім, це стосується таксації запасу лісосік за одними вимогами, а приймання лісопродукції – за іншими.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Між оцінками загального запасу ділової деревини за сортиментними таблицями та реальним об'ємом заготовлених лісоматеріалів у стиглих соснових деревостанах не виявлено систематичних помилок. Випадкові відхилення теж незначні й переважно не перевищують $\pm 6\%$. Однак сортиментні таблиці систематично завищують запас грубої та, відповідно, занижують вихід середньої й дрібної ділової деревини. Основною причиною виявлених розбіжностей є зміна стандартів з обліку круглих ділових лісоматеріалів. Можливим шляхом удосконалення матеріально-грошової оцінки лісосік є розроблення окремих таблиць для ділових і напівділових стовбурів або зміна критеріїв щодо виділення категорій технічної придатності дерев.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Білоус, А. М., Кашпор, С. М., Миронюк, В. В., Свинчук, В. А., & Леснік, О. М. (2021). Лісотаксаційний довідник. Київ: Видавничий дім «Вініченко».
2. Миронюк, В. В., Свинчук, В. А., Білоус, А. М., & Васишин, Р. Д. (2019). Лісова таксація: навчальний посібник. К.: НУБіП України.

3. Kozak A. (2004). My last words on taper equations. *The Forestry Chronicle* 80. 507–515.
<https://doi.org/10.5558/tfc80507-4>.
4. Myroniuk V., Bilous A., Lakyda P. et al. (2023). Taper equations for eight major forest tree species in flat land Ukraine. *Forestry: An International Journal of Forest Research*.
<https://doi.org/10.1093/forestry/cpac052>.

ВПЛИВ БОЙОВИХ ДІЙ НА ПОЛЕЗАХИСНІ ЛІСОВІ СМУГИ У ХЕРСОНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Сидоренко Світлана¹, канд. с.-г. наук,

Сидоренко Сергій^{2,1}, канд. с.-г. наук, ст. дослідник;

Гуржій Роман³, канд. с.-г. наук;

¹Український науково-дослідний інститут лісового господарства
та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, Харків, Україна.

²Вагенінгенський університет, Нідерланди

³Національний університет біоресурсів і природокористування України. м. Київ, Україна
serhii88sido@gmail.com, svit23sydorenko@gmail.com, roman.hurzhii@nubip.edu.ua

Анотація. Війна в Україні суттєво впливає на системи полезахисних лісосмуг (ПЛС), які виконують важливі меліоративні та екосистемні функції, особливо в степових регіонах. Для оцінки їхнього стану та впливу бойових дій розроблено методику дистанційного аналізу з використанням LIDAR, SAR і Sentinel-2. Попередні результати показують значні втрати ПЛС через пожежі та фізичне пошкодження, що призводить до негативних каскадних екологічних наслідків. Створені векторні шари дозволять провести точну інвентаризацію та оцінку функціонального стану ПЛС. Надалі ці дані стануть основою для програм відновлення та адаптації агроландшафтів України.

Ключові слова: агроландшафти, ландшафтні пожежі, пошкодження полезахисних смуг.

Abstract. The war in Ukraine has significantly impacted shelterbelt systems on agricultural land, which perform essential land reclamation and ecosystem functions, particularly in steppe regions. To assess their condition and the effects of military actions, a remote sensing methodology has been developed using LIDAR, SAR, and Sentinel-2 data. Preliminary results indicate substantial shelterbelt losses due to wildfires and physical destruction, leading to cascading negative environmental consequences. The created vector layers will enable an accurate inventory and functional assessment of the shelterbelt. These data will serve as a foundation for future restoration and adaptation programs for Ukraine's agro-landscapes.

Keywords: agro-landscapes, wildfires, shelterbelt damage.

Вплив війни на системи захисних смуг у сільськогосподарських ландшафтах має далекосяжні наслідки. Ефективність ПЛС збільшується саме в системі [Стадник, 1997; Kędziora, 2015], а не поодинокі. Зважаючи на це було продовжено роботу над удосконаленням методики [Сидоренко & Сидоренко, 2022a; Сидоренко & Сидоренко, 2022b; Matsala, Odruzhenko, Sydorenko & Sydorenko, 2025] для інтеграції дистанційних методів для

інвентаризації полезахисних смуг, оцінювання їх пошкодження\знищення внаслідок пожеж та фізичного впливу (обстріли, вибухи, будівництво фортифікацій тощо).

В Україні, за даними офіційної статистики, обліковується близько 440 тис. га полезахисних лісових смуг, основним завданням яких є захист від ерозії ґрунтів у лісостеповій та степовій зонах України. Але ці дані не є 100% достовірними, адже статистичний облік не проводився офіційно з 2015, де вказані дані державного земельного кадастру станом на 01.01.2015.

Вплив війни на системи захисних смуг у сільськогосподарських ландшафтах має далекосяжні наслідки. Недаремно полезахисні насадження створювали саме в південних регіонах з жорсткими кліматичними умовами, щоб згладити негативний ефект несприятливих погодних явищ для фермерів на агроландшафт. Проте, на сьогоднішній день частина ПЛС використовуються в якості фортифікаційних споруд, укріплень, чи засобу для маскуванню сил та засобів обох сторін війни.

Оптимальний рівень полезахисної лісистості на півдні та сході України є недостатнім, що було підтверджено проведеними дослідженнями [Сидоренко, 2021a]. Встановлено, що для досягнення максимального ефекту захисних насаджень необхідно створити додатково тисячі гектарів полезахисних лісових смуг [Сидоренко, 2021b]. Основними функціями ПЛС у степових регіонах є акумуляція снігу та зменшення швидкості вітру, що сприяє зниженню транспірації та евапотранспірації, а також мінімізує ризики вітрової ерозії. У разі знищення цих насаджень сніговий покрив не затримується, а розвіюється вітром, що призводить до значних змін у водному балансі ґрунтів. Отже, втрата системи ПЛС у південних регіонах спричиняє негативний каскадний вплив на весь агроландшафтний комплекс.

Метою даної роботи є картування ПЛС та оцінювання пошкодження їх унаслідок пожеж у Херсонській області.

Методика картування ПЛС на даний момент вдосконалюється і доповнюється (із залученням до наукової групи Максима Мацали та Андрія Одруженка), але попередні результати є багатообіцяючими.

У рамках дослідження (MSCA4Ukraine “Ukrainian wildfires of war: changes in fire regimes as a result of the direct and indirect effects of war”) було проведено аналіз пошкодження пожежами ПЛС у південних регіонах внаслідок бойових дій (рис.1). З використанням попередньо підготовленої мапи ПЛС виявлено, що впродовж 2022 року було пошкоджено пожежами внаслідок бойових дій у Херсонській області ПЛС на площі 589,73 га, у 2023 – 447,71 га, тоді як у 2024 року було пошкоджено близько 914 га полезахисних смуг (рис. 2-4), аналіз включав лише пошкодження внаслідок пожеж (фізичний вплив від обстрілів та динаміку зміни санітарного стану насаджень буде додано у подальших дослідженнях).

Площа ландшафтних
пожежі, га

- 0 - 10
- 10 - 50
- 50 - 200
- 200 - 500
- 500 - 1000
- 1000 - 1500
- 1500 - 3000
- Полезахисні лісові
смуги

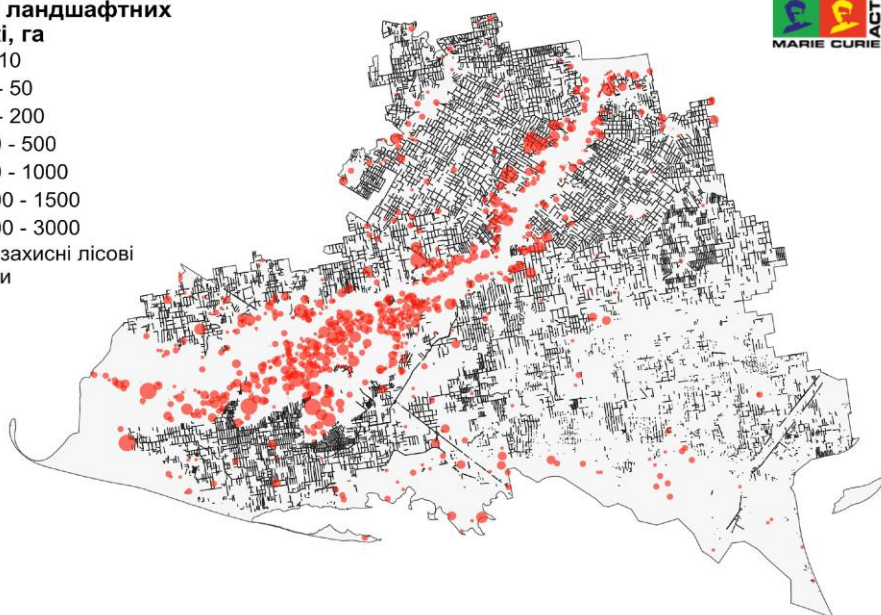


Рисунок 1 - Створення векторного шару лінійних захисних насаджень для Херсонської області.

Джерело: власні наукові дослідження авторів



Рисунок 2 - Пошкодження ПЛС внаслідок ландшафтних пожеж (полезахисні смуги пошкоджені вогнем відмічено червоним кольором)

Джерело: власні наукові дослідження авторів

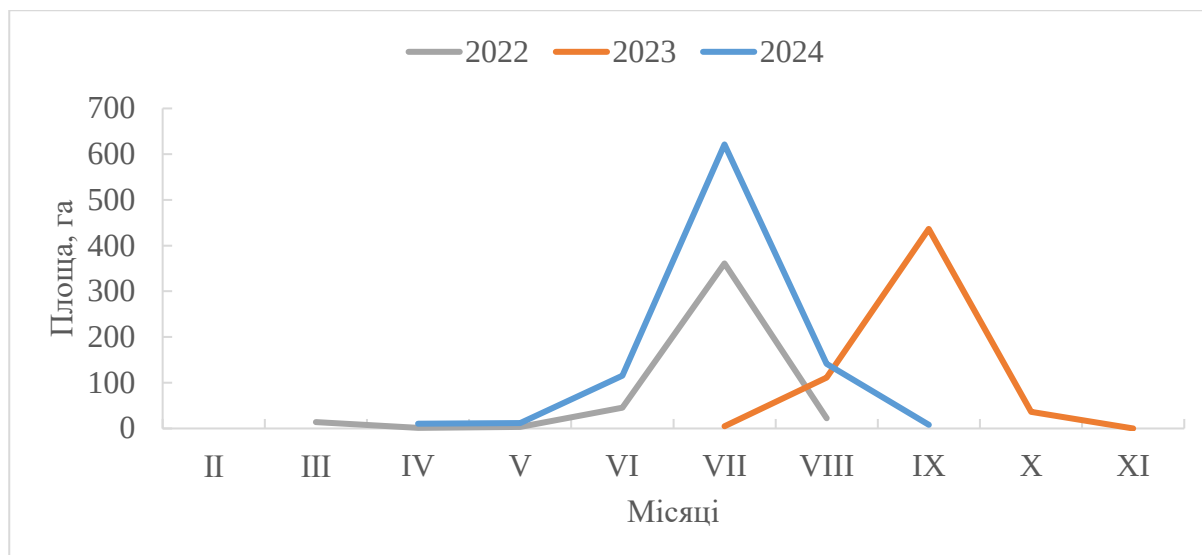


Рисунок 3 - Динаміка пошкодження ПЛС внаслідок ландшафтних пожеж за площею

Джерело: власні наукові дослідження авторів

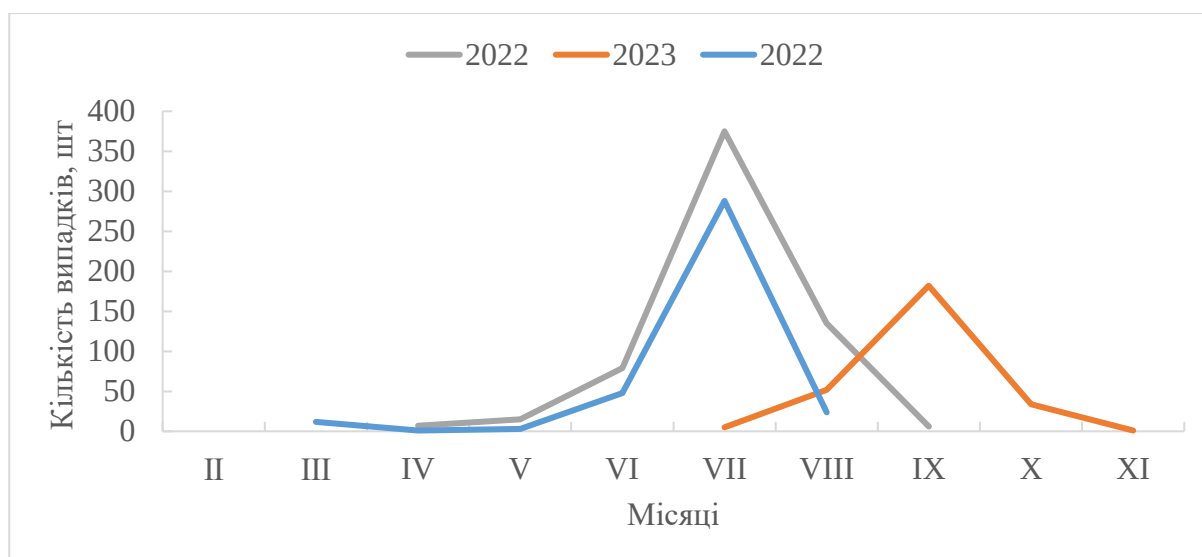


Рисунок 4 - Динаміка пошкодження ПЛС внаслідок ландшафтних пожеж за кількістю

Джерело: власні наукові дослідження авторів

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Проведене дослідження дозволяє кількісно оцінити наявні в Україні лінійні захисні насадження та здійснити попередню оцінку їхнього стану, що є критично важливим з огляду на застарілість і неповноту офіційних даних.

Війна суттєво загострила проблему збереження та функціонування полезахисних лісових смуг, особливо у східних і степових регіонах, де вони виконують ключові меліоративні та екосистемні функції.

Для ефективного відновлення агроландшафтів необхідне комплексне впровадження програм лісовідновлення та агролісомеліорації, що передбачає системний підхід до інвентаризації, оцінювання та моніторингу ПЛС.

Розширення методології дистанційного аналізу ПЛС з урахуванням високоточного картування та оцінювання їхнього стану за допомогою доступних супутникових знімків високого просторового розрізнення.

Розробка інтегрованої системи моніторингу полезахисних лісових смуг із використанням багатоджерельних даних (LIDAR, SAR, оптичні сенсори) для аналізу змін їхньої структури та функцій у динаміці.

Оцінювання ефективності різних стратегій відновлення ПЛС, включаючи створення нових насаджень та заходи з їхньої охорони, з урахуванням регіональних кліматичних і ландшафтних особливостей.

Включення отриманих даних та моделей у процеси просторового планування для адаптації та пом'якшення наслідків війни на агроландшафти України.

ACKNOWLEDGMENTS

This project has received funding through the MSCA4Ukraine project, which is funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the authors only and do not necessarily reflect those of the European Union. Neither the European Union nor the MSCA4Ukraine Consortium as a whole nor any individual member institutions of the MSCA4Ukraine Consortium can be held responsible for them.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

Kędziora A. 2015. The network of shelterbelts as an agroforestry system controlling the water resources and biodiversity in the agricultural landscape. *Papers on Global Change IGBP*: 22 pp. 63-82. 10.1515/igbp-2015-0016

Matsala, M., Odruzhenko, A., Sydorenko, S., & Sydorenko, S. (2025). War threatens 18 % of protective plantations in eastern agroforestry region of Ukraine. *Forest Ecology and Management*, 578, Article 122361. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2024.122361>

Сидоренко С. Г., Сидоренко С. В. (2022a). Визначення ключових меліоративних показників полезахисних лісових смуг засобами LIDAR, SAR та оптичних сенсорів (SENTINEL-2). *Ліси в умовах сучасних викликів. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і здобувачів (20 жовтня 2022 року, м. Харків)*. Харків. 26-28 с. https://uriffm.org.ua/media/uploads/2022/10/21/tezy2022_uriffm_AhV8GID.pdf

Сидоренко С. Г., Сидоренко С. В. (2022b). Підходи щодо оцінювання основних характеристик та меліоративних функцій захисних лісових смуг сучасними засобами

дистанційного зондування Землі. *Ліси в умовах сучасних викликів. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і здобувачів (20 жовтня 2022 року, м. Харків). Харків, 24-26 с.*
https://uriffm.org.ua/media/uploads/2022/10/21/tezy2022_uriffm_AhV8GID.pdf

Сидоренко С. В. (2021a). Агроекологічні властивості дубових полезахисних смуг Лівобережного Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.03.01; Держ. ВНЗ Нац. лісотехн. ун-т України. Львів, 2021. 22 с.

Сидоренко, С. В. (2021b). Агроекологічні властивості дубових полезахисних лісових смуг різного породного складу Лівобережної України. *Diss. ... Cand. of Agr. Science : 06.03.01, Національний лісотехнічний університет України.*
<https://uacademic.info/ua/document/0421U101033>

Стадник А. П. Організація систем захисних лісових насаджень в агроландшафтах. *Лісівнича наука і освіта : стан і перспективи розвитку.* Київ : НАУ, 1997. С. 225–227.

ВАЖЛИВІСТЬ ФІТОНЦИДІВ У ПОКРАЩЕННІ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ У ЗЕЛЕНОМУ БУДІВНИЦТВІ

Смолькіна Анна ¹, Степаненко Людмила ²

¹-здобувач фахової передвищої освіти, ²-канд. с.-г. наук, викладач

Відокремлений структурний підрозділ “Боярський фаховий коледж
Національного університету біоресурсів і природокористування України”

¹ anuuttkaaa@gmail.com ² l.stepanenko15@ukr.net

Анотація. В даній праці у контексті ефективного післявоєнного відновлення у концепції зеленого будівництва розглядається роль фітонцидів – біологічно активних речовин, які виділяють рослини [1]. Досліджено, як вони впливають на фізичне та психоемоційне здоров'я людей, що пережили такі стресові ситуації як війна. Проаналізовано застосування зелених зон для реабілітації в умовах післявоєнного відновлення, зокрема їх ефект на прискорення процесів одужання ментально або фізично поранених людей, загалом – військових.

Ключові слова: фітонциди, післявоєнне відновлення, зелене будівництво, реабілітація, природні ресурси, відновлення, імунітет, стан, люди.

Abstract. In this work, in the context of effective post-war recovery in the concept of green construction, the role of phytoncides - biologically active substances secreted by plants - is considered. It is studied how they affect the physical and psycho-emotional health of people who have experienced such stressful situations as war. The use of green zones for rehabilitation in post-war recovery is analyzed, in particular their effect on accelerating the recovery processes of mentally or physically injured people, in general - military personnel.

Key words: phytoncides, post-war recovery, green building, rehabilitation, natural resources, emotional recovery, immunity, state, people.

Постановка проблеми. Майже всі країни цього світу зазнали тим чи іншим чином впливу від збройного конфлікту, і ні для кого не секрет, що після всіх руйнацій слідує їх відновлення. Та мова йде не лише про реконструкцію інфраструктури та економічної стабільності, адже важливою складовою також є відновлення народу – основи країни. Одним із найбільш перспективних напрямків для цього є залучення зеленого будівництва, яке включає в себе створення здорового середовища за допомогою природних компонентів – рослин. В нашому випадку цілком доречними та навіть обов'язковими будуть рослини, що виділяють фітонциди.

Фітонцидність деревних порід різна, залежно від її ступеня дерева і чагарники поділяють на 5 груп:

Таблиця 1 – Фітонцидність деревних порід

Ступінь фітонцидності	Вид деревної породи та чагарника
Найбільш фітонцидні	Дуб звичайний, клен гостролистий
Сильнофітонцидні	Береза повисла та пухнаста, сосна звичайна, ялина звичайна, осика, ліщина, черемха, ялівець звичайний, чорниця, малина
Середньофітонцидні	Модрина сибірська, ясен, липа серцелиста, вільха чорна, кедр сибірський, горобина, бузок, жимолость татарська
Слабофітонцидні	В'яз, бруслина бородавчаста
Найменш фітонцидні	Бузина червона, крушина

Джерело: таблиця створена на основі опрацьованих матеріалів: Зведенюк М. А. "Організація діяльності учнівських лісництв на базі закладів загальної середньої та позашкільної освіти". Київ: НЕНЦ, 2020. [2]

Мета дослідження. Метою цього дослідження є аналіз впливу фітонцидів на процес реабілітації постраждалих, їх ефективність у прискоренні процесу післявоєнного відновлення.

Результати дослідження. Фітонциди, виділяючи бактерицидні та дезінфекційні речовини, сприяють покращенню якості повітря, що в свою чергу позитивно впливає на імунну систему людини, знижуючи ризик розвитку захворювань та підвищенню стійкості організму до потенційного вірусного ураження. Оскільки фітонциди мають заспокійливу дію, перебування в зелених зонах значно знижує рівень стресу, тривожності та депресії серед осіб, що пережили травматичні ситуації.

Дослідження показали, що використання рослин, зокрема хвойних порід, у реабілітаційних центрах сприяє значному поліпшенню загального стану пацієнтів. Тривале перебування в таких умовах допомагає знизити рівень тривожності, депресії та покращити фізичну витривалість [3].

Я та декілька інших дослідників цієї теми особисто навідувались до медичних установ Києва та області, зокрема у Ірпінський реабілітаційний центр та Київську міську клінічну лікарню №1 Дарницького району, і лікарі поділились статистикою, яка показувала, що у пацієнтів, які підлягали впливу фітонцидів під час лікування (природна аеротерапія, ароматерапія, БАДи, фіточаї) прискорювався процес одужання на 15-20% порівняно з тими, хто проходив реабілітацію без їхнього застосування.

Таблиця 2 – Покази ефективності лікування фітонцидами деревних порід

Досліджувані	Початок лікування	Кінець лікування
Пацієнт А	1 червня 2024	15 вересня 2024 року
Пацієнт Б	1 червня 2024	23 серпня 2024 року

Джерело: результати авторських наукових досліджень

- Пацієнт А завершив реабілітацію за 107 днів.

- Пацієнт Б завершив реабілітацію за 85 днів.
- Результат – прискорення відновлення у пацієнта Б становило $\approx 20,5\%$ порівняно з пацієнтом А.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Фітонциди посідають ледь не перше місце у відновленні народу після війни, сприяючи оптимізації одужання потерпілих природними та натуральними способами, одночасно зменшуючи об'єм їхнього стресу, заспокоюючи нервову систему та поліпшуючи загальний стан людини. Вчені приходять до висновку, що фітонциди проникаючи через легені та шкіру в організм людини, вбивають та гальмують розвиток мікробів, захищають від інфекцій, бальзамують тканини. Фітонциди нормалізують серцевий ритм та артеріальний тиск, приймають участь в обміні речовин, сприятливо діють на психіку людини [4].

Однак, для досягнення максимального ймовірного ефекту необхідністю є проведення додаткових досліджень та експериментів, спрямованих на вивчення специфічних видів рослин та їхнього оптимального застосування в реабілітаційних програмах. Перспективи подальших наукових пошуків полягають у розробці нових методик інтеграції зелених зон та фітонцидних рослин в процеси відновлення та реабілітації на широкому рівні, та введення такого методу лікування до стандартної методики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Власенко О. В. “Фітонциди та їх роль у сучасній екології”. Київ: Вища школа, 2015.
2. Зведенюк М. А. “Організація діяльності учнівських лісництв на базі закладів загальної середньої та позашкільної освіти”. Київ: НЕНЦ, 2020.
3. Новак О. В. “Вплив природних факторів на психоемоційну реабілітацію”. Львів: ЛДУ, 2020.
4. Циліурик А. В. Шевченко С. В. “Лісова фітопатологія”. Київ: КВЦ, 2008.

АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЛІСОВИМИ ДОРОГАМИ ТЮРІНГІЇ, НІМЕЧЧИНА

Сопушинський Іван, професор

Центр лісових досліджень та компетенцій Гота, Німеччина

Кафедра лісового господарства та раціонального природокористування, ЧДТУ

sopushynskyi@gmail.com

Анотація. Стаття зосереджена на розробці і впровадженні інноваційних цифрових рішень для управління лісовими дорогами, що є критичними елементами лісової інфраструктури. Вона охоплює широкий спектр технологій, починаючи від веб-систем для навчання користувачів і закінчуючи використанням цифрових двійників лісових доріг та автоматизованих систем для оцінки їхніх умов. У контексті статті розглядається, як ці технології можуть значно поліпшити ефективність планування технічного обслуговування лісових доріг і допомогти в точному розрахунку витрат на ці роботи. Одним з основних аспектів є створення веб-системи навчання для операторів і технічного персоналу, що дозволяє їм швидко адаптуватися до новітніх стандартів і методів, а також освоїти ефективні інструменти для управління станом лісових доріг. Ці системи надають можливість здійснювати онлайн-курси, тренінги та симуляції, що підвищує кваліфікацію користувачів та сприяє більш високій ефективності роботи.

Ключові слова: управління лісовими дорогами, класифікація дорожньої мережі, заготівля та транспортування деревини, оптимізація лісової інфраструктури, вплив клімату на лісові дороги, технологія цифрового близнюка для лісових доріг.

Abstract. The article focuses on the development and implementation of innovative digital solutions for the management of forest roads, which are critical components of forest infrastructure. It covers a wide range of technologies, from web-based systems for user training to the use of digital twins of forest roads and automated systems for assessing their conditions. The article explores how these technologies can significantly enhance the efficiency of forest road maintenance planning and help accurately calculate the costs of such work. One of the key aspects is the creation of a web-based training system for operators and technical personnel, enabling them to quickly adapt to the latest standards and methods, as well as master effective tools for managing the condition of forest roads. These systems offer the opportunity to conduct online courses, training sessions, and simulations, thereby improving user skills and contributing to greater work efficiency.

Key words: forest road management, road network classification, timber harvesting and transportation, forest infrastructure optimization, climate impact on forest roads, digital twin

Постановка проблеми. Лісові дороги є критично важливими елементами лісової інфраструктури, які забезпечують не тільки доступ до лісових масивів, але й здійснення низки важливих функцій. Вони необхідні для під'їзду до лісу, заготівлі деревини, транспортування лісових продуктів, а також для безпечного руху лісової техніки та проведення лісозахисних заходів, таких як планова вирубка, боротьба з пожежами або запобігання шкідникам. Крім того, лісові дороги виконують важливу роль як евакуаційні шляхи у випадку надзвичайних ситуацій, забезпечуючи швидкий доступ рятувальних служб та можливість швидкого виходу людей з небезпечних зон.

Проте зміна клімату створює нові виклики для ефективного функціонування цих доріг. Так, зокрема, тривалі періоди посухи можуть призводити до ослаблення природної життєздатності лісів, погіршення їхньої стійкості до шкідників та хвороб, що може ускладнити використання доріг для заготівлі деревини та інших лісових ресурсів. З іншого боку, сильні дощі та затоплення, які стали більш частими внаслідок змін клімату, здатні завдати серйозної шкоди інфраструктурі лісових доріг, змиваючи ґрунтове покриття, руйнуючи мостики та інші елементи доріг.

Враховуючи ці виклики, важливо розглядати лісові дороги в контексті сталого ведення лісового господарства. Оптимізоване планування їхнього будівництва, обслуговування та моніторинг стану дороги за допомогою цифрових технологій є необхідними заходами для забезпечення їхньої довговічності та безпеки. Використання сучасних інформаційних технологій для ведення цифрового обліку лісових доріг дозволяє своєчасно оцінювати їх стан, виявляти проблеми та планувати заходи з ремонту чи оновлення. Тому лісові дороги повинні розглядатися не тільки як інфраструктурний елемент, а й як важливий інструмент для адаптації лісового господарства до змін клімату, забезпечення екологічної стійкості лісових екосистем і безпеки населення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз літератури вказує на численні розробки, присвячені різним аспектам управління лісовими дорогами та їх інфраструктурою, зокрема на системи збору та аналізу даних про стан доріг. У минулому вже було розроблено низку рішень для різних підходів та технологій, які можна класифікувати за такими напрямками:

- *системи та методи збору інформації про дороги, що дозволяють ефективно реєструвати і обробляти дані про стан та характеристики маршрутів;*
- *стандарти даних для зберігання та передачі інформації про маршрути, що забезпечують узгодженість та сумісність даних між різними системами і*

платформами;

- передовий досвід і стандартизація будівництва лісових доріг, які визначають оптимальні методи та технології для зведення якісних і стійких лісових шляхів;
- прогнозування та оцінка навантаження на дороги, що дає змогу визначати рівень навантаження та вплив на інфраструктуру для оптимізації планування обслуговування.

Бажання створення всебічної, здебільшого автоматизованої та, відповідно, економічно ефективної системи для реєстрації стану доріг обумовлено сучасними технічними розробками в галузі сенсорних систем для збору інформації про дороги. Прикладами таких рішень є наступні:

- системи вимірювання для асфальтованих доріг, зокрема RoadSTAR Австрійського технологічного інституту (AIT) [1], Falling Weight Deflectometer (FWD) [2] та Ground Penetrating Radar [6].
- системи аналізу та вимірювання для лісових доріг, такі як:
 - Opti-Grade®, що успішно застосовується в Канаді [4] (Conrad, 2013);
 - Система, розроблена в FFK Gotha в співпраці з TU Ilmenau, яка використовує датчики прискорення смартфонів в поєднанні зі спеціально розробленим додатком для Android [3], що дозволяє вимірювати поздовжню нерівність лісових доріжок [7];
 - Дистанційно-вимірювальна система, розроблена Бернським університетом прикладних наук для сільського господарства, лісівництва та харчових наук (HAFL) у Цоллікофені в співпраці з FFK Gotha та FBZ Arnsberg [8, 9];
 - Geovideoexplorer від GDD IT для оцінки стану доріг: <http://gdd-it.de/gddit/produkte/geovideoexplorer>.
- вимірювальні системи від TOPCON, які складаються з лазерних сканерів, встановлених на автомобілях або квадроциклах, що дозволяють вимірювати профіль дороги з точки зору поздовжньої та поперечної шорсткості, а також фіксувати дефекти, такі як вибоїни та калюжі.
- дослідницька робота зі збору та оцінки інформації про дороги за допомогою БПЛА (безпілотних літальних апаратів) [5].

Ці системи значно покращують точність збору даних про стан доріг та сприяють оптимізації процесів планування і обслуговування інфраструктури.

Отримані результати дослідження. Вищезгадані технології, хоча і є надзвичайно ефективними для управління лісовою інфраструктурою, мають певні обмеження щодо їх застосування в лісовому господарстві. Основним викликом є те, що зібрані дані потребують складної IT-інфраструктури для подальшої обробки та інтерпретації. Це, в свою чергу, вимагає

наявності кваліфікованих фахівців, які здатні оцінювати стан лісових доріг, а також визначати подальші кроки для їх обслуговування і ремонту. Недостатність такої кваліфікації або наявності ресурсів для її забезпечення стає основною перешкодою для створення повністю автоматизованих систем і їх впровадження в практичну діяльність.

Одним із можливих рішень цього виклику є створення систем виявлення, зокрема, систем датчиків, які б накопичували дані про стан шляху на лісових дорогах. Такий підхід дозволяє зібрати інформацію в режимі реального часу, що суттєво полегшує процес моніторингу та прийняття рішень. Як показано на рис. 1, ці дані можна отримувати через новий ультразвуковий пристрій, що дозволяє проводити більш точну оцінку стану доріг і на основі чого можна вчасно виявляти проблемні ділянки.

Для забезпечення уніфікованої інтерпретації дорожніх умов було розроблено та прийнято класифікацію лісових доріг, що передбачає чотири основні класи. Така класифікація дає змогу визначати конкретні характеристики лісових доріг, що в свою чергу дозволяє автоматично приймати рішення щодо необхідних заходів з утримання та ремонту. Це дозволяє знизити людський фактор і зробити процес обслуговування більш ефективним, а також скоротити витрати, пов'язані з ремонтом та обслуговуванням лісових доріг.



Рисунок 1 - Ультразвуковий сенсорний пристрій для діагностування якості лісових доріг

Джерело: Результати власних наукових досліджень автора

Особливої уваги заслуговує специфікація даних у форматі ShapeForst, яка є основою бази даних лісових доріг Німеччини (NAVLOG). Ця система є яскравим прикладом інтеграції

геопросторових даних і охоплює різні райони, регіони та типи власності на ліси. Такий підхід може стати ефективною основою для розробки інвентаризації лісових доріг в Україні, зокрема для ДП «Ліси України», і дозволить зв'язати цю систему з навігацією у лісі, що забезпечить точне відображення стану лісових доріг та покращить планування та експлуатацію лісової інфраструктури.

Особливо ефективною є система планування маршруту та інформаційна система лісових доріг, впроваджена в лісах Тюрінгії. Це мобільна система інвентаризації шляхів, яка забезпечує постійний моніторинг стану лісових доріг. Стан цих доріг залежить не лише від місцевих географічних умов, а й від навантажень, що виникають внаслідок вивезення деревини. Врахування накопичення деревини вздовж шляхів є важливим елементом для прогнозування навантаження на шляхи та моделювання зносу дорожнього покриття.

Для збору та обробки геоданих лісових масивів використовуються мобільні технології, що забезпечують високу ефективність збору даних на місці. Отримані дані потім зберігаються в центральній базі даних, яка має власну інфраструктуру, сервери та інтерфейс користувача для редагування та оновлення основних даних. Така інтеграція дозволяє забезпечити актуальність інформації про стан лісових доріг в режимі реального часу, що є важливим для оперативного управління лісовою інфраструктурою.

Як приклад, маршрутна інформаційна система 2.0, яка продемонстрована на рис. 2, є прикладним зразком для розробки аналогічних систем для інших регіонів, таких як лісові господарства України.

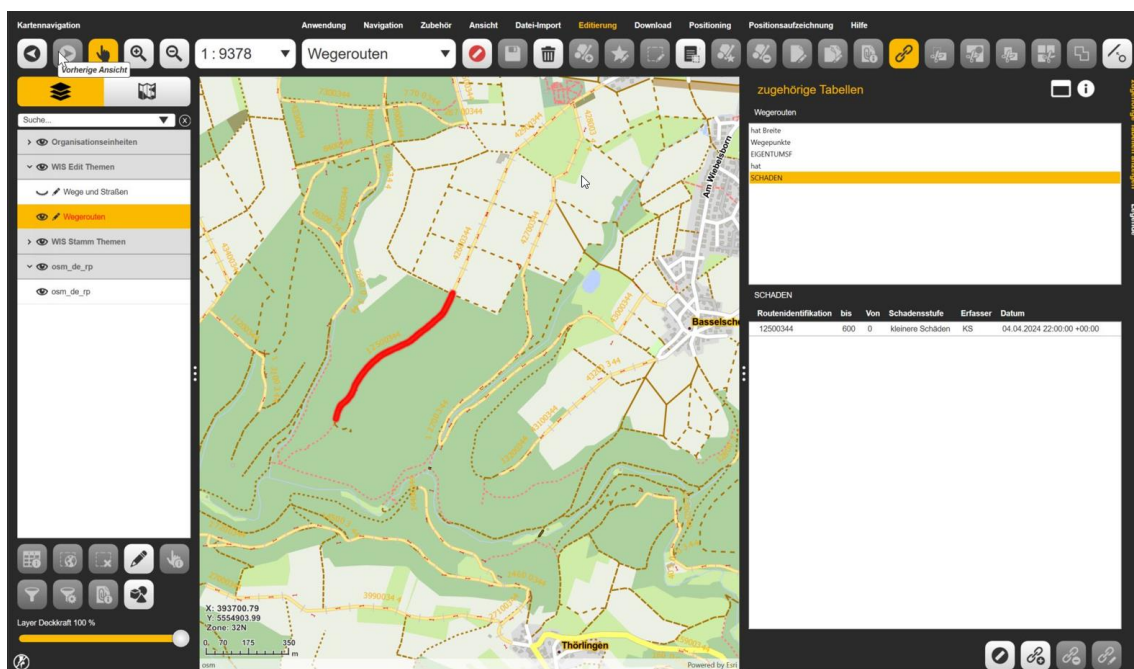


Рисунок 2 - Видяг маршрутної інформаційної система 2.0

Джерело: Результати власних наукових досліджень автора

Підсумовуючи, доцільно підкреслити, що система планування маршрутів і інформаційна система лісових доріг становлять невід'ємну частину інфраструктури, необхідної для здійснення моніторингу стану лісових доріг, відображення їхнього стану в додатку «Цифрові лісові дороги», а також для забезпечення пов'язаних сервісів, таких як прогнозне обслуговування. Ці системи є важливими інструментами для широкого кола зацікавлених сторін, серед яких управління лісами, лісогосподарські компанії, власники лісових угідь, підприємці та логістичні компанії, що займаються вивезенням деревини. Вони дозволяють здійснювати ефективне планування маршрутів транспортування деревини, моніторинг та обслуговування лісової інфраструктури.

Ще одним важливим компонентом є використання цифрових двійників лісових доріг, які представляють собою віртуальні моделі реальних об'єктів. Це дозволяє створювати детальні моделі лісових доріг та їхніх складових елементів, включаючи географічні особливості, інфраструктуру та прогнози щодо їхнього стану в умовах змін клімату або інших екологічних чинників. Завдяки таким моделям можливо проводити симуляції, прогнозувати потенційні проблеми та розробляти стратегічні плани для оптимізації технічного обслуговування.

Крім того, важливим аспектом є автоматизовані системи оцінки дорожніх умов, які на основі сенсорних технологій та збору даних у реальному часі здійснюють моніторинг стану доріг і дозволяють прогнозувати їхній стан у майбутньому. Такі системи дають змогу визначати ділянки з підвищеним ризиком пошкодження, виявляти потребу в ремонті та здійснювати точні розрахунки витрат на технічне обслуговування.

Інтеграція зазначених цифрових рішень сприяє зниженню витрат на утримання лісових доріг, збільшенню їхнього терміну експлуатації, а також підвищенню оперативності та точності при вирішенні проблем, пов'язаних з їхнім обслуговуванням. Усе це дозволяє забезпечити більш сталий і ефективний розвиток лісового господарства, підвищуючи як економічну, так і екологічну стійкість лісових екосистем.

Висновки. Система планування маршрутів і інформаційна система лісових доріг є важливими для моніторингу стану доріг та прогнозного обслуговування. Вони дозволяють ефективно планувати транспортування деревини, моніторити й обслуговувати інфраструктуру, що корисно для лісогосподарських компаній, управлінь лісами та логістичних підприємств.

Цифрові двійники лісових доріг дають змогу створювати точні моделі та прогнози стану доріг, враховуючи зміни клімату. Автоматизовані системи на основі сенсорних технологій допомагають прогнозувати стан доріг і виявляти місця, що потребують ремонту.

Інтеграція цих технологій знижує витрати на утримання доріг, збільшує їхній термін служби та покращує ефективність обслуговування, сприяючи сталому розвитку лісового господарства та екологічній стійкості лісових екосистем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. AIT (2017): Straßenzustandserfassung mit dem RoadSTAR, verfügbar unter <https://www.ait.ac.at/themen/road-condition-monitoring-assessments/strassenzustandserfassung-mit-dem-roadstar> (letzter Aufruf Oktober 2017), Austrian Institute of Technology
2. BaST (2017): Bundesanstalt für Straßenwesen - *Falling Weight Deflectometer (FWD)*. Verfügbar unter <http://www.bast.de/DE/Strassenbau/Technik/FWD.html>
3. Chmara, S. (2014). *WIS - forstliches Wegeinformationssystem bei ThüringenForst*. Gotha: Forstliches Forschungs und Kompetenzzentrum
4. Conrad, L. (2013). Automatisierte Zustandserfassung von Forststraßen mit Opti-Grade®. Bachelorarbeit, HAFL, Zollikofen, 2013
5. Haala, N.; Schwieger, V. (2017): *UAV – Anforderungen und Möglichkeiten*. In Unmanned Aerial Vehicles 2017, (UAV 2017), Beiträge zum 156. DVW-Seminar am 9. und 10. Februar 2017 in Stuttgart, DVW – Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement e. V., 2017
6. Hugenschmidt, J. (2008). Georadar zur zerstörungsfreien Prüfung von Verkehrsbauwerken. *Straße und Verkehr*, 94 (1), 26-35, 2008
7. Moussaoui, H. (2013). Wege- und Straßenqualitätsbeurteilung auf Basis von Beschleunigungssensoren. Bachelor Thesis an der TU Ilmenau, 2013
8. Ziesak, M. (2013). Automatisierte Zustandserfassung von Forststraßen bzw. Güterwegen - Projektskizze. Zollikofen, Schweiz: Berner Fachhochschule. 2013
9. Ziesak, M. (2015). *Gebrauchsanweisung - Messlanze & Auswertesoftware*. Zollikofen: Berner Fachhochschule. 2015

УКРАЇНСЬКА ЕНЦИКЛОПЕДІЯ ЛІСІВНИЦТВА: ВАЖЛИВІСТЬ ВИДАННЯ ТА ЙОГО ВНЕСОК У НАУКУ

Стасюк Микола, завідувач навчальними практиками stasyuk1073@ukr.net

*Стасюк Світлана, викладач спецдисциплін вищої категорії,
stasuyksv1971mltk@gmail.com*

Полинь Світлана, викладач, polynsvitlana@gmail.com

Малинський фаховий коледж

Анотація. Українська лісівнича енциклопедія (УЛЕ) – перше в Україні комплексне енциклопедичне видання, присвячене лісівничій науці та практиці. Двотомне видання містить близько трьох тисяч статей, ілюстрованих картами, схемами та статистичними таблицями. УЛЕ охоплює широкий спектр питань – від біології лісу та екології до економічних аспектів ведення лісового господарства. Вперше видана у 1999 році завдяки співпраці Національної академії наук України, Наукового товариства імені Шевченка та Державного комітету лісового господарства України. У статті детально розглянуто історію створення УЛЕ, її структурну організацію, основні розділи, наукове та практичне значення для лісової галузі.

Annotation. The Ukrainian Encyclopedia of Forestry (UFE) is the first comprehensive encyclopedic publication in Ukraine dedicated to forestry science and practice. The two-volume edition contains about three thousand articles illustrated with maps, diagrams and statistical tables. ULE covers a wide range of issues, from forest biology and ecology to economic aspects of forestry. It was first published in 1999 thanks to the cooperation of the National Academy of Sciences of Ukraine, the Shevchenko Scientific Society, and the State Committee of Forestry of Ukraine. The article describes in detail the history of the ULE, its structural organization, main sections, scientific and practical significance for the forest industry.

Ключові слова: Українська енциклопедія лісівництва, лісознавство, екологія, сталий розвиток, природоохоронні технології, лісове господарство.

Keywords: Ukrainian Encyclopedia of Forestry, forestry, ecology, sustainable development, environmental technologies, forestry.

Ліси України є надзвичайно важливим компонентом екосистеми, що відіграє значну роль у збереженні біорізноманіття, стабілізації клімату та забезпеченні економічного розвитку. За даними Державного агентства лісових ресурсів України, лісистість країни

становить приблизно 16% території, що є нижчим за середній показник Європи (30-35%) [5]. Це вимагає раціонального підходу до управління лісовими ресурсами та їхнього захисту.

Важливим внеском у систематизацію знань про ліси стало видання Української лісівничої енциклопедії (УЛЕ), яка стала першою в Україні спробою узагальнити та кодифікувати наукові знання у цій сфері. Вона не тільки формує основу для освітніх програм, але й надає практичні рекомендації для лісівників, екологів та економістів. Видання енциклопедії стало визначною подією у розвитку вітчизняного лісознавства. Його мета – не лише зібрати сучасні наукові знання, а й запропонувати нові методи управління лісовими ресурсами, забезпечити їх збереження для майбутніх поколінь. Завдяки цьому Українська лісівнича енциклопедія стала основою для багатьох досліджень, що стосуються сталого розвитку лісів, збереження екологічної рівноваги та економічних аспектів лісового господарства.

Історія створення та структура енциклопедії. Процес підготовки УЛЕ розпочався ще у 1992 році з ініціативи провідних українських науковців. Над створенням енциклопедії працювали понад 100 експертів, зокрема представники Інституту лісового господарства та агролісомеліорації НААН України. Головним редактором видання став доктор сільськогосподарських наук, професор С. А. Генсірук, який зробив значний внесок у розвиток вітчизняного лісознавства [1].

Упорядкування енциклопедії базувалося на кращих світових практиках, зокрема досвіді європейських і американських наукових видань у сфері лісового господарства. Головною метою було створення комплексного та багатофункціонального джерела знань, яке охоплює широкий спектр наукових і практичних аспектів.

Енциклопедія складається з двох томів:

Перший том (1999) містить фундаментальні статті, що описують лісову біологію, екологічні процеси, класифікацію лісових типів та методи лісоуправління.

Другий том (2002) зосереджений на сучасних технологіях ведення лісового господарства, питаннях економіки, правового регулювання та екологічної політики в Україні.

Унікальність енциклопедії полягає в її інтердисциплінарному підході: вона об'єднує знання з ботаніки, екології, економіки, права та природоохоронної діяльності.

Основні напрями досліджень, представлені в УЛЕ Лісознавство та лісівництво.

Одним із ключових розділів енциклопедії є вивчення лісознавства, що включає морфологічні особливості деревних порід, їхні екологічні вимоги та вплив зовнішніх факторів на розвиток. Окремо розглядається типологія лісів України та принципи їхнього відновлення.

Дослідження, представлені в УЛЕ, підкреслюють важливість диференційованого підходу до ведення лісового господарства залежно від регіональних особливостей. Так, у

Карпатах переважає гірське лісівництво, що вимагає особливих методів догляду за насадженнями, тоді як у Поліссі акцент робиться на відновленні соснових лісів.

Екологія лісу та природоохоронні технології: Велика увага в енциклопедії приділена зв'язку лісових екосистем із глобальними екологічними процесами. Описано взаємозв'язок лісів із кліматичними змінами, водним балансом та якістю повітря. Висвітлюється роль заповідних територій та стратегії їхньої охорони [2].

Сучасні тенденції у природоохоронній діяльності, такі як концепція сталого розвитку та екологічні сертифікації лісової продукції (наприклад, FSC), також знайшли своє місце в енциклопедії.

Лісова фітопатологія та ентомологія: У цьому розділі представлено методи виявлення хвороб лісу, ідентифікації шкідників та заходи боротьби з ними. Обговорюються питання інтегрованого захисту лісових екосистем.

Детально розглянуто загрози, пов'язані з інвазивними видами комах та грибковими захворюваннями. Наприклад, одним із найбільш небезпечних патогенів є збудник хвороби голландського в'яза, що значною мірою вплинув на стан насаджень в Україні.

Економіка та управління лісовими ресурсами. Розділ присвячено питанням ефективного управління лісовими ресурсами. Досліджено стратегії сталого розвитку та шляхи збільшення продуктивності лісових господарств.

Окремо розглянуто механізми приватизації та залучення інвестицій у лісову галузь [3]. Підкреслюється важливість збалансованого підходу до лісокористування, що включає як економічну вигоду, так і екологічну безпеку.

Значення УЛЕ для науки, освіти та практики.

Наукова цінність: УЛЕ забезпечує комплексний підхід до вивчення лісівничих наук, що є основою для подальших досліджень. Вона стала джерелом для понад 200 наукових публікацій і дисертаційних робіт, зокрема у сфері лісової генетики та біотехнологій [4]. Енциклопедія містить унікальні матеріали, які стали базою для впровадження нових технологій у галузі лісового господарства, включаючи аерокосмічний моніторинг лісів та використання дронів для оцінки стану деревостанів.

Освітній вплив: Енциклопедія активно використовується у навчальному процесі університетів, таких як Національний університет біоресурсів і природокористування України та Львівський національний лісотехнічний університет. Вона є незамінним джерелом для підготовки студентів-екологів та лісівників.

Практичне застосування: Лісівники та екологи використовують УЛЕ як довідник для розробки стратегій охорони лісів. Державні органи посиляються на її положення при

формуванні лісової політики та екологічного законодавства. Громадські природоохоронні організації використовують дані УЛЕ для розробки природоохоронних ініціатив.

Висновки. "Українська лісівнича енциклопедія" є важливим науковим досягненням, що сприяє інтеграції української лісової науки у світову наукову спільноту. Вона не лише містить структуровані знання, а й сприяє популяризації екологічної культури серед широкого загалу. Видання стало основою для численних досліджень, що розглядають питання сталого розвитку лісів та збереження природного балансу. Завдяки широкому охопленню тем, воно є корисним як для науковців, так і для практиків лісового господарства.

Одним із важливих аспектів значення енциклопедії є її міждисциплінарний підхід. Вона поєднує знання з ботаніки, екології, економіки, права та природоохоронної діяльності, що робить її універсальним довідником для різних категорій фахівців.

Видання також виконує важливу освітню функцію. Завдяки систематизованому викладу матеріалу воно активно використовується у вищих навчальних закладах, допомагаючи студентам отримати глибші знання з лісознавства та екології.

У майбутньому важливим напрямом розвитку стане оновлення енциклопедії з урахуванням новітніх досягнень науки та сучасних викликів, таких як глобальне потепління, поширення інвазійних видів та цифровізація лісового господарства. Сучасні технології моніторингу, зокрема використання дронів, супутникових даних і штучного інтелекту, відкривають нові можливості для дослідження лісів, що варто врахувати у майбутніх виданнях.

Дедалі актуальнішим стає питання адаптації лісових господарств до змін клімату. Зменшення кількості опадів, зростання середньорічних температур та збільшення кількості лісових пожеж вимагають розробки нових підходів до ведення лісового господарства. Енциклопедія може відігравати важливу роль у поширенні відповідних методик і стратегій.

Окремої уваги заслуговує питання інтеграції енциклопедії у цифровий формат. Розширення видання та його адаптація до сучасних мультимедійних технологій дозволить зробити наукові дані доступнішими для широкої аудиторії та сприятиме подальшому розвитку галузі.

Онлайн-доступ до енциклопедії, інтерактивні модулі та мультимедійний контент (відео, 3D-моделі, інтерактивні карти) можуть значно покращити засвоєння матеріалу та залучити більше молоді до вивчення лісознавчих наук.

Також доцільним є розширення міжнародної співпраці у сфері лісознавства. Обмін досвідом з науковцями з інших країн дозволить інтегрувати кращі світові практики у систему лісового господарства України та сприятиме розвитку галузі на глобальному рівні.

Зважаючи на зростаючий вплив екологічних проблем, важливою є просвітницька роль УЛЕ. Завдяки доступності матеріалів у популярному форматі, можна залучити до екологічної освіти не лише фахівців, а й широку громадськість, що сприятиме підвищенню рівня екологічної свідомості населення.

У майбутньому важливо також розширити перелік тем, висвітлених в енциклопедії. Наприклад, питання екосистемних послуг, урбаністичного лісівництва та ролі лісів у зменшенні наслідків стихійних лих набувають дедалі більшої актуальності та потребують глибшого аналізу.

Крім того, необхідно забезпечити періодичне оновлення енциклопедії, оскільки наука розвивається швидкими темпами. Регулярне доповнення новими дослідженнями та актуалізація даних дозволять зберегти її актуальність та практичну цінність.

Важливою є підтримка з боку держави та міжнародних організацій у розвитку та поширенні енциклопедії. Фінансування наукових проєктів, спрямованих на оновлення та популяризацію видання, може суттєво підвищити його вплив на наукову спільноту та галузь у цілому.

Враховуючи все вищезазначене, можна зробити висновок, що Українська лісівнича енциклопедія є незамінним ресурсом для науки, освіти та практичного лісового господарства. Вона об'єднує знання, накопичені протягом десятиліть, та надає платформу для подальшого розвитку лісознавства.

Розвиток науки та технологій відкриває нові можливості для вдосконалення енциклопедії, її адаптації до сучасних викликів та розширення аудиторії користувачів. Завдяки цьому вона залишатиметься ключовим джерелом знань для майбутніх поколінь лісівників, екологів та природоохоронців.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Генсірук С. А. Ліси України. – Львів: Видавництво Львівського національного лісотехнічного університету, 2002.
2. Державне агентство лісових ресурсів України. Офіційний сайт. URL: <https://forest.gov.ua>.
3. Лісівництво та екологія: збірник наукових праць. – К.: Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2015.
4. Біологічне та лісове різноманіття України: сучасний стан та перспективи розвитку. – К.: Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, 2018.

5. Українська лісівнича енциклопедія: У 2 т. / За ред. С. А. Генсірука. – К.: Наукова думка, 1999–2002.
6. Воронов В. П. Охорона природи та сталий розвиток лісового господарства. – Київ: Наук. думка, 2021. – 312 с.
7. Швиденко А. О. Лісівництво України: сучасний стан та перспективи. – Харків: Основа, 2018. – 276 с.
8. Державне агентство лісових ресурсів України. Звіт про стан лісів України за 2022 рік. – Київ: ДАЛРУ, 2023.
9. Савчук В. М. Сучасні методи лісоуправління та їх вплив на екосистеми. – Львів: ЛНЛТУ, 2020.
10. Кузьменко П. Ю. Лісові ресурси України: оцінка, управління, перспективи розвитку. – Полтава: Полтавський державний аграрний університет, 2019.
11. Фесенко Г. В. Інноваційні підходи до збереження лісових екосистем в умовах змін клімату. – К.: Академія наук України, 2021.
12. Громадська рада при Держлісагентстві України. Концепція реформування лісової галузі України. – Київ, 2022.
13. Трофименко О. П. Глобальні екологічні виклики та майбутнє українських лісів. – Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2023.
14. Лісівництво та екологія: сучасні виклики та тенденції розвитку. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – Київ: НУБіП, 2022.
15. Єрмаков О. В. Лісова політика України в контексті європейської інтеграції. – Одеса: Одеський державний екологічний університет, 2021.

ВИСВІТЛЕННЯ ПИТАНЬ СУЧАСНОЇ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ІСТОРІЯ УКРАЇНСЬКОЇ ДЕРЖАВНОСТІ»

Студінський Володимир, д-р істор. наук, канд. екон. наук,

Малинський фаховий коледж

waskneufisit@ukr.net

Анотація. Розглянуто методичні підходи до висвітлення гострих актуальних питань історії та ідеології, що виникають в ході сучасної російсько-української війни, які необхідно розглядати при вивченні дисципліни «Історія української державності». Важливим моментом тут є підготовка майбутніх професійних кадрів для протистояння ворожій пропаганді та вміння аналізувати відповідні історичні процеси.

Ключові слова: історія української державності, російсько-українська війна, ідеологія, аналіз, історична пам'ять.

Abstract. Methodological approaches to highlighting acute topical issues of history and ideology arising during the modern Russian-Ukrainian war, which must be considered when studying the discipline "History of Ukrainian Statehood", are considered. An important point here is the preparation of future professional personnel to resist hostile propaganda and the ability to analyze relevant historical processes.

Key words: history of Ukrainian statehood, Russian-Ukrainian war, ideology, analysis, historical memory.

Постановка проблеми. У процесі викладання дисципліни «Історія української державності» здійснюється послідовне вивчення державно-політичного, соціально-економічного, духовного, етнічного, культурного розвитку українського народу в контексті розвитку світової цивілізації з урахуванням профілю навчального закладу, а саме: формування національної самосвідомості майбутніх фахівців; виховання патріотичних і морально-етичних переконань фахівця, причетності до тисячолітньої історії українського народу; набуття фахівцями навичок роботи з історичними джерелами та літературою, наукового аналізу, спрямованих на забезпечення самостійного осмислення закономірностей історичного розвитку; вироблення умінь застосовувати набуті знання з історії у повсякденній діяльності, для орієнтації в суспільно-політичному житті, оцінки суспільних явищ і подій. Особливої гостроти питання формування громадянської позиції в контексті вивчення історії набувають в умовах сучасної російсько-української війни. На

важелі поставлена не лише свобода, незалежність та державність України, а й власне існування демократичних суспільств у цивілізаційному просторі людства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Темі сучасної російсько-української війни присвячено значна кількість різних досліджень, зокрема і гуманітарній сфері, де виокремлюється саме історичний аспект. Зокрема висвітлення проблем рецепції, репрезентації та концептуалізації російсько-української війни у світлі різних пластів історичної темпоральності здійснено в монографії О. Яся «Темпоральності війни. Сучасна російсько-українська війна на перехрестях історичного часу», що побачила світ у 2024 році [1].

Також для фахівців представляє інтерес дослідження О. Удода «Багатолика Клію: минуле, пам'ять, історія, історична політика, історична дидактика. Чи можливо подолати минуле? Збірка есеїв», що була видана 2024 року в Інституті історії України НАН України [2]. У цьому дослідженні розглядаються актуальні проблеми сучасної української історіографії, що постали в умовах російсько-української війни. Автором подається власне бачення найважливіших методологічних проблем української історичної науки, зокрема таких як взаємозв'язку і взаємодії всіх можливих "обличч історії" - пам'яті, минулого, історичної політики, публічної історії, дидактики історії та ін. Доволі цікавим і актуальним в методичному та методологічному аспектах вивчення і висвітлення питань сучасної російсько-української війни є дослідження Л. Якубової. Зокрема, науковець аналізує умови та засади виникнення, генезису політтехнологічного продукту "русскій мир" у пострадянську добу, методи його політичної інструменталізації чинним політичним російським режимом і перетворення на новітню громадянську квазірелігію в контексті консервативного розвороту і сучасної російсько-української війни [3]. У дослідженні В. Можаровського викладені погляди на технологічний характер і розвиток російсько-української війни [4]. Різним аспектам сучасної російсько-української війни присвячені публікації і автора представлених тез. Тут мова йде про світові впливи на економічні, політичні та екологічні складові, що породжують ряд актуальним питань в ході війни [5, 6, 7, 8].

Мета дослідження. Метою дослідження є визначення методичних та методологічних підходів у розкритті важливих історичних питань, які виникли в суспільстві в ході сучасної російсько-української війни. Також з'ясувати комплекс фундаментальних проблем в українській історії, що використовуються ворожою стороною в ідеологічній війні проти України.

Результати дослідження. В умовах сучасної російсько-української війни гостро постає проблема ідеологічного та історичного протистояння між воюючими сторонами.

Фактично в цій боротьбі вирішується історична доля українства як нації та України як держави. Тому, зростає роль гуманітарних наук та відповідно гуманітарних дисциплін у процесі підготовки фахівців у різних галузях виробництва. У зв'язку з цим особливе місце в гуманітарному циклі підготовки фахівців лісової галузі належить такій дисципліні як «Історія української державності».

Власне сама дисципліна «Історія української державності» покликана формувати у студентів цілісне уявлення про процес державотворення в Україні, вміти вибудовувати логічні причинно-наслідкові зв'язки в процесі пізнання історії, формування у здобувачів освіти національної історичної пам'яті, що стає основою виховання почуття патріотизму. Разом з тим, історичні знання дають можливість чітко орієнтуватися у просторі неправдивої пропагандистської інформації та відстоювати державницьку позицію.

Практично кожна тема, яка розглядається при вивченні курсу «Історія української державності» може розглядатися в контексті сучасної російсько-української війни, зокрема її ідеологеми. Наприклад, при розгляді теми, що присвячена становленню і розвитку державності у східних слов'ян, важливо звертати увагу, що цей процес безпосередньо має вплив на створення Давньоруської держави – Русь (Київська Русь) і з подальшим його впливом на формування державних інститутів на сучасній території України в більш пізніші періоди – Галицько-Волинського князівства, Великого князівства Литовського та Речі Посполитої. При цьому важливо звернути увагу на процес формування і розвитку українського етносу, формування і розвиток мови, культурних традицій. В такому контексті розвінчується міф російської пропаганди про «єдиний народ» і «искусственность» української державності.

Розглядаючи тему «Державність на землях України в Литовсько-Польську добу», варто звернути увагу на специфіку функціонування і розвиток державних інституцій у цей історичний період. Особливо важливим аспектом є акцентуалізація уваги на широкі права українських міст і містечок в складі Великого Князівства Литовського та Речі Посполитої. Зокрема, мова може йти про Магдебурзьке право на українських землях і взаємостосунки міст і містечок із політичним центром, особливо у фінансовій сфері. Разом з тим варто дати, хоча б, коротку характеристику державних інституцій у Московії, оскільки там подібних державницьких традицій не існувало. З одного боку широкі, як для феодального устрою, політичні права, а з іншого – централізація управління та чітка ієрархічна вертикаль влади. У цьому аспекті чітко можна простежити відмінність у історичному формуванні національних менталітетів. З одного боку – почуття самостійності і свободи і боротьби за ці привілеї, а з іншого – покора і прийняття будь-якого гноблення як природного явища або «волі царя».

Не менш важливі питання в контексті сучасної російсько-української війни виникають і на фоні лінгвістичному. Зокрема, коли стверджується, що українська мова є «російським діалектом», а література спотвореним явищем «великої» російської літератури. Тут достатньо продемонструвати факт виходу книги Івана Котляревського «Енеїда» у 1798 року, яка була написана сучасною українською мовою. Рік тут важливий, оскільки «Енеїда» побачила світ за рік до народження О. Пушкіна. До цього ж варто додати, що практично в усіх перемовинах між запорозьким козаками і московитами у XVII столітті брали участь тлумачі, тобто перекладачі. Таким чином, мови абсолютно відрізнялися і перемовники без фахівців не могли зрозуміти одне одного.

В питаннях висвітлення утворення і формування української державності уже на початку XX століття головним чином постає період 1917-1921 рр. Цей складний етап українського державотворення відбувається під неймовірним військовим, ідеологічним та політичним тиском з боку Росії, зокрема радянської. І в цьому контексті варто виокремлювати такі аспекти як функціонування інституцій УНР та Української держави в цей історичний період та боротьби за свою державну незалежність. Гострота таких питань лежить у площині ідеологем, створеної сучасними російськими пропагандистами, що до радянської доби, начебто, такого державного формування як Україна не існувало. При цьому акцентується увага, що саме від УРСР можна вести мову про державність сучасної України. В такому разі, на думку російської пропаганди, Україна є невід'ємною частиною російської держави, адже у їх уяві навіть СРСР є якоюсь «Великою Росією». Тому, вивчаючи тему, присвячену державотворення в період Української революції 1917-1921 рр. варто розвіювати такі міфи. Важливим моментом у цьому є те, що саме в цей період Україна виступає повноправним суб'єктом міжнародних відносин і приймає самостійні рішення у взаємовідносинах із європейськими державами.

Навіть при розгляді тем, які стосуються радянського періоду, варто звертати увагу, що Україна зберігала певні державницькі інституції і навіть стала суб'єктом міжнародних відносин. Особливо показовим прикладом є той факт, що Україна виявилася в числі країн, які стали засновниками ООН. При цьому Росія не виокремлювалася як окремий суб'єкт міжнародних відносин. Звичайно, що все це потрібно розглядати в контексті загальної радянської історії. При цьому можна розкривати моменти «тихого» протистояння України в радянській системі. Якщо дисидентський рух тут є елементом відкритої боротьби за свою незалежність, то суперництво, зокрема у спорті, є елементом «тихого» протистояння.

Фактично таке перманентне протистояння в різних сферах суспільного життя радянського періоду і призвело до краху всієї радянської системи. Україна виступала одним із ключових елементів російської шовіністичної, а потім і радянської ідеологем. Фактична

втрата України і в першому, і в другому випадках призводила до розвалу імперської парадигми. Тут важлива роль належить саме історичній пам'яті нації. Адже незалежна і самостійна історія української нації не дозволяє панувати ідеологічно і ментально гнобити народ. Завжди на арену історії виходитимуть національні герої, які підтримуються масами і розбивають пригноблювальну систему імперії. Саме на такі аспекти в контексті сучасної російсько-української війни варто висвітлювати події 1990-1991 рр., Революції на граніті, Помаранчевої революції та Революції Гідності.

При висвітленні подій в період повномасштабної російсько-української війни важливим елементом є розкриття комплексної всеохоплюючої боротьби з російським агресором. Це стосується і військового протистояння, і ідеологічного, і культурного, і мовного, і історичного. При викладанні курсу «Історія української державності», зокрема у Малинському фаховому коледжі, висвітлюючи сучасну російсько-українську війну, варто акцентувати увагу на втрати української держави в екологічній сфері. Зокрема, мова може йти про негативні наслідки для лісового фонду України. При цьому, акцентуючи увагу, на післявоєнному відновленні лісового господарства нашої держави.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. У процесі вивчення дисципліни «Історія української державності» є широке поле для формування історичної пам'яті у студентів, що є складовою частиною загальної національної історичної пам'яті. Саме таке формування і цементує національний фундамент сучасної української державності. Особливо це відіграє велике значення в контексті сучасної російсько-української війни. Практично кожна тема курсу є майданчиком для обговорення важливих питань, що виникають в ході війни. Головним аспектом у діяльності педагога є формування цілісного розуміння української історії як суто національної. При цьому стверджується віра у непохитність і перемогу української нації та української держави в системі сучасних викликів та загроз.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Ясь О. Темпоральності війни. Сучасна російсько-українська війна на перехрестях історичного часу / За ред. В. Смолія. НАН України. Інститут історії України. Київ: Інститут історії України, 2024. 178 с.
2. Удод О. Багатолика Кліо: минуле, пам'ять, історія, історична політика, історична дидактика. Чи можливо подолати минуле? Збірка есеїв / За ред. В. Смолія. НАН України. Інститут історії України. Київ: Інститут історії України, 2024.

3. Якубова Л. Світоглядна матриця "русского мира": генеза, складові, внутрішні суперечності, проблеми демонтажу. Методичні матеріали / За ред. В. Смолія. НАН України. Інститут історії України. Київ: Інститут історії України, 2024.
4. Можаровський В. Російсько-українська війна: погляди, уроки, виклики // Наука і оборона. – 2024. - №2. – С.11-21.
5. Studinski V. ECONOMIC AND ECOLOGICAL ASPECT OF THE RUSSIANUKRAINIAN WAR 2014-2022 // Journal L'Association 1901 «SEPIKE», Special Edition Ukraine Part 1, Frankfrut, Deutschland Poitiers, France, Los Angeles, USA, 2022. – С.100-107.
6. Студінський В. А. Глобальна переорієнтація світового економічного простору в сучасному вимірі на фоні російсько-української війни 2014-2022 рр. // Економічний вісник університету. – Вип. 52. – Переяслав, 2022. – С.78-84.
7. Студінський В. А. Люблінський трикутник у системі економічної безпеки Європи в контексті російсько-української війни 2014-2022 рр. // Економічний вісник університету. – Вип. 53. – Переяслав, 2022. – С.132-138.
8. Студінський В. А. Економічний націоналізм України в контексті російсько-української війни та європейської інтеграції // Матеріали XVII Міжнародної науково-практичної конференції «Умови економічного зростання в країнах з ринковою економікою»: зб. наук. пр. / за ред. С. Ю. Кучеренко, Л. Ю. Леваєвої. Переяслав: ФОП Домбровська Я. М., 2024. – С.66-69.
9. Студінський В. А., Студінська Г. Я. Екоцидна політика РФ в контексті сучасної російсько-української війни // Вісник Малинського фахового коледжу. – 2023. - №2. – С.176-184.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН НА ТЕРИТОРІЇ КЛАДОВИЩА

Татарчук Руслана¹, Татарчук Володимир²

¹ канд. с.-г. наук, викладач, ² викладач

*Відокремлений структурний підрозділ «Боярський фаховий коледж
Національного університету біоресурсів і природокористування України»*

v_rusia82@ukr.net ² vtatarchuk79@gmail.com

Анотація. *Озеленення кладовищ має не тільки естетичну, а й символічну та екологічну цінність. Рослини створюють атмосферу спокою, допомагають зберігати ландшафтний баланс і надають місцю особливого значення. Озеленення кладовищ – це не лише питання естетики, а й прояв поваги та пам'яті до померлих. Вибір відповідних рослин забезпечить довговічність композицій та гармонійний вигляд території.*

Ключові слова: *кладовище, поховання, рослини, зонування, обряд.*

Abstract. *Cemetery landscaping has not only aesthetic but also symbolic and environmental value. Plants create an atmosphere of tranquillity, help to maintain landscape balance and give the place a special significance. Cemetery landscaping is not only a matter of aesthetics, but also a manifestation of respect and remembrance for the dead. The choice of suitable plants will ensure the durability of the compositions and the harmonious appearance of the territory.*

Keywords: *cemetery, burial, plants, zoning, rite.*

Постановка проблеми. Озеленення кладовищ відіграє важливу роль у створенні відповідного ландшафтного середовища, яке сприяє вшануванню пам'яті померлих і збереженню екологічної рівноваги. Однак процес озеленення таких територій стикається з низкою проблем, які потребують комплексного підходу до їх вирішення, а саме: обмеженість простору, несприятливі ґрунтові умови, кліматичні фактори, недостатнє фінансування та догляд, вандалізм та недбале ставлення, вибір відповідних рослин.

Мета дослідження полягає у вивченні видового складу рослин та розробки перспективного асортименту для озеленення могильних ділянок.

Результати дослідження. Кладовище або цвинтар – це відведена в установленому законом земельна ділянка з облаштованими могилами або побудованими колумбаріями, крематоріями, меморіалами чи іншими будівлями й спорудами, що призначені для організації поховання та утримання різних місць

поховань. У літературних джерелах українських авторів описані окремі некрополі, пантеони та кладовища, які містять інформацію про похованих на них визначних людей, їх автобіографічні дані та життєвий шлях, але більшість цих публікацій мають форму альбомів і висвітлюють лише основні історичні цінності та спрямовані на художній опис об'єктів [3].

Залежно від рельєфу місцевості, наявності зелених насаджень та інших факторів, архітектурно-планувальне вирішення територій кладовищ може мати: регулярний характер, а ділянках із спокійним рельєфом, ландшафтний (кладовища-парки, лісові кладовища, меморіальні парки) на ділянках із складним рельєфом, що дає можливість використовувати різні прийоми ландшафтної архітектури та змішаний – із виділенням регулярної та ландшафтної частин [2].

Об'єкт дослідження знаходиться по вул. Пирятинська м. Яготин Бориспільського району Київської області. Ділянка також щільно межує з приватними присадибними ділянками, внаслідок цього територія огорожена високим металевим та бетонним парканом. Центральне кладовище має два центральні входи: вхід № 1 та вхід № 2.

Територію кладовища можна умовно розділити на чотири зони: вхідна, ритуальна, адміністративно-господарська зона, зона шанування покійного (відведена ділянка поховання).

Територія кладовища на сьогоднішній день значно заповнена похованнями, хоча має достатньо територіальних резервів для перспективних поховань.

У вхідній зоні розміщені розділені вхід-вихід для відвідувачів кладовища та в'їзд-виїзд для транспорту. У вхідній зоні передбачено розміщення довідково-інформаційних стендів для населення, на якому знаходиться зображення схематичного плану кладовища. Щит із зображенням кладовища містить наступну інформацію: зображення розташування будівельних споруд, напрямок головної алеї й основних доріг, території почесного поховання, значення секторів з номерами, місце розташування допоміжних будівель та громадського туалету. Неподалік самого кладовища розташовано місце для продажу квіткової продукції.

На території кладовища зростає значна кількість декоративних насаджень, з них 77 видів і 12 форм кущів, дерев та ліан, які відносяться до відділів Голонасінні (*Pinophyta*) та Покритонасінні (*Magnoliophyta*).

Значну кількість видів представлено родиною Соснові (*Pinaceae*), Розові (*Rosaceae*), Кипарисові (*Cupressaceae*). Переважають такі роди, як: Ялина (*Picea* Dietr.), Туя (*Thuja* L.), Ялівець (*Juniperus* L.), Клен (*Acer* L.), Дикий виноград (*Parthenocissus* Planch.), Бузок (*Suringa* L.).

В озелененні кладовища найчастіше використовується ялина звичайна (*Picea abies* (L.) Karst.), туя західна (*Thuja occidentalis* L.), туя східна (*Thuja orientalis* L.), сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), ялівець козацький (*Juniperus sabina* L.), клен гостролистий (*Acer*

platanoides L.), горобина звичайна (*Sorbus aucuparia* L.), робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia* L.), клен явір (*Acer pseudoplatanus* L.), клен ясенolistий (*Acer negundo* L.), гортензія деревоподібна (*Hydrangea aborescens* L.), форзиція повисла (*Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl.), шипшина собача (*Rosa canina* L.), магонія падуболиста (*Magonia aquifolium* (Purch) Nutt.), самшит вічнозелений (*Buxus sempervirens* L.).

Рослини відділу Голонасінні (*Pinophyta*) складають 22,6 % від загального видового складу. Вік різноманітних рослин у насадженнях на кладовищі дуже тісно пов'язаний із часом їх створення та періодом зростання. Більшість насаджень становлять 20-40 річні рослини у насадженнях, що були висаджені або почали зростати на території кладовища ще у період їх створення та перших років існування. Друга група насаджень представлена молодими рослинами (до 20 років), що були висаджені на території на звільнених місцях від старих насаджень відвідувачами кладовища. Група вікових дерев (більше 60 років) на території кладовища зовсім незначна і не несе за собою високо-декоративної та естетичної цінності.

Отже, видовий склад рослин у насадженнях достатньо різноманітний на кладовищі, за життєвою формою значно переважають кущі, що є цілком зручним у створенні високодекоративних груп насаджень та не порушує правил з утримання кладовищ.

Домінантними видами у рослинному угрупованні найчастіше виступають береза повисла (*Betula pendula* Roth.), туя західна, (*Thuja occidentalis* L.), туя східна (*Thuja orientalis* L.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.), самшит вічнозелений (*Buxus sempervirens* L.), клен ясенolistий (*Acer negundo* L.), шипшина собача (*Rosa canina* L.), бузок звичайний (*Suringa vulgaris* L.), калина звичайна (*Viburnum opulus* L.).

У декоративному оформленні ще використовується близько 38 видів трав'янистих рослин, які найбільше представлені родинami Айстрових (*Asteraceae* Bercht. & J.Presl.) та Лілійні (*Liliaceae* Juss.). Переважно на території кладовища в якості декоративного оформлення могильних ділянок зустрічаються: барвінок великий (*Vinca major* L.), братики (*Viola tricolor* L.), барвінок малий (*Vinca minor* L.), щитник чоловічий (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott.), нагідки (*Calendula* L.), мак однорічний (*Papaver rhoeas* L.), чорнобривці відхилені (*Tagetes patula* L.), гвоздика периста (*Dianthus plumarius* L.), седум видний (*Sedum spectabile* Boreau.), флокс волотистий (*Phlox paniculata* L.), гвоздика дельтовидна (*Dianthus deltoides* L.), дзвоники карпатські (*Campanula carpatica* Jacq.), вероніка колосиста (*Veronica spicata* L.).

Основними елементами композиції на кладовищі м. Яготин є: солітери, групи та рядові посадки. Більш з них представлені такими видами, як: ялина звичайна (*Picea abies* L.), туя західна (*Thuja occidentalis* L.), (*Betula pendula* Roth.) робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia* L.), ялівець козацький (*Juniperus Sabina* L.), самшит вічнозелений (*Buxus sempervirens* L.), шипшина собача (*Rosa canina* L.), калина звичайна (*Viburnum opulus* L.),

форзиція повисла (*Forsythia suspense* Thunb.), бузок звичайний (*Syringa vulgaris* L.), дикий виноград п'ятилисточковий (*Parthenocissus quinquefolia* L.) [1].

При підборі рослин для озеленення кладовищ користувалися наступними вимогами:

1. *Стійкість до умов навколишнього середовища*
 - Рослини повинні бути морозостійкими, посухостійкими та невибагливими до ґрунту.
 - Важливо враховувати рівень вологості та освітлення ділянки.
2. *Естетика та символіка*
 - Використовують рослини, що мають сакральне або символічне значення (наприклад, туя – символ вічності, верба – пам'яті, ялівець – захисту).
 - Бажано уникати рослин із занадто яскравими або агресивними кольорами.
3. *Легкість у догляді*
 - Рослини повинні потребувати мінімального догляду, оскільки відвідувачі не завжди можуть приділяти достатньо часу для їх утримання.
4. *Безпека та екологічність*
 - Вибирають рослини, які не викликають алергії та не мають токсичних властивостей.
 - Бажано висаджувати багаторічники, які не вимагають частого оновлення.

Проаналізувавши видовий склад насаджень на території кладовищ запропоновано варіанти озеленення безпосередньо могильних ділянок (рис. 1.)



Рисунок 1 – Варіанти озеленення могильних ділянок
Джерело: результати авторських наукових досліджень авторів

Для озеленення могильних ділянок вибирають невибагливі, стійкі до погодних умов і тіньовитривалі рослини. Ось деякі з найкращих варіантів:

Грунтопокровні рослини:

Барвінок малий – вічнозелена рослина, що символізує пам'ять та вічне життя.

Флокс шиловидний – гарно цвіте навесні та швидко розростається.

Чебрець – створює щільний килим і приємно пахне.

Декоративні трав'янисті рослини:

Лаванда – додає витонченості та добре пахне.

Астильба – підходить для тіньових місць, цвіте пишними суцвіттями.

Хоста – має декоративне листя.

Висновок. Ефективне озеленення кладовищ вимагає комплексного підходу, який включає планування, вибір відповідних рослин, догляд та підтримку природного балансу. Вирішення цих проблем допоможе створити доглянуте, спокійне та естетично привабливе місце для пам'яті та вшанування померлих.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Заячук В. Я. Дендрологія: Підручник / В. Я. Заячук. – Л.: Апріорі, 2008. – 656 с.
2. Кушнір О. А., Кушнір А. І. Рекомендації по влаштуванню і утриманню декоративних насаджень на кладовищах. – К., 2005. – 48 с.
3. Кушнір О. А. Влаштування декоративних насаджень на могильних ділянках із врахуванням кольорової символіки // Актуальні проблеми дослідження та збереження фіторізноманіття / Матер. конф. молодих учених-ботаніків (6-9 вересня 2005 р, м. Умань, Національний дендрологічний парк „Софіївка НАН України”) – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 179 с.

ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА БУКОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ВОЛОГОЇ ЧИСТОЇ БУЧИНИ В УМОВАХ ЗАКАРПАТТЯ

Трикур Василь, аспірант НЛТУ України

trivasya@gmail.com

Хомюк Петро, канд. с.-г. наук, доцент НЛТУ України

khompetro@gmail.com

Анотація. *Описано історію досліджень букових лісостанів, охарактеризовано проблеми їх поширення та відтворення на території Закарпатської області. Наведені результати аналізу повидільної лісовпорядної бази даних для найпоширенішого типу лісу – вологої чистої бучини в межах Закарпатського передгір'я і Вулканічного хребта, які представлені у лісовому фонді надлісництв Карпатського лісового офісу: «Довжанське ЛМГ», «Свалявське ЛГ», «Хустське ЛДГ», «Мукачівське ЛГ», «Ужгородське ЛГ». Проаналізована продуктивність модальних букових деревостанів за значеннями середніх запасів, встановлено особливості розподілу площ лісів за висотою над рівнем моря, охарактеризовано середню зміну запасів до віку 140 років, виявлено особливості продуктивності букових лісостанів на пересічних висотах над рівнем моря.*

Ключові слова: *бук лісовий, запас, продуктивність, зміна запасу, висота над рівнем моря, таксаційні показники*

Keywords: *European beech, growing stock, productivity, growing stock change, altitude, forest statistic indicators*

Постановка проблеми. Для більш раціонального використання земель лісового фонду і природних деревних ресурсів доцільно, насамперед, виконати їхній облік і навести вичерпну характеристику наявним лісостанам, особливо з урахуванням наслідків глобального потепління. Для цього, насамперед, потрібно визначити межі лісогосподарських підприємств, виконати внутрішньогосподарську організацію їх територій, встановити кількісну та якісну характеристику лісових насаджень, окреслити види, порядок і терміни використання лісових ресурсів, запланувати комплекс господарських заходів з підвищення їх продуктивності та охорони. Основним завданням лісової політики у регіоні досліджень в сфері лісогосподарського виробництва має бути організація комплексного та раціонального використання деревних лісових ресурсів.

У багатолісних регіонах, до яких належить і Закарпаття, своєчасне використання запасів насаджень без виснаження запасів існуючих стиглих деревостанів, посилення лісоохоронних заходів, лісовідновлення та лісорозведення означають оптимізацію

використання лісових ресурсів, які зосереджені у деревостанах переважаючих деревних видів регіону, зокрема, бука лісового.

Питання підвищення продуктивності лісів не варто зводити лише до збільшення кількості та якості деревини на одиниці площі, а потрібно враховувати особливі корисні властивості лісів, особливо в гірських умовах, коли йде мова про водоохоронно-захисні, кліматорегулюючі та санітарно-гігієнічні категорії зелених насаджень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наукові дослідження впродовж останніх десятиріч свідчать про зміну меж поширення букових деревостанів, які обумовлені, передовсім, антропогенними та кліматичними факторами. Букові лісостани найбільш поширені у західній та південно-західній частині Європейського континенту у гірських та передгірських регіонах, які характеризуються достатньою вологістю повітря, багатством і помірним зволоженням ґрунтів, а також карбонатами у верхньому родючому шарі (Косець, 1971).

Вагому роль у поширенні букових насаджень відіграє ґрунтова зональність. Зокрема, букові деревостани, добре почуваються на опідзолених буроземах, сірих й світло-сірих лісових ґрунтах, сформованих на карбонатних лесах. Такі екологічні вимоги бука лісового до місць виростання стало причиною того що територія суцільного поширення букових деревостанів простягається з півдня Норвегії і Швеції до північного сходу Сицилії та від французького узбережжя до західних кордонів Польщі, України й Болгарії (Заячук, 2004).

Поширення букових деревостанів у східній частині ареалу безпосередньо пов'язане зі змінами кліматичних та ґрунтових умов, що призвело до обмеження кількості тепла, зменшення ґрунтової вологи та ін. Висота поширення букових деревостанів обумовлена географічними широтами та відношенням бука лісового до температури та вологості повітря.

Поширення рослинних фітоценозів за участю бука лісового обумовлюється гідротермічним режимом, орографічними особливостями території, інсоляцією, формами рельєфу, експозиціями схилу, захищеністю від впливу вітрів, розміщенням гірських потоків тощо. Зважаючи на це, висотні пояси рослинності з участю бука лісового виокремлені залежно від геологічних та літологічних чинників, особливостей материнських порід, потужності родючого шару ґрунту, чергування гірських хребтів, характеру ґрунотвірних геологічних субстратів та ін. (Молотков, 1972). Основні масиви букових лісів зосереджені у гірських та передгірських регіонах Закарпаття, займають південні схили Вулканічного хребта і відроги Полонинського хребта у передгір'ї до висоти 1000-1300 м. н. р. моря (Герушинський, 1996).

Ряд вчених вважають, що корінними лісовими угрупованнями гірської частини Українських Карпат є вологі евтрофні та мезотрофні ялицево-смерекові бучини (Малиновський, 2002).

Для лісорослинних умов Закарпаття одними з перших наукових публікацій вважаються результати досліджень професорів Т. Блатни і Л. Фекете, які зафіксували зростання букових деревостанів в межах висоти 200-1600 м. н. р. моря. Аналіз історичних джерел також свідчить про те, що на початку ХХ ст. угорські вчені звертали особливу увагу на потребу в охороні букових та буково-ялицевих пралісів в урочищі Стужиця. Після Першої світової війни дослідження букових лісостанів продовжили А. Златнік, А. Глітцер та ін. (Юзик, 2022).

Після 50-х років вагомий внесок у вивчення лісів Українських Карпат був зроблений А. М. Гаврусевичем, С.А. Генсіруком, З.Ю. Герушинським, П.С. Погребняком, С.М. Стойком, М. А. Голубцем, П.А. Трибуном, П.І. Молотковим, П.С. Пастернаком, Г.Л. Тишкевичем, І.П. Федецем, С.В. Шевченком та ін. Саме в цей період були закладені основи лісової гірської типології (Гаврусевич, Каплуновский, Молоткова, Молотков, Пастернак, Чубатий, 1961).

Наукові праці проф. В. Парпана, С. Стойка засвідчують зменшення ділянок, вкритих буковими лісами на 22 % внаслідок господарського впливу з боку людини, що стало причиною формування чистих за складом похідних букових лісостанів. Як зазначається авторами, виправлення ситуації можливе шляхом застосування поступових (дво- або триприйомних) рубок головного користування (Парпан, Стойко, 1999).

Останніми роками особлива увага науковців була зосереджена на вивченні букових пралісів, оскільки вони беруть безпосередню участь у збереженні біорізноманіття природних комплексів Українських Карпат (Чернявський, 1999; Стойко, 2002; Сухарюк, 2006 та ін.).

Дослідження таксаційних особливостей букових деревостанів представлені у ряді робіт наукового та дисертаційного характеру (Маурер, 2000; Ільків, 2004; Куриляк, 2007, 2011; Гриник, 2006, 2012; Гриник, Задорожний, 2018; Задорожний, 2021). У згаданих роботах охарактеризовані процеси росту за окремими таксаційними показниками, які супроводжують букові деревостани впродовж їх існування, проаналізовано рівень їх продуктивності у переважаючих типах лісу, а також залежно від орографічних особливостей території, запропоновані моделі прогнозу росту модальних букняків за основними таксаційними ознаками.

Сучасний стан лісів Українських Карпат, екологічні проблеми й напрями розвитку гірських регіонів висвітлено у наукових працях П. Третяка з оцінки структури ялиново-ялицево-букових пралісів Закарпаття (Третяк, 2003), вплив різних господарських заходів на їх існування добре описана у науковому доробку В. Парпана (Парпан, Стойко, 1999).

У підсумку потрібно сказати, що букові лісостани у регіоні досліджень завше залишалися об'єктом детальних наукових досліджень, проте, зважаючи на наявні кліматичні зміни, й надалі потребують наукових досліджень на регіональному рівні.

Формулювання мети. Метою роботи є оцінка букових деревостанів в межах Закарпатського передгір'я та Вулканічного хребта за основними таксаційними показниками.

Виклад основного матеріалу. За результатами аналізу повидільної лісовпорядної бази даних за 2020 і 2021 роки найбільші площі букових деревостанів вологої чистої бучини зосереджені у лісовому фонді надлісництв Карпатського лісового офісу: «Довжанське ЛМГ» (52,4 %), «Свалявське ЛГ» (37,5 %), «Хустське ЛДГ» (25,1 %), «Мукачівське ЛГ» (20,3 %), «Ужгородське ЛГ» (8,7 %). Загальна площа деревостанів цього типу лісу становить 61951,0 тис. га, а запас деревини – 23205,1 тис. м³.

Середні запаси таких деревостанів змінюються від 358 м³/га у лісовому фонді Хустського надлісництва і до 423 м³/га – Ужгородського (рис. 1). Вищі запаси властиві для букняків, які розміщені на висотах від 601 до 800 м над рівнем моря (рис. 2), де бук лісовий знаходить оптимальні для себе екологічні умови.

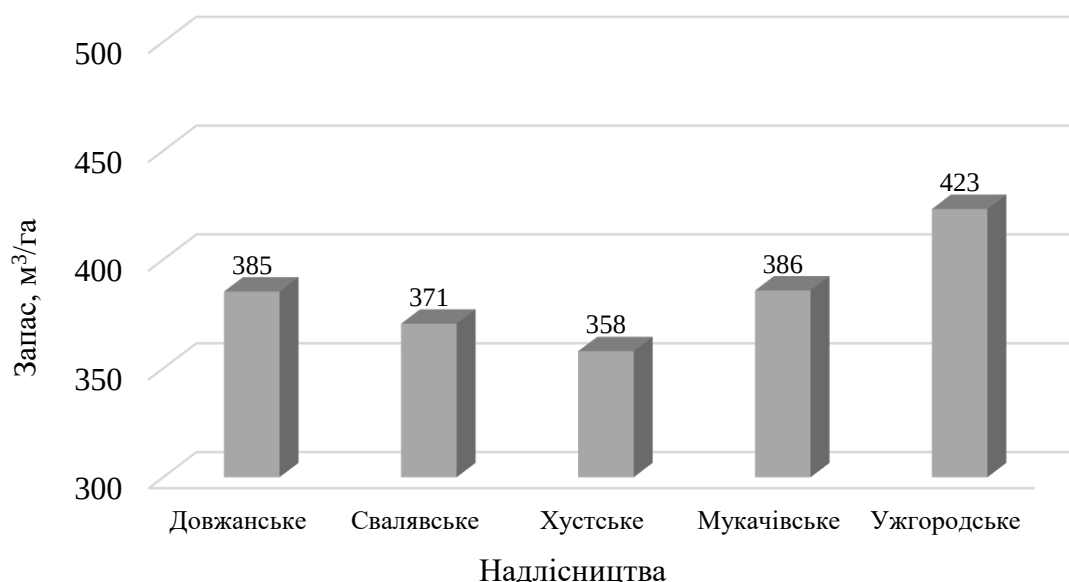


Рисунок 1 – Середні запаси букових деревостанів вологої чистої бучини

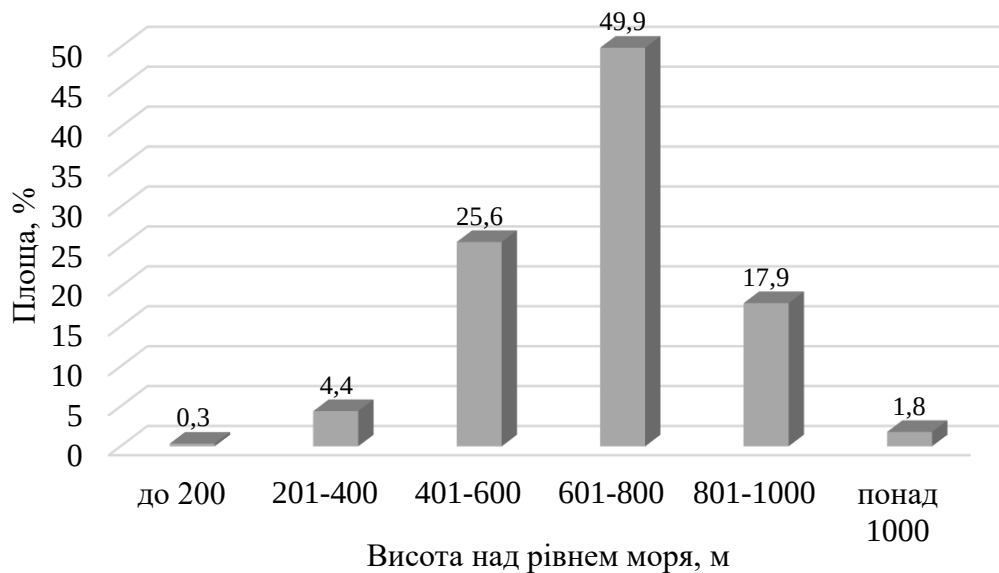
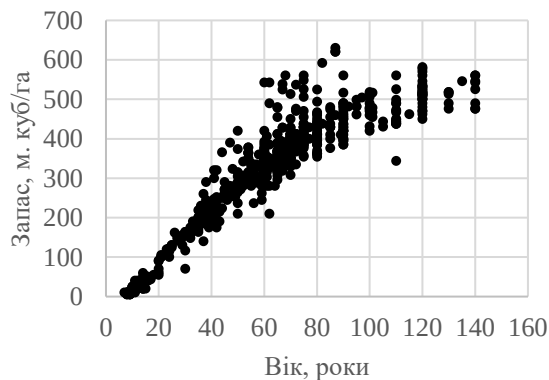
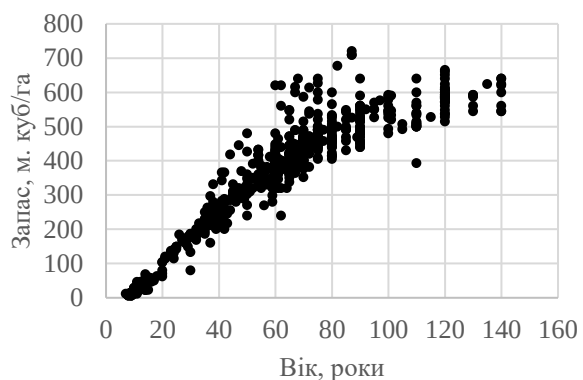


Рисунок 2 – Розподіл площ букових деревостанів вологої чистої бучини за висотою над рівнем моря

Аналізуючи динаміку запасів приходимо до висновку, що до віку 100 років букові деревостани вологої чистої бучини є високопродуктивними, характеризуються I^a класом бонітету і можуть накопичувати, в середньому, до 500 м³/га деревини при відносній повноті 0,7 і 600 м³/га – при відносній повноті 0,8. При цьому слід відзначити, що зростання запасів відбувається до віку 120-130 років, після чого відбувається перехід від зростаючої тенденції динаміки продуктивності до спадаючої.



а) відносна повнота 0,7



б) відносна повнота 0,8

Рисунок 3 – Динаміка запасів букових деревостанів вологої чистої бучини при найпоширеніших значеннях відносної повноти

Аналіз значень середньої зміни запасів дає змогу виділити три періоди накопичення деревини: I – до 40 років із середнім значенням 5-6 м³/га за рік; II – від 40 до 70 років із середнім значенням 7-8 м³/га за рік; III – 70 і більше років із середнім значенням 4-5 м³/га за рік. Зважаючи на це, максимальні показники збільшення деревини властиві для середньовікових

букових лісостанів, що потрібно враховувати під час планування господарських заходів та покласти в основу лісової політики ведення господарства у категорії експлуатаційних лісів.

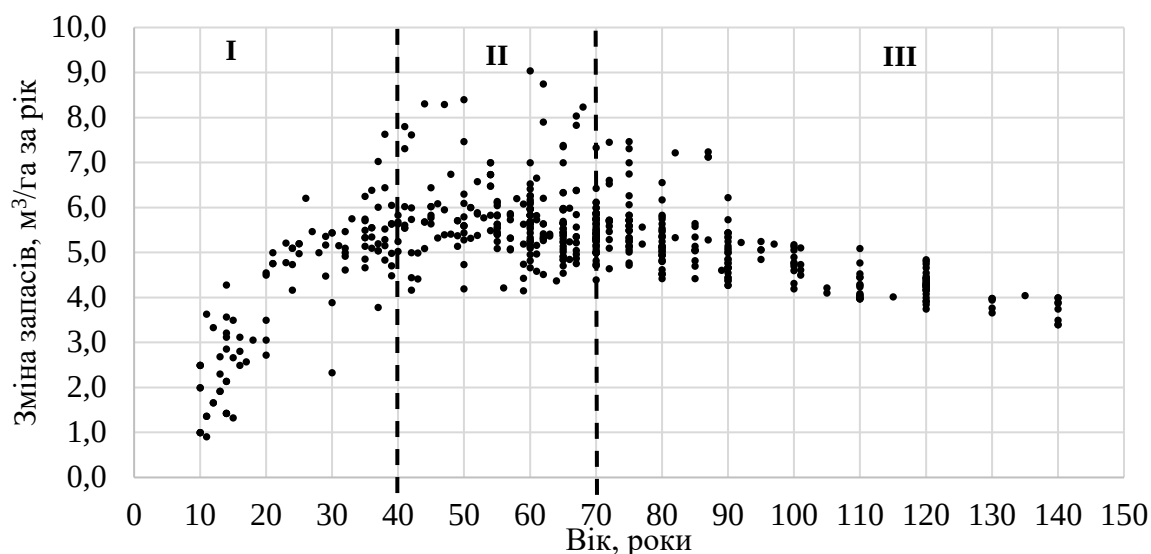


Рисунок 4 – Динаміка зміни запасів букових деревостанів вологої чистої бучини

Порівняння рівня продуктивності букових деревостанів, розміщених на найбільш поширених висотах над рівнем моря дає підстави стверджувати, що більш продуктивними є насадження на висотах до 600 м. над рівнем моря – максимальні запаси високоповнотних лісостанів можуть досягати 800 м³/га (рис. 5).

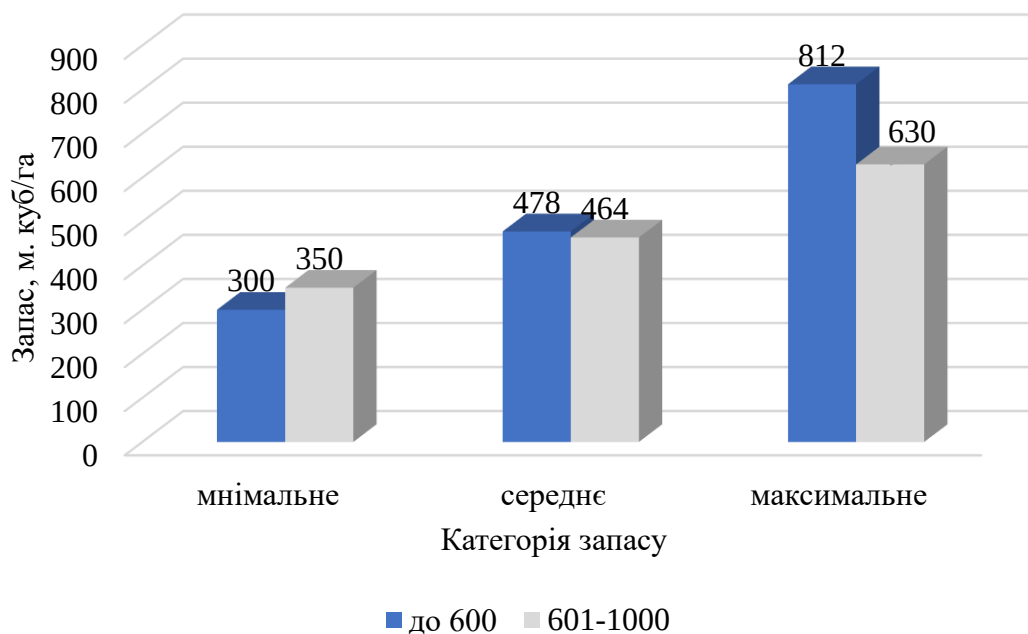


Рисунок 5 – Динаміка зміни запасів букових деревостанів вологої чистої бучини

Для насаджень на висоті понад 600 м. над рівнем моря максимальні показники продуктивності є меншими на 200 м³/га.

В умовах вологої чистої бучини букові деревостани більш представлені на південних, південно-західних і південно-східних експозиціях (рис. 6).

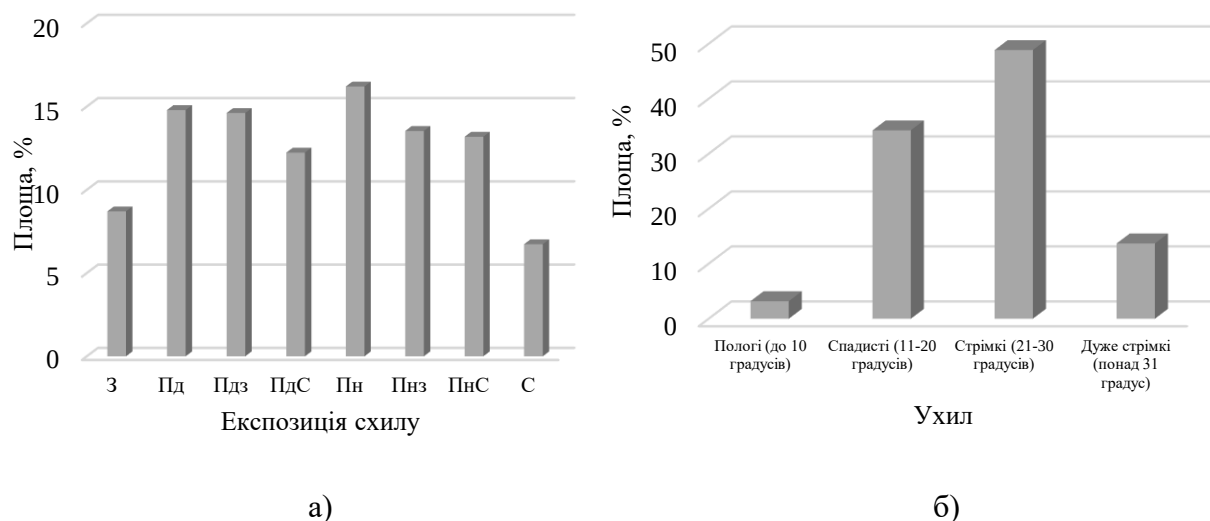


Рисунок 6 – Розподіл площ букових деревостанів вологої чистої бучини за експозицією схилу (а) та ухилом (б)

Також встановлено, що для менш зволжених гігротопів властиве розміщення деревостанів на менших висотах, а для більш зволжених – на вищих. Поєднуючи експозицію з висотою приходимо до висновку, що продуктивні насадження вологої чистої бучини формуються на більш прогрітих південних експозиціях.

Також простежується закономірність, яка свідчить про більшу приуроченість деревостанів вологої чистої бучини до стрімких ухилів – з крутизною схилу 21-30 градусів.

Висновки. Букові деревостани на території Закарпатської області є важливим елементом гірських лісів регіону, виконують важливі захисні, природоохоронні та рекреаційні функції, а в категорії експлуатаційних лісів є об'єктом інтенсивного ведення господарства.

Високоповнотні і високобонітетні насадження вологої чистої бучини більшою мірою приурочені до південних, південно-західних і південно-східних експозицій. Найменш поширені букові насадження регіону досліджень на пологих та дуже стрімких ухилах; більша приуроченість деревостанів вологої чистої бучини виявлена для стрімких ухилів.

Середні значення зміни запасу для корінних букових деревостанів вологої чистої бучини становлять 7-8 м³/га за рік, а окремих випадках – до 9 м³/га.

Вологі чисті бучини виявилися більш приуроченими до висоти 600-1000 м н. р. моря; за межами висоти 1000 м н. р. моря букові деревостани цього типу лісу практично не зустрічаються.

До віку 100 років високопродуктивні букові насадження здатні формувати максимальні запаси до 800 м³/га/га у вологій чистій бучині при середніх показниках продуктивності 500-600 м³/га.

Встановлені закономірності таксаційних показників вологої чистої бучини будуть сприяти коригуванню господарської діяльності у них з метою більш ефективного використання лісових ресурсів Закарпатської області.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Герушинський, З. Ю. (1996). Лісотипологічні дослідження в Українських Карпатах. Науковий вісник УкрДЛТУ: збірник науково-технічних праць, 5, 42-50.
2. Гриник, Г. Г. (2006). Лісівничо-таксаційна характеристика букових деревостанів Українських Карпат з урахуванням орографічних особливостей. Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць, 15.2, 71-82.
3. Гриник, Г. Г., Задорожний, А.І. (2018). Динаміка залежності надземної фітомаси букових деревостанів від їхніх таксаційних показників у переважаючих типах лісорослинних умов Полонинського хребта Українських Карпат. Наукові праці лісівничої академії наук України: збірник наукових праць, НЛТУ України, 17, 93-103.
4. Гриник, Г. Г. (2012). Моделювання росту букових деревостанів Українських Карпат із врахуванням особливостей рельєфу місцевості. Наукові праці лісівничої академії наук України: збірник наукових праць. Львів: РВВ НЛТУ України, 10, 126-130.
5. Задорожний, А. І. (2021). Структура надземної фітомаси букових і ялинових деревостанів Полонинського хребта Українських Карпат. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.03.02 "Лісовпорядкування та лісова таксація", Львів, Україна.
6. Ільків, І. С. (2004). Морфолого-таксаційна структура букняків Бескидів. Дисертація для здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.03.03 лісознавство і лісівництво, Національний аграрний університет України, Київ, Україна.
7. Косець, М. І. (1971). Букові ліси. Рослинність УРСР. Ліси. Київ: Наук. думка, 145-165.
8. Куриляк, В. М. (2011). Особливості вікової структури букових деревостанів у Карпатах. Науковий вісник НЛТУ України. Львів, 21.5, 55-59.
9. Куриляк, В. М. (2007). Динамічні тенденції формування букових лісів Прикарпаття. Дисертація для здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.03.03 лісознавство і лісівництво, НЛТУ України, Львів, Україна.

10. Малиновський, А. К. (2002). Висотний розподіл рослинного покриву Українських Карпат. Наукові записки державного природознавчого музею. Отримано з: http://dpm.pip-mollusca.org/tom/17/malynovskii_t17.pdf
11. Парпан В. І., Стойко С. М. (1999). Букові праліси Українських Карпат: охорона та ценотична структура // Наукові записки Інституту народознавства НАН України. Івано–Франківськ, 4, 81–86.
12. Стойко, С.М. (2002). Пралісові екосистеми України, їх багатогранне значення та охорона. Науковий збірник Лісівничої академії наук України. «Наукові праці». Львів, 1, 27–31.
13. Сухарюк, Д.Д. (2006). Букові ліси Карпатського біосферного заповідника (поширення, ценотична структура та моніторинг). Науковий вісник Ужгородського університету: Збірник науково-технічних праць, серія біологія, 19, 91-95.
14. Третяк, П.Р. (2003). Природна гетерогенність лісового покриву карпатської частини басейну Дністра// Праці Наукового товариства ім. Шевченка. Екологічний збірник: Екологічні проблеми Карпатського регіону. Львів: НТШ, Т. 12, 214-233.
15. Чернявський, М. В. (1999). Букові праліси як еталони лісів майбутнього Українських Карпат. Науковий вісник УкрДЛТУ: дослідження, охорона та збагачення біорізноманіття. Львів: УкрДЛТУ. 99, 173–179.
16. Юзик, А. В. (2022). Короткий нарис історії досліджень лісів Українських Карпат. Біорізноманіття, екологія та експериментальна біологія, Т. 24, № 2, 48-60.

ПОШИРЕННЯ ПАТОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНАХ РЕГІОНАЛЬНИХ ОФІСІВ ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ» ЗА 2018-2024рр.

Усцький Іван, канд. с.-г. наук с.н.с. провідний науковий співробітник
Український науково-дослідний інститут лісового господарства
та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького, Харків, uski1950@ukr.net
Жадан Ірина, старший науковий співробітник
Український науково-дослідний інститут лісового господарства
та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького, Харків, zhdn010@gmail.com

Анотація. Розглянуто поширення патологічних процесів в соснових лісах регіональних офісів ДП «Ліси України» за період 2018 – 2021-2024рр. Відмічено, що частка всихаючих деревостанів від загального патогенезу сосняків переважала в лісах Столичного (27-36%), Поліського (25-32%), Північного (5-20%) офісів та була незначною в лісах Слобожанського (4-7%) та інших офісів. Тенденція до суттєвого поступового зменшення частки площ таких деревостанів за цей період відмічена в Столичному ($r = - 0,89$), Північному ($r = - 0,84$) та Слобожанському регіонах ($r = - 0,83$), і незначне в Подільському регіоні ($r = - 0,42$). Тенденції поступового поширення патологічних процесів відмічена в Карпатському ($r = 0,77$), Північному ($r = 0,84$) та Центральному ($r = 0,98$) регіонах. Суттєве зменшення площ всихаючих соснових деревостанів в Східному та Південному регіонах, пов'язане із відсутністю інформації з цих територій в зв'язку із воєнними діями.

Ключові слова: всихання соснових насаджень, патологічні процеси, кореляційні зв'язки, моніторинг.

Abstract. The article considers the spread of pathological processes in pine forests of the regional offices of the State Enterprise “Forests of Ukraine” for the period 2018-2021-2024. It is noted that the share of drying stands in the total pathogenesis of pine forests prevailed in the forests of the Capital (27-36%), Polissia (25-32%), Northern (5-20%) offices and was insignificant in the forests of Slobozhansky (4-7%) and other offices. The tendency to a significant gradual decrease in the share of such stands over this period was noted in the Capital ($r = - 0.89$), Northern ($r = - 0.84$) and Slobozhansky regions ($r = - 0.83$), and insignificant in the Podilsky region ($r = - 0.42$). The tendency of gradual spread of pathological processes was noted in the Carpathian ($r = 0.77$), Northern ($r = 0.84$) and Central ($r = 0.98$) regions. A significant decrease in the area of drying pine stands in the Eastern and Southern regions is due to the lack of information from these territories due to military operations.

Key words: drying out of pine plantations, pathological processes, correlations, monitoring.

Постановка проблеми. Штучно створені хвойні ліси в Україні в основному однопорідні та одновікові. В таких насадженнях поширення патологічних процесів провокується корневими гнилями, збудником яких є базидіальний гриб коренева губка *Heterobasidion annosum* Fr. Bref [1], а в останні десятиліття інвазіями верхівкового короїда *Ips acuminatus* Gyll. [2] та пов'язаного з ним трахіомікозу стовбурів сосни [3]. Масове всихання відмічене в основному у середньовікових штучно створених соснових насадженнях, і на думку більшості дослідників, провокується кліматичними змінами. Так підвищення температури на 1°C зсуває межу агрокліматичних зон в середньому на 100 км на північ [4]. Посушливі періоди змінюються зливами, частіше спостерігаються бурі та збільшуються масштаби всихання соснових деревостанів від буреломів, вітровалів та пожеж. Загалом на поширення патологічних процесів впливають кліматичні зміни, які ініціюють різні патологічні процеси ознакою яких є всихання дерев. Ефективність профілактичних заходів з поширення патологічних процесів базується перш за все на даних лісопатологічного моніторингу - системи спостережень за патологічним станом лісів та порушенням їх стійкості в зв'язку з хворобами, пошкодженням шкідниками, антропогенним впливом та кліматичними явищами яка включає виявлення патологічних змін стану насаджень, та прогноз їх розвитку з метою оперативного прийняття лісогосподарських рішень [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В основу системи вивчення патологічних процесів в лісах України яка була розроблена в лабораторії підвищення стійкості лісів УкрНДЛГА включались спостереження спеціалістів лісового господарства та спеціалізованих лісозахисних служб в процесі виконання їх службових обов'язків. Інформація що характеризувала насадження в якому був відмічений патологічний відпад включала адресну складову (офіс, філія, квартал, виділ), масштаби (площа), характеристика насаджень (склад, вік, повнота, тип лісу), характеристика патологічного процесу (порода що всихає, ступінь темп, характер та причина всихання), заходи, що плануються а також проведені та їх ефективність. Обліку підлягали насадження в яких був відмічений відпад дерев I та II класів росту, який вважався патологічним, а також деревостани в яких з різних причин виник прецедент для призначення санітарних заходів. Інформацію вносили в базу даних інтернет системи спостереження за динамікою патологічних процесів яка була створена в 2020-21рр як додаток до порталу "Ліси України" створений на основі розвитку баз даних всихаючих лісів України, яка ведеться із 1994р [6].

Мета дослідження - виявлення масштабів та тенденцій поширення патологічних процесів в соснових насадженнях різних регіонів України за останні роки.

Результати дослідження. Про тенденції розвитку патологічних процесів в залежності від їх географічного положення, зокрема може свідчити динаміка частки насаджень породи в

загальнім патогенезі лісів в різних регіонах. Власне тенденція поширення патологічних процесів за період 2018р та 2021-2024рр. свідчить, як комплекс екологічних змін що відбувались за цей період впливає на стан лісових насаджень різних порід. Враховуючи те, що масштаби патологічних процесів в насадженнях різних порід залежать від вкритої ними площі і тим більші, чим більша їх площа, то динаміка цих змін вказує на напрям і тісноту з часом за який відбувались ці зміни. Найкраще ці часові зміни відображають кореляційні зв'язки між змінами частки площ насаджень стан яких погіршився та періодом (роками) за який ці зміни відбуваються.

Результати узагальнень даних за ці роки свідчать (рис 1), що частка соснових насаджень, стан яких погіршився, за період, що розглядається змінювалась в межах 25-32% в насадженнях філій Поліського лісового офісу. В насадженнях філій Столичного регіонального офісу частка сосняків, стан яких погіршився, була найбільшою у 2018р - 36% і в наступні роки поступово знижувалась до 27% станом на 2024р. Збільшення більш ніж в 3 рази частки соснових деревостанів в загальному патогенезі лісів за цей період відмічено в лісах підпорядкованих філіям Центрального та Північного лісових офісів відповідно з 5% до 14% і з 5 до 20%.

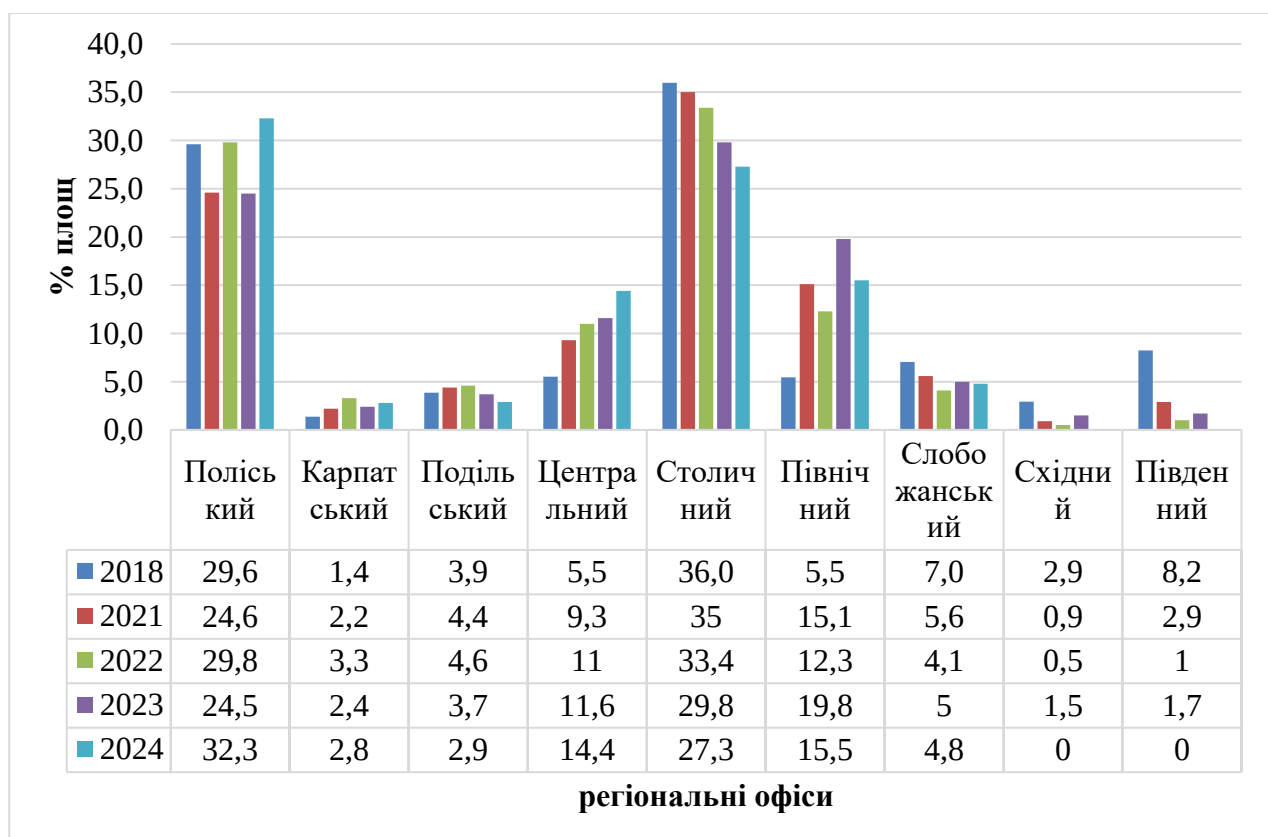


Рисунок 1 – Частка соснових деревостанів в загальному патогенезі лісів ДП «Ліси України» за 2018, 2021- 2024рр

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Напряг змін частки площ всихаючих насаджень та тіснота їх зв'язку з періодом спостережень свідчить про тенденції поширення патологічних процесів в тому чи іншому регіоні (табл. 1). Враховуючи значні обсяги узагальнень отримані коефіцієнти кореляції не потребують статистичного підтвердження і розглядаються як тенденції. Результати кореляційного аналізу свідчать, про тенденції поступового поширення патологічних процесів в Карпатському регіоні (Львівська, Івано-Франківська та Закарпатська області), що підтверджується прямим помірним зв'язком $r = 0,77$. В Північному (Сумська та Чернігівська області) та Центральному регіонах (Черкаська, Кіровоградська та Вінницька області) за цей період поступове збільшення площ підтверджується прямими тісними кореляційними зв'язками $r = 0,84$ та $r = 0,98$. Натомість відмічена тенденція незначного зменшення масштабів поширення патологічних процесів в Подільському регіоні (Хмельницька, Тернопільська та Чернівецька області), що підтверджується слабим кореляційним зв'язком $r = -0,42$. На відміну від Центрального регіону в Столичному (Київська та Житомирська області), та Слобожанському (Харківська та Полтавська області) відмічена тенденція до суттєвого поступового зменшення частки площ таких деревостанів яка підтверджується оберненими кореляційними зв'язками відповідно $r = -0,89$, та $r = -0,83$.

Таблиця 1 - Кореляційні зв'язки між частками площ всихаючих соснових деревостанів від загального патогенезу соснових насаджень та роками періоду 2018р та 2021-2024р.

Регіони	коефіцієнт кореляції
Поліський	0,0763
Карпатський	0,7766
Подільський	-0,4154
Центральний	0,9873
Столичний	-0,8910
Північний	0,8430
Слобожанський	-0,8379
Східний	-0,8448
Південний	-0,9606

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

В Поліському регіоні (Волинська та Рівненська області) масштаби поширення патологічних процесів за цей період майже не змінилися ($r = 0,08$). Суттєве зниження площ всихаючих соснових деревостанів відмічено також і в Східному (Дніпровська, Запорізька,

Донецька та Луганська області) та Південному регіонах (Миколаївська, Одеська та Херсонська області), проте це зниження пов'язане із відсутністю інформації з цих територій в зв'язку із воєнними діями .

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Результати вивчення динаміки лісопатологічних процесів в різних регіонах України за період 2018р – 2021-2024рр свідчать що найбільша частка площ соснових насаджень стан яких погіршився від загальної площі цих насаджень відмічена в лісах Поліського, Столичного та Північного офісів, тобто в регіонах де площі соснових деревостанів найбільші. Динаміка змін масштабів патологічних процесів в соснових деревостанах за цей період була різною і залежала від регіональних особливостей: в Поліському майже не змінились; в Карпатському, Центральному, та Північному регіонах офісах відмічена тенденція до поступового збільшення а в Столичному , Слобожанському та в деякій мірі Подільському до поступового зменшення. Суттєве поступове зменшення площ соснових насаджень в яких відмічались патологічні процеси в Східному та Південному регіонах офісах пов'язане з відсутністю інформації з територій де ведуться воєнні дії. Спостереження за зміною стан лісів України продовжується – формується база даних площ лісових насаджень стан яких погіршився станом на 2025р.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Лозицький В. Г., Усцький І. М., Ведмідь М. М., Роговий В. І. Особливості поширення збудника кореневої губки в соснових насадженнях Чернігівського Полісся. Наук. вісник НЛТУ. 2012. Т. 22, Вип. 14. С. 74-79.
2. Тимчасові рекомендації щодо проведення першочергових заходів у соснових лісах, пошкоджених короїдами / В. Л. Мешкова, Н. Ю. Висоцька, О. О. Орлов, В. О. Бородавка, А. М. Жежкун, І. М. Усцький. – Харків, 2017
3. Жуковський О. В., Краснов В. П., Іванюк І. Д., Курбет Т. В., Зборовська О. В. Поширення короїда верхівкового (*Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827) і трахеомікозу хвойних стовбуром сосни звичайної. Науковий вісник НЛТУ України. 2022, т. 32, № 4. С. 38–43.
4. Кліматичні зони в Україні змістились на 100 км на північ. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.growhow.in.ua/klimatychni-zony-v-ukraini-zmistyls-na-200-km-na-pivnich>
5. Forest Health Monitoring [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.fs.usda.gov/foresthealth/protecting-forest/forest-health-monitoring/index.shtml>
6. Моніторинг патологій лісу. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://urifmfp.org.ua>

LAND MANAGEMENT: TOOLS, EDUCATION, AND ECONOMIC

Фещенко Валентина, викладач-методист

Малинський фаховий коледж, Vpf0358@gmail.com

Старовойтенко Артем, студент

Малинський фаховий коледж, starovojtenkoartem@gmail.com

Abstract. *This study examines the fundamental principles of the land surveyor profession, including the process of obtaining education, the use of tools, their impact on the country's economic situation, and their role in the sustainable development of the state.*

Key words. *Land management, education, land surveyor, geodetic tools, economic impact, land cadastre, sustainable land use, land market, land reform, agri-food sector.*

Анотація. *У цьому дослідженні розглядаються основні принципи професії землепорядника, включаючи процес здобуття освіти, використання інструментів, їх вплив на економічну ситуацію країни та їхню роль у сталому розвитку держави.*

Ключові слова. *Управління земельними ресурсами, освіта, землепорядник, геодезичні інструменти, економічний вплив, земельний кадастр, стале землекористування, ринок землі, земельна реформа, агропродовольчий сектор.*

Land is the most permanent estate and the most likely to increase in value.

George Washington, the first U.S. President.

Problem Statement. Land administration has been an essential part of society since ancient times, evolving into a specialized profession. In Ukraine, land management plays a crucial role in economic stability, legal land use, and sustainable development. However, the profession faces challenges such as outdated systems, and the need for technological advancements.

Analysis of Recent Research and Publications. Recent studies emphasize the importance of geodetic tools, GIS, and satellite technologies in modern land management. Research highlights the impact of precise measurements, legal frameworks, and professional qualifications on the efficiency of land administration. Publications also discuss the role of land managers in economic development and dispute resolution.

Research Objective. The study aims to explore the evolution of land management, its technological advancements, and its impact on economic and legal aspects. Additionally, it examines the role of land managers in Ukraine, focusing on their qualifications, responsibilities, and contributions to sustainable development.

Research Findings. The research highlights the historical significance of land management, modern tools like GNSS, RTK, and GIS, and their role in improving accuracy and efficiency. It also underscores the economic impact of land administration in Ukraine, particularly in agriculture and investment attraction. Education and continuous professional development remain critical for maintaining high industry standards. The findings emphasize that integrating new technologies can enhance land transparency and economic growth.

History of the Profession. Land administration has existed since ancient times. The first references to land measurement date back to Ancient Egypt, where tools for dividing land were used. Over time, the profession expanded, covering the mapping of territories, defining land boundaries, and documenting ownership. In modern history, many well-known figures, including George Washington, Thomas Jefferson, and Abraham Lincoln, were involved in land management. The official recognition of the profession came with the introduction of geodesy and cadaster systems, leading to the introduction of professional organizations and training programs [1].

Modern equipment. Tools of land managers include various specialized instruments to measure and analyze land with high precision:

- *A Global Navigation Satellite System (GNSS)* is made up of a group of satellites orbiting the Earth along specific paths. To ensure global coverage, a constellation typically needs between 18 and 30 satellites. These satellites deliver orbital data, precise timing, and other services to radio receivers that are designed to capture and decode the signals they transmit.
- *Real Time Kinematic (RTK)* equipment provides accurate coordinates through satellite-based technology, providing reliability in land measurements. The tacheometer plays an important role in surveying by determining angles and distances, making it an essential tool in cartography and construction.
- A total station, also known as a total station theodolite, is an instrument used in surveying and construction. It combines an electronic transit theodolite with electronic distance measurement (EDM) to calculate both vertical and horizontal angles, as well as the distance to a specific point. It also features an on-board computer to gather data and carry out calculations.
- *Theodolites* are used for accurate horizontal and vertical angle measurements, aiding in geodetic and construction tasks.
- *Leveling instruments* allow professionals to measure height differences between points, which is vital in topography.
- *Laser scanners* collect spatial data by scanning surfaces, facilitating land analysis and 3D modeling.
- Ground-penetrating radar (GPR) is a technique that uses radar signals to image structures beneath the surface. It helps survey underground utilities like concrete, pipes, cables, and metals without causing damage. GPR detects signals reflected from subsurface materials, using electromagnetic

radiation in the microwave band. It can be used on different surfaces such as rock, soil, ice, water, and pavements to identify objects, changes in material, and voids.

- A geographic information system (GIS) combines computer hardware and software to store, process, analyze, and display geographic data. While this often occurs within a spatial database, it isn't a strict requirement for a system to be considered a GIS. It may also involve human users, staff, procedures, workflows, and knowledge of relevant concepts.
- *An unmanned aerial vehicle (UAV), or drone, is an aircraft without a human pilot, crew, or passengers.* It can be controlled remotely or fly autonomously. Drones were first created in the 20th century for military missions that were too dangerous for humans, and by the 21st century, they became essential. As technology advanced and costs dropped, their use spread to non-military areas like aerial photography, precision farming, fire monitoring, environmental tracking, weather observation, law enforcement, inspections, deliveries, and entertainment. [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

Role of the Profession. Land managers in Ukraine perform essential tasks that influence the country's development. They define land boundaries and ensure its efficient use in compliance with legal standards. Additionally, they play a key role in resolving land disputes, maintaining records, and supporting land reforms such as privatization and market regulation. Their work enhances agricultural efficiency, strengthens land ownership protection, and increases transparency in land transactions. This contributes to the sustainable development of land resources and economic stability [11].

Education and Qualifications. A land professional in Ukraine requires specialized education and continuous certification. Universities provide dedicated programs that equip students with the necessary knowledge of land governance and cadaster. Upon graduation, engineers must pass a qualification exam and renew their certification every four years to confirm their expertise. Professional development courses, available at accredited institutions, ensure that specialists remain up to date with new regulations and technological advancements in the field [12, 13, 14, 15].

Economic Impact. The land management profession significantly impacts Ukraine's economy by optimizing land use and supporting agriculture. Efficient land planning reduces costs and increases productivity, allowing farmers to maximize their yields. Evaluating land use efficiency helps identify the most profitable agricultural strategies. Sustainable land resource management prevents soil degradation, ensuring long-term usability. Furthermore, transparent land administration attracts investment, boosting rural development and economic growth. Overall, land specialists contribute to the country's economic stability by enhancing land utilization and fostering agricultural prosperity.

Conclusions. Land managers play an important role in Ukraine's development and economy. Modern geodetic tools like GNSS, RTK, tachometers, and GIS help make measurements more accurate and efficient. Quality education and continuous professional development allow specialists

to manage land resources effectively, support agriculture, and assist with land reforms. The use of new technologies makes land management more transparent, attractive to investors, and beneficial for the country's economic advancement.

LIST OF REFERENCES:

1. НУБіП. Геодезія та землеустрій.
2. GNSS RTK Прилади для землевпорядників.
3. Буханський Р. Ф. Тахеометрія в землеустрої. Київ: Агрокультурний університет, 2015.
4. Загородний А. Г. Інструменти для нівелювання та їх використання. Львів: Політехнічний університет, 2013.
5. Приндзеленська О. Теодоліт та методи геодезичної зйомки. Журнал зйомки, 23, pp. 67-69, 2017.
6. What a Global Navigation Satellite Systems (GNSS) and Satellite Navigation Work.
7. An unmanned aerial vehicle (UAV), or unmanned aircraft system (UAS). Wikipedia.
8. Ground-penetrating radar (GPR). Wikipedia.
9. A geographic information system (GIS). Wikipedia.
10. Wikipedia. A total station or total station. Wikipedia.
11. ТМ Ліга закон. Регулювання землевпорядкування.
12. НУБіП. Підготовка спеціалістів із землеустрою.
13. PGASA - Які знання повинні мати фахівці з землевпорядкування
14. Land.gov.ua. Програма кваліфікації інженера-землевпорядника.
15. LPNU - Програма для інженерів-землевпорядників.

ГРИБИ-КСИЛОТРОФИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЛІСОВІ НАСАДЖЕННЯ У ЗВЯГЕЛЬСЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВІ ФІЛІЇ «СТОЛИЧНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС»

Філоненко Артур, студент⁵ ОС «Бакалавр» напряму підготовки

«205 Лісове господарство», Поліський національний університет, marina_lis@ukr.net

Анотація. Виявлення поширення, екологічних і функціональних характеристик ксилотрофних базидіоміцетів сприяє з'ясуванню особливостей механізму кругообігу речовини та енергії в лісових екосистемах, дає нові перспективи в управлінні цими процесами. Вивчення цієї групи грибів виступає ключовим моментом у розумінні процесів біологічного розкладання деревини.

Ключові слова: дереворуйнівні гриби, ліс, гниль, сапротроф, паразит, шкودочинний вплив.

Abstract. The identification of the distribution, ecological and functional characteristics of xylotrophic basidiomycetes contributes to the elucidation of the features of the mechanism of the circulation of matter and energy in forest ecosystems, provides new prospects for the management of these processes. The study of this group of fungi is a key point in understanding the processes of biological decomposition of wood.

Key words: wood-destroying fungi, forest, rot, saprotroph, parasite, harmful effect.

Гриби-ксилотрофи – це особлива група організмів, які відіграють ключову роль у розкладі деревини та переробці органічних речовин у природних екосистемах. Вони спеціалізуються на розщепленні лігніну, целюлози та інших компонентів деревних тканин, що сприяє кругообігу речовин і формуванню ґрунтового гумусу [1,2]. Ці гриби можуть бути як сапротрофами, що розкладають мертву деревину, так і паразитами, які уражають живі дерева, спричиняючи гнилі стовбурів, коренів або гілок [3].

З метою виявлення та ідентифікації грибів, що спричиняють руйнування деревини було проведено детальні обстеження лісових насаджень Звягельського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс». Оцінювання екологічної структури мікобіоти досліджуваної місцевості проводили з використанням маршрутних польових досліджень у лісових екосистемах зазначеного регіону.

⁵ Дипломний керівник – Швець М.В., канд. біол. наук, доцент, Поліський національний університет

В результаті проведених польових досліджень, опрацювання гербарних зразків а також аналізу літературних джерел нами було ідентифіковано 12 види грибів-ксилотрофів, що відрізняються як за субстрактною приуроченістю, так і за ступенем трофічної валентності, а також за типами викликаних гнилей. Найбільш численними є родини *Fomitopsidaceae*, *Polyporaceae* та *Hymenochaetaceae*.

Представники родини *Fomitopsidaceae*, такі як *Fomitopsis betulina* та *Fomitopsis pinicola*, є основними збудниками бурої гнилі, руйнуючи целюлозу та залишаючи лігнін, що призводить до значного ослаблення деревини. Родина *Polyporaceae* включає види *Trametes versicolor* та *Polyporus squamosus*, які спричиняють переважно білу гниль, розкладаючи і лігнін, і целюлозу, внаслідок чого деревина стає волокнистою та легко руйнується. До родини *Hymenochaetaceae* належать такі небезпечні паразити, як *Phellinus igniarius* та *Inonotus obliquus*, що уражують ослаблені дерева, викликаючи тривалий процес розвитку внутрішньої гнилі, яка часто залишається непомітною до повного руйнування стовбура.

Проводячи аналіз частоти зустрічності грибів-ксилотрофів у лісах Звягельського надлісництва, було виявлено, що три види грибів зустрічаються часто (середній показник зустрічності складає 25,0 %). До цієї групи належать *Trametes versicolor*, *Schizophyllum commune* та *Fomitopsis betulina*. Наступною групою є гриби, які трапляються дуже часто (середній показник зустрічності складає 50,0 %). До цієї категорії належать шість видів грибів: *Fomitopsis pinicola*, *Phellinus igniarius*, *Laetiporus sulphureus*, *Heterobasidion annosum*, *Stereum hirsutum* та *Polyporus squamosus*. Найменш поширеними грибами є ті, які зустрічаються помірно рідко (середній показник зустрічності складає 10,0 %) – *Armillaria mellea*, *Ganoderma applanatum* та *Phellinus pini*.

Встановлено, що розповсюдження грибів-ксилотрофів значною мірою залежить від екологічних умов, віку насаджень, їхнього санітарного стану та рівня антропогенного впливу. Тому своєчасний моніторинг, запровадження профілактичних заходів та ефективні методи контролю є важливими для збереження здоров'я лісових екосистем і мінімізації негативного впливу патогенних грибів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бублик, Я. (2016). Ксилотрофні дискоміцети (*Ascomycota*) лісових екосистем національного природного парку Сколівські Бескиди. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*, (71), 117-125.

2. Криницька, О. Г., Яхницький, В. Й., & Крамарець, В. О. (2021). Ксилотрофні макроміцети мішаних хвойно-листяних лісостанів Львівського Розточчя. *Scientific Bulletin of UNFU*, 31(4), 76-81.

3. Чернявський, М. В., & Гребеняк, Г. В. (2015). Роль грибів у розкладі деревини в букових пралісах НПП «Зачарований край». *Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень*: матеріали Другої міжнар. наук.-практ. конф. (24–25 квіт. 2015 р., смт Путила, Чернівецька обл., Україна). Чернівці : Друк Арт, с. 242.

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ ЛІСОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

Чемерис Інґріда , канд. біол. наук, доцент,
Черкаський державний технологічний університет, ichemerys@ukr.net
Ключка Світлана, канд. пед. наук, доцент,
Черкаський державний технологічний університет, svitkl@ukr.net
Горбенко Наталія, канд. с.-г. наук, доцент,
Національний лісотехнічний університет України, nata.horbenko@gmail.com
Заячук Василь, канд. с.-г. наук, доцент,
Національний лісотехнічний університет України, zayachuk_vsim@ukr.net

Анотація. У роботі зазначено фактори, які сприяють розвитку пожеж, наведено статистичні дані щодо сучасного стану пожежної небезпеки в Україні, проаналізовано організацію протипожежного захисту на прикладі Звенигородського надлісництва філії Центральний лісовий офіс ДП «Ліси України».

Ключові слова: лісові пожежі, фактори, протипожежна техніка, профілактика лісових пожеж.

Abstract. The paper identifies factors that contribute to the development of fires, provides statistical data on the current state of fire danger in Ukraine, and analyzes the organization of fire protection using the example of the Zvenigorod Forestry Department of the Central Forest Office branch of the State Enterprise «Forests of Ukraine».

Keywords: forest fires, factors, firefighting equipment, forest fire prevention.

Постановка проблеми. Одним з основних завдань лісогосподарських підприємств і постійних лісокористувачів – захист лісових екосистем від пожеж, причиною яких є як антропогенні, так і природні фактори. Лісові пожежі завдають значних матеріальних та нематеріальних збитків, адже вони спричиняють забруднення навколишнього природного середовища, призводять до загибелі лісової фауни та можуть призвести до людських жертв.

Тому організація протипожежного захисту, профілактика лісових пожеж та своєчасна і ефективна боротьба з ними є актуальним завданням для підприємств лісової галузі.

В умовах глобальних змін клімату створюються сприятливі погодні умови для розвитку пожеж, а саме [1]:

1. **Суха та спекотна погода:** високі температури та відсутність опадів значно знижують вологість рослинності, роблячи її легкозаймистою.
2. **Сильний вітер, який** сприяє швидкому поширенню вогню, особливо в густих лісових масивах.

3. Низька вологість повітря: знижена вологість створює умови для швидкого займання та підтримання горіння.

4. Тривалі періоди без дощів: посухи збільшують ризик виникнення пожеж, особливо в літній період.

Важливими чинниками, які спричиняють лісові пожежі, є антропогенні, пов'язані із необережним поводженням з вогнем, а сьогодні – пов'язані з військовими діями на території України. Так, За 9 місяців 2024 року в лісах галузі ліквідовано 1828 пожеж на площі 23041,3 га, в тому числі 1615,1 га верхових. Середня площа однієї пожежі становила 12,6 гектара. Орієнтовні збитки склали понад 49,5 мільярдів гривень. Найбільшу кількість пожеж зафіксовано у Дніпропетровській (226 випадків на площі 323,6 га), Харківській (399 випадків на площі 13409,7 га), Донецькій (216 випадків на площі 4204,7 га), Полтавській (140 випадків на площі 3045 га), Київській (200 випадків на площі 336 га) що становить 65 % від загальної кількості та 92 % від загальної площі [2]. Сьогодні Україна відноситься до групи країн із періодичним виникненням катастрофічних природних пожеж [3].

Останні дослідження причин поширення та наслідків лісових пожеж свідчать про економічних та екологічних втрат, людських жертв [4]. Як відмічено у роботах Сошенського О., Зібцева С. [3, 5, 6] за останні десятиліття збільшилася середня площа лісових пожеж – до 7 тис. га та їх кількість – до 4 тис. щорічно.

Результати дослідження. Організацію протипожежного захисту лісгосподарських підприємств можна розглянути на прикладі Звенигородського надлісництва філії Центральний лісовий офіс ДП «Ліси України». Облік виникнення та аналіз лісових пожеж на території підприємства розпочато з 1973 року. Всі дані про лісові пожежі заносяться до Книги обліку лісових пожеж, у якій відмічається дата складання акту, посада, прізвище, ім'я та по батькові складача акту, місце, час та особа що виявила пожежу, площа пожежі в момент виявлення, причина виникнення пожежі, винний у виникненні пожежі, час початку локалізації пожежі, час ліквідації пожежі, вид пожежі, пройдена пожежею площа державного лісового фонду, кількість відпрацьованих на гасінні пожежі людино-днів та автомобіле-змін, застосовані способи гасіння, втрати в результаті пожеж,

За 2023 рік на території підприємства було зафіксовано 38 пожеж загальною площею 15,44 га. За статистичними даними з вини людини було знищено 15,41 га лісової площі. За 50 років обліку зафіксовано лише один випадок загорання лісового масиву через природні фактори. За останні роки найбільш пожежонебезпечним був 2007 рік: за цей рік було зафіксовано вісім лісових пожеж загальною площею 3,84 га. За даними, отриманими з Книги обліку лісових пожеж Звенигородського лісового господарства, пожеж не було зафіксовано в

чотири періоди: з 1973 р. по 1979 р.; з 1980 р. по 1992 р.; з 2011 р. по 2017 р.; з 2017 р. по 2023 р., та по роках: 1993 р.; 1995 р.; 1998 р.; 2001 р.; 2005 р.

Основною причиною виникнення пожеж є необережне поводження з вогнем, адже з вини населення виникло 97 % від загальної кількості пожеж на території підприємства. За даними Книги обліку лісових пожеж значну кількість пожеж спричинило спалювання рослинних решток сільськогосподарських культур, листя та трави, меншу кількість пожеж спричинили незагашені вогнища та кинуті незагашені сірники або недопалки. Всі зафіксовані лісові пожежі в Звенигородському лісовому господарстві були низовими, тому площа ураження лісу однією пожежею є достатньо невеликою, адже низові пожежі локалізуються та ліквідуються значно швидше та простіше в порівнянні з верховими. Щодо методів боротьби з пожежами, за п'ятдесятирічну історію обліку лісових пожеж в Звенигородському лісовому господарстві найчастіше використовували метод захльостування гіллям, засипання вогню землею та zalивання водою. Використання протипожежної техніки застосовувалось у тринадцяти випадках. Заходи попередження виникнення лісових пожеж проводять щороку. Це такі заходи як рейди по виявленню порушників, встановлення протипожежних заслонів, протипожежних бар'єрів, розривів та мінералізованих смуг, догляд за раніше укладеними мінеральними смугами, перекриття незапланованих доріг, встановлення наглядної агітації, виступи у засобах масової інформації та проведення лекційних бесід. Згідно наведеного вище переліку заходів упередження виникнення лісових пожеж в Звенигородському лісовому господарстві проведено наступні заходи:

- рейди по виявленню порушників – 20;
- облаштовані мінералізовані смуги – 5;
- догляд за закладеними раніше мін-смугами – 140;
- перекрито незапланованих доріг – 27;
- встановлено наглядної агітації – 44;
- написано прес статей – 1;
- проведено лекційних бесід – 25.

У власності господарства є дві пожежно-спостережні щогли обладнані телевізійною системою спостереження (ТСС), які було придбано та встановлено у 2022 році за власні кошти лісгоспу. На балансі Звенигородського лісового господарства також є три одиниці протипожежної техніки, які знаходяться на території лісництв, з них один ГАЗ та два лісопожежні модулі на повнопривідному шасі. На території підприємства «Звенигородське лісове господарство» стан протипожежної безпеки є задовільним, оскільки за п'ятдесят років під час яких вівся облік, було зафіксовано тридцять вісім пожеж, які ліквідували працівники охорони лісу. Зважаючи на те, що значна кількість пожеж виникла з вини населення, можна

зробити висновок, що природні фактори не критично впливають на загальну статистику в регіоні. Працівники лісового господарства мають технічні засоби як для виявлення так і для гасіння лісових пожеж, що дає їм змогу оперативно помітити лісову пожежу та швидко зреагувати на її виникнення. Оскільки лісові пожежі в регіоні зазвичай є низовими, то їх локалізують та ліквідують за допомогою власних сил, без підтримки ДСНС.

Висновки. Незважаючи на задовільний стан протипожежної безпеки господарства, можливі певні шляхи оптимізації її стану:

1. Збільшити кількість та площу природних джерел води для швидшої доставки води до місця пожежі, що зменшить час доставки води до осередку пожежі, і, як наслідок, прискорить її ліквідацію

2. Покращити стан доріг в лісових масивах, що призведе до підвищення рівня мобільності пожежників, відповідно менший час прибуття пожежників до пожежі дозволить оперативно локалізувати вогонь та не допустити збільшення площі пожежі.

3. У зв'язку з тим, що основною причиною загорання лісових масивів є людська недбалість, необхідно облаштувати більше рекреаційних місць та майданчиків для відпочинку, що призведе до зменшення кількості неумисних підпалів через незагашене або неправильно загашене багаття.

4. Для оперативнішого виявлення та розвідки під час гасіння лісових пожеж варто використовувати не тільки ТСС і людські ресурси, а й нові технології, такі як безпілотні літальні апарати (БПЛА), які дозволять зменшити шкоду завдану працівникам лісової охорони та добровольцям.

5. У разі, коли пожежа виникла з вини людини та нанесла значну шкоду насадженню, або ж повністю знищила ділянку, в обов'язковому порядку залучати мешканців прилеглих населених пунктів до відновлення цієї ділянки, що призведе до підвищення рівня соціальної відповідальності, як наслідок зменшення кількості пожеж через людську недбалість.

6. Оновлення технічних засобів гасіння пожеж на лісових пожежних станціях, так наприклад застарілі на даний час ЗІЛ та УАЗ варто замінити на більш сучасні одиниці техніки від іноземних виробників, адже показники прохідності, надійності та можливості в сучасних авто значно більші в порівнянні з наявним обладнанням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Герасименко, І. М., Соловійова, О. О., & Пронь, С. В. (2021). Перспективні напрями боротьби з пожежами у лісовому господарстві України. *Scientific Bulletin of UNFU*, 31(3), 27-33. <https://doi.org/10.36930/40310304>.

2. State Forest Resources Agency of Ukraine. (2024). Prevention of forest fires. *State Forest Resources Agency of Ukraine*. <https://forest.gov.ua/> .
3. Zibtsev, S., Soshenskyi, O., Myroniuk, V., & Gumeniuk, V. (2020). WILDFIRE IN UKRAINE: AN OVERVIEW OF FIRES AND FIRE MANAGEMENT SYSTEM. *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*, 11(2), 15-31. <https://doi.org/10.31548/forest2020.02.015>.
4. San-Miguel-Ayanz, J., Durrant, T., Boca, R., Maianti, P., Libertá, G., Artés-Vivancos, T., ... & Onida, M. (2021). Advance EFFIS Report on Forest Fires in Europe, Middle East and North Africa 2020. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021. <https://doi.org/10.2760/344684/>.
5. Soshenskyi, O., Zibtsev, S., Gumeniuk, V., Goldammer, J. G., Vasylyshyn, R., & Blyshchyk, V. (2021). The current landscape fire management in Ukraine and strategy for its improvement. *Environmental & Socio-economic Studies*, 9 (2), 39–51. <https://doi.org/10.2478/environ-2021-0009>.
6. Zibtsev, S., Soshenskyi, O., Gumeniuk, V., & Koren, V. (2019). Long-term dynamics of forest fires in Ukraine. *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*, 10 (3), 27–40 [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.31548/forest2019.03.027> .

АНАЛІЗ АСОРТИМЕНТУ РОСЛИН В КВІТНИКОВОМУ ОФОРМЛЕННІ САДУ ім. Т.Г. ШЕВЧЕНКА МІСТА ХАРКІВ

*Швиденко Інна, канд. с.-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
0506307362@btu.kharkov.ua*

Анотація. Досліджено асортимент однорічних рослин в квітниковому оформленні Саду ім. Т.Г. Шевченка в місті Харків. Встановлено, що видовий склад квітників невеликий, але виглядає дуже декоративно протягом всього вегетаційного періоду.

Ключові слова: асортимент квіткових рослин, квітникове оформлення, Сад ім. Т.Г. Шевченко.

Abstract. The assortment of annual plants in the flower garden design of the T.G. Shevchenko Garden in the city of Kharkiv was studied. It was established that the species composition of the flower gardens is small, but looks very decorative throughout the entire growing season.

Key words: assortment of flowering plants, flower garden design, T.G. Shevchenko Garden.

Постановка проблеми. Квітникове оформлення є складовою частиною зеленого будівництва. Квіти прикрашають парки, сквери, житлові квартали, території шкіл і промислових комплексів. Вони створюють головні акценти в колоритному оформленні зелених насаджень, маючи великий емоційний вплив. Квіти є найбільш різноманітним і мінливим елементом міських ландшафтів, на відміну від дерев та кущів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналізом стану квітникових насаджень в Україні займалися Іщук Л.П. в місті Біла Церква, Бессонова В.П., Яковлєва-Носарь С.О., Іванченко О.Є. в місті Дніпро, Черняк В.М., Прокопчук В.М., Монарх В.В. в місті Вінниця.

За результатами багаторічних досліджень Іщук Л.П. встановлено, що асортимент рослин в місті Біла Церква слід розширити за рахунок введення у культуру декоративно-листяних і ґрунтопокривних рослин та ефемерних цибулинних видів, зокрема, *Sedum*, дернистих *Phlox*, *Cerastium*, *Thymus*, *Stachys*, а також *Colchicum*, *Crocus*, *Puschkinia* тощо. З метою підвищення декоративності композицій пізньої осені та у безсніжні зими насадження слід доповнити низькорослими сортами *Chrysanthemum* та карликовими формами *Juniperus*. У складних пристінних міксбордерах рослини слід підбирати за висотою, не допускаючи перерв у квітуванні протягом вегетаційного періоду [3].

Бессонова В.П., Яковлєва-Носарь С.О., Іванченко О.Є. зазначають, що у квітниках парків і скверів Правобережжя Дніпра виявлено 64 види декоративних рослин, але масово

застосовують всього 6 видів. За виробничими ознаками переважає група гарноквітучих однорічників (16 видів). Дещо меншою кількістю видів представлені такі групи, як провідні багаторічники і гарноквітучі багаторічники (по 9 видів у кожній). Виявлено по 7 видів у групах бордюрні і килимові однорічники та бордюрні і килимові багаторічники [2].

Черняк В.М., Прокопчук В.М., Монарх В.В. прийшли до висновку, що в місті Вінниця найбільш доцільно створювати більше яскравих квітників на фоні трав'янистих газонів біля пішохідних переходів, поблизу зупинок громадського транспорту, на перехрестях і розвилках автодоріг. Асортимент квітникових культур у місті доцільно розширяти за рахунок введення цибулинних і бульбоцибулинних багаторічників та дворічників, які майже відсутні у композиціях. Поряд з клумбами і рабатками бажано створювати складні міксбордери, модульні, підвісні та набірні квітники з введенням декоративно-листяних, ґрунтопокровних, ампельних і витких рослин, які посилять декоративний ефект різних об'єктів озеленення міста [6].

Квітникове оформлення міста Харків завжди вражало своєю красою і виразністю. Особливої уваги заслуговує квітникове оформлення Саду ім. Т.Г. Шевченка, закладеного ще у 1804 - 06 роках як Університетський сад. Нині Сад імені Тараса Шевченка є ботанічною пам'яткою природи місцевого значення, об'єктом природо-заповідного фонду міста Харкова, що охороняється СКП «Харківзеленбуд». Створено цю пам'ятку рішенням облвиконкому від 3 грудня 1984 р. № 562. Площа Саду ім. Т.Г. Шевченка становить 0,75 га.

Мета дослідження – визначення наявного асортименту рослин в квітниковому оформленні Саду ім. Т.Г. Шевченка в місті Харків.

Результати дослідження. Вивчення форм квітникових насаджень у Саду ім. Т.Г. Шевченка м. Харків проводили влітку 2024 року за рекомендаціями В.П. Кучерявого [4]. Асортимент квітникових культур визначали за рекомендаціями В.П. Бессонової [1], В. В. Пушкаря [5], Л.П. Іщук [3].

Результати досліджень свідчать, що Сад ім. Т.Г. Шевченка сформовано регулярними прийомами планування.

Навколо пам'ятника Т.Г. Шевченка щорічно створюють бордюр з *Viola wittrockiana* Gams. На двох симетричних напівкруглих рабатках створено візерунок за мотивами вишиванки з яскравих квітів на тлі білої гальки. Асортимент квітів представлено однорічними та килимовими рослинами *Begonia semperflorens* Link. et Otto, *Alternanthera bettzickiana* 'Green' Voss., *Tagetes patula* L., *Tagetes erecta* L., *Alternanthera amoena* Voss (рис. 1).



Рисунок 1 – Напівкруглі рабатки біля пам'ятника Т.Г. Шевченка

Джерело: фото автора., 11.08.2024 р.

В напрямку центральної алеї знаходяться ще дві симетричні трапецеподібні клумби. Асортимент квітів представлено теж килимовими та низькорослими сортами однорічників *Alternanthera bettzickiana* 'Green' Voss., *Begonia semperflorens* Link. et Otto, *Tagetes patula* L., *Tagetes erecta* L., *Alternanthera amoena* Voss. [7, 8] (рис. 2).



Рисунок 2 – Трапецеподібні клумби біля пам'ятника Т.Г. Шевченка

Джерело: фото автора., 11.08.2024 р.

На центральній алеї розташовані довгі симетричні рабатки, які розділені проходами. На рабатках створено симетричні квіткові композиції. Асортимент квітів представлено

однорічними видами: *Coleus blumeii* Benth., *Iresine lindenii* Houtte, *Begonia semperflorens* Link. et Otto, *Tagetes erecta* L., *Tagetes patula* L.. Допоміжним елементом композиції є інертний матеріал – біла галька (рис. 3).

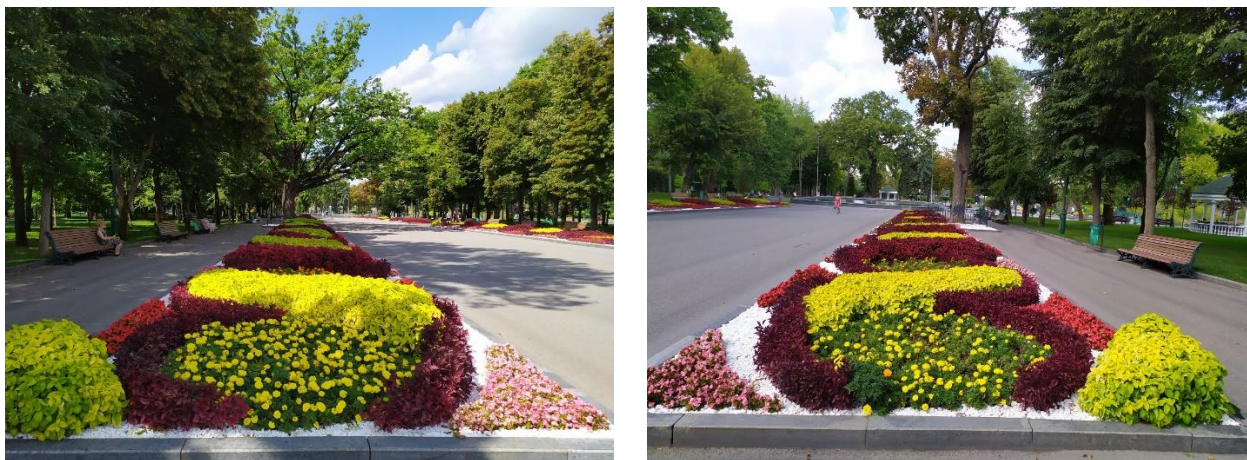


Рисунок 3 – Довгі симетричні рабатки на центральній алеї Саду ім. Т.Г. Шевченка

Джерело: фото автора., 11.08.2024 р.

Рухаючись до ХНАТОБу ім. М.В. Лисенка ми бачимо дві прямокутні клумби. Асортимент рослин не змінюється, лише варіює чисельність певного виду на кожній з них. Рослини представлені однорічними видами *Coleus blumeii* Benth., *Begonia semperflorens* Link. et Otto, *Tagetes erecta* L., *Tagetes patula* L. Чисельно переважає *Coleus blumeii* Benth. (рис. 4)

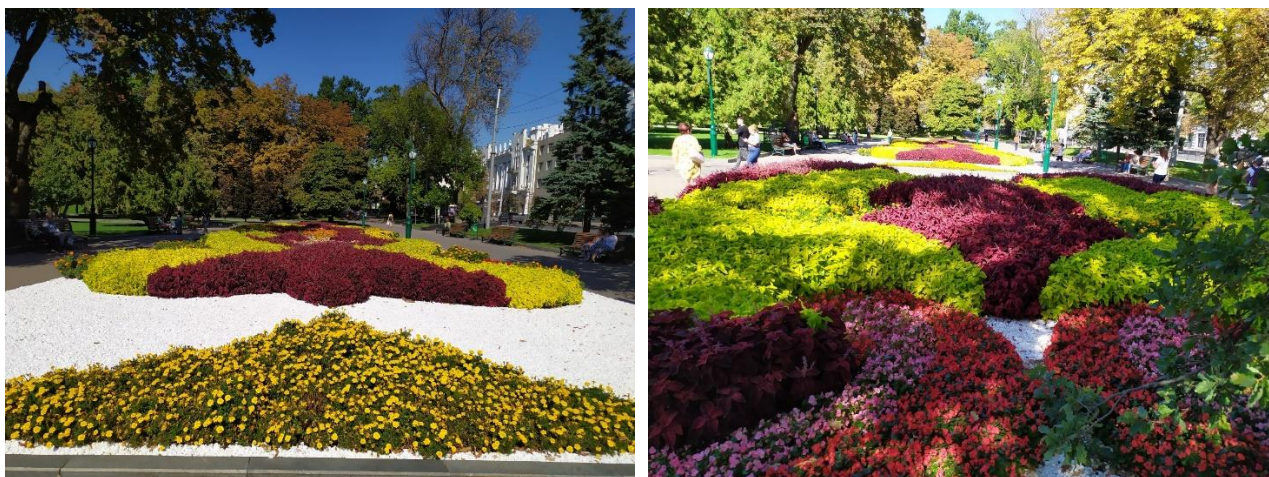


Рисунок 4 – Прямокутні клумби в Саду ім. Т.Г. Шевченка

Джерело: фото автора., 11.08.2024 р.

На партері доречно виглядає панно «Слава Україні». Для напису використано килимовий вид *Alternanthera bettzickiana* 'Green' Voss. на тлі жовтого та блакитного кольорів інертного матеріалу в обрамленні білої гальки (рис. 5).



Рисунок 5 – Панно «Слава Україні» в Саду ім. Т.Г. Шевченка

Джерело: фото автора., 11.08.2024 р.

В південній частині Саду одна з клумб засаджена чагарником *Swida alba* 'Albomarginata', який за рахунок пістрявого листя та щорічного акуратного формування виглядає як повноцінний квітник. Асортимент інших двох прямокутних клумб представлено *Tagetes patula* L., *Tagetes erecta* L., *Alternanthera bettzickiana* 'Green' Voss., *Alternanthera amoena* Voss., *Petunia hybrida* Vilm., *Chrysanthemum hortorum* Bailey L. (рис. 6).

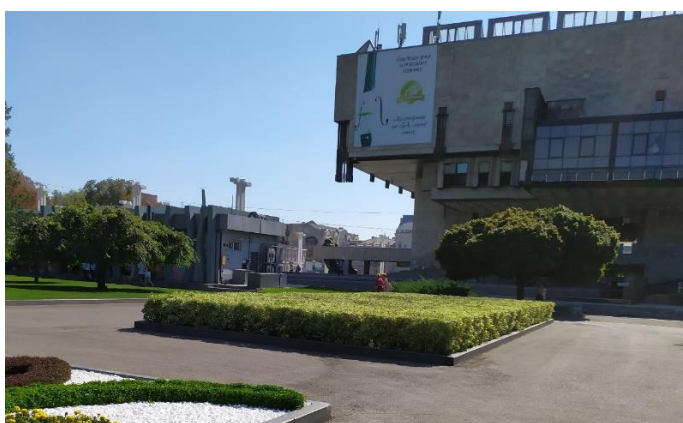


Рисунок 6 – Прямокутні клумби в південній частині Саду ім. Т.Г. Шевченка

Джерело: фото автора., 11.08.2024 р.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків: видовий склад квітників Саду імені Т.Г. Шевченка невеликий, але виглядає дуже декоративно протягом всього

вегетаційного періоду та зберігає традицію ошатного квітникового оформлення наскільки це можливо у складний воєнний час.

Перспективою подальших наукових пошуків є дослідження з визначення асортименту багаторічних рослин в квітниках навколо фонтанів в Саду імені Т.Г. Шевченка в місті Харків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бессонова В.П. Рослини квітників. Довідник. Дніпропетровськ: «Свідлер А.Л.», 2010. 176 с.
2. Бессонова В.П., Яковлєва-Носарь С.О., Іванченко О.Є. Аналіз квітникового озеленення у парках і скверах Правобережжя міста Дніпра. Науковий вісник НЛТУ України. 2022, т. 32, № 1. С. 51–61.
3. Іщук Л.П. Аналіз стану квітникових насаджень м. Біла Церква та шляхи його поліпшення. *Агробіологія* : зб. наук. пр. Білоцерківського національного аграрного університету. Вип. 8 (94). 2012, С. 78-82.
4. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць [Текст] : навч. посібник для вузів. Львів, 2005. 455 с.
5. Пушкар В. В. Квітникарство відкритого ґрунту: навч. посіб. Частина 1. К.: ДАКККіМ, 2006. 172 с.
6. Черняк В.М., Прокопчук В.М., Монарх В.В. Аналіз асортименту і стану квітниково-декоративних насаджень м. Вінниця та шляхи його поліпшення. *Сільське господарство та лісівництво*. 2016. № 3. С. 185-192.
7. Швиденко І.М. Квітникарство та дизайн квітників: курс лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форми навчання за спеціальністю 206 «Садово-паркове господарство». ДБТУ. Харків: 2024. 224 с.
8. Швиденко І.М. Квітникове оформлення саду ім. Т.Г. Шевченка міста Харків. *Лісівництво, переробляння деревини та землевпорядкування: здобутки, стан і перспективи*. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (ДБТУ, 29–30 жовтня 2024 р.). Харків, 2024. С. 169-170.

БОТАНІЧНА ПАМ'ЯТКА ВОЛИНІ «ДУБ БОРЕСЛАВА ПРУСА»

Шидловська Анна, annichka.s1212@gmail.com

ШЛФК ім. В. В. Сулька, студентка, с. Шацьк, Україна

Вирович Лілія, wyrli99@meta.ua

ШЛФК ім. В. В. Сулька, викладач, с. Шацьк, Україна

Анотація. Наукова стаття містить зібрану авторами розповідь про ботанічну пам'ятку природи Полісся, яка пов'язана із життям людей, їхньою діяльністю, історичними подіями.

Ключові слова: пам'ятка природи, поліщуки, віковичний дуб, обійстя, волиняка.

Annotation. The scientific article contains a story collected by the authors about the botanical natural monument of Polissya, which is connected with the lives of people, their activities, and historical events.

Keywords: natural monument, polishchuk, ancient oak, farmstead, bagpipes.

Природа не перестає дивувати своєю красою і старожитністю. Мало хто з Волинян знає, що у селі Машів Ковельського району Волинської області росте віковичний дуб. В цьому древньому природньому волхві вирує особлива духовна енергія, що заряджає відвідувачів своєю невидимою силою. Для пращурів дуб слугував храмом, а тому вважався священним деревом, посередником між світами. Колись біля дубів здійснювались язичницькі ритуали та піднесення богам. Поліщуки й досі дуб вважають оберегом і вірять у його надзвичайну силу. Малим діткам жінки з давніх-давен вишивали на сорочках дубове листя, яке мало їх оберігати від злих духів. У дитячі колиски немовлятам клали дубове листя. З деревини дуба, що вважалась вічним матеріалом, виготовлялися ліжка, меблі та інше хатнє начиння.

Дуб черешчатий *Quercus robur* і до нині росте на місці, де був розташований маєток родини Гловацьких (справжнє ім'я Болеслава Пруса – Олександр Гловацький). Коли одна із сімей будувала хату, натрапили на фундамент будівлі з довоєнних часів. Припускають, що то був фундамент саме будинку Гловацьких.

У 2011 р. рішенням Волинської обласної ради Дуб Болеслава Пруса визнано ботанічною пам'яткою природи. Біля нього встановлено табличку з написом: «Тут знаходилась садиба батьків відомого польського письменника Болеслава Пруса (Олександра Гловацького) 1847–1912». Висота цього кількасотрічного дерева становить близько 30 м, обхват – 4 м, вік – понад 300 років, «три чоловіки потрібно, щоб його обійняти» [1].

Прус Болеслав (Prus, Boleslaw; автонім: Гловацький, Олександр — польський письменник. [2]. Народився в бідній шляхетській родині. Залишився без батьків рано. Батько письменника був людиною високоосвіченою, здібним агрономом, але нещасливим. Він постійно переїжджав у пошуку роботи. Частіше наймався управителем до багатших шляхтичів. Так і опинився на Волині.

У Машеві Антоній Гловацький (батько Олександра) мав 17 десятин землі у шести ділянках. Тут були ще будинок для панів, два будинки для селян (бо мали кріпаків) і дві невеличкі господарські будівлі.

У дитинстві Болеслав виховувався у тітки, а потім у брата Леона Гловацького. Під впливом брата Леона в гімназії він взяв участь у польському повстанні, яке відбулося з 1863 р. по 1864 рік, призначення якого було - відновлення незалежності Польщі та знищення феодальних систем. Він отримав поранення та деякий час перебував під арештом у Любліні. Закінчив гімназію в 1866 році й вступив на фізико-математичний факультет Варшавської головної школи. Але через брак коштів не зміг закінчити навчання.

Письменник починав свій творчий шлях із невеличких оповідань, які називав картинками. Світову славу приніс Болеславу Прусу роман «Лялька», який є найвищим досягненням польського критичного реалізму XIX століття.

У 1894 році написав роман «Фараон». Місцевий журналіст Ярослав Міщенко, досліджуючи стежки Болеслава Пруса, відстоює ідею, що «Фараон» він міг писати у Машеві в той час коли було захоплення темою Єгипту. Бо єгиптяни вели національно-визвольну боротьбу. Прус перевершив усіх. Він талановито підняв тему влади. І його думки актуальні донині. «Я дійшов висновку, — каже майбутній фараон Рамзес Тринадцятий, — що у нашій державі закони різні для всіх. Наче ті двері: є вузькі, а є широкі. Як стану фараоном, хотів би зробити свої закони, однакові для всіх» [3]. Далі ще одна цікава думка про те, коли держава щаслива. Якщо люди радіють, весело живуть, держава процвітає. Якщо люди плачуть, якщо їм тяжко, держава занепадає. Хіба це і нам не актуально [3]?

Батьки відомого польського письменника Болеслава Пруса (Гловацького) проживали в селі. Але за три місяці до народження майбутнього письменника пани Гловацькі переїхали до Грубешова в Польщі. Цю частину села все ще називають Гловаччиною [4].

Доживала свій вік саме у маєтку в Машеві бабуса Олександра – Маріанна Гловацька.

Чи це так, може пам'ятати хіба що віковичний дуб у два обхвати, який, як свідок подій майже 300-річної давності, височить на подвір'ї колишньої садиби Гловацьких у с. Машеві.

Майбутній письменник походив із роду саме волинських Прусів. Гордився цим і часто казав: «Я є волиняка». Друзі його називали «щирий волиняк – золоте серце», цінуючи доброту

і надзвичайну любов та відданість людям. Тому й на надгробку Болеслава Пруса у Варшаві лаконічний напис: «Серце сердець» [2].

Останні роки проживав Болеслав Прус у Варшаві і рідко бував у Машові, проте в селі збереглися легенди про те, що, коли все ж таки приїжджав сюди, писав саме під дубом і ще під грушею. Масток у селі він отримав у спадок, але перед смертю його продав.

Селяни Платон Солом'янюк і Тиміш Котюк хотіли купити його, але не мали готівки. Тоді його придбав місцевий поміщик Михайло Петропавловський, попередньо порозумівшись із селянами Платоном і Тимошем, щоб ті не мали претензій [2].

На землі, яку любив Болеслав Прус, у селі Машів залишилась добра згадка: дуб незмінний десятки літ. Тільки почав всихати вершок...

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Семенюк С. С Українські історико-етнічні землі (Польща, Угорщина, Румунія, Словаччина, Чехія, Австрія, Саксонія). — Львів: Априорі, 2011. — 640 с
2. Бореслав прус. Біографія. [Електронний ресурс].— Режим доступу <https://www.ukrlib.com.ua/bio-zl/printit.php?tid=8255>
3. Хоменчук О. О. Історія рідного краю Машів в долі Болеслава Пруса [Електронний ресурс].— Режим доступу <https://mashivnvk.e-schools.info/m/pages/storja-rdnogo-kraju>
4. Машів [Електронний ресурс].— Режим доступу <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%88%D1%96%D0%B2>

РОЛЬ ПАРТНЕРСЬКОЇ ІНТЕРВІЗІЇ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ВІДКРИТОГО ОСВІТНЬОГО ПРОСТОРУ

Шовкун Олена, старший викладач

Малинський фаховий коледж

shovkunolena1970@gmail.com

Анотація. У статті розглядається роль партнерської інтерв'язії у забезпеченні відкритого освітнього простору. Розкрито сутність та значення інтерв'язії як форми професійного розвитку педагогів. Проаналізовано основні етапи та принципи проведення інтерв'язійних зустрічей.

Ключові слова: інтерв'язія, відкритий освітній простір, професійний розвиток, педагог, освіта.

Abstract. The article examines the role of partner intervission in ensuring an open educational space. The essence and significance of intervission as a form of professional development of teachers are revealed. The main stages and principles of conducting intervission meetings are analyzed.

Key words: intervission, open educational space, professional development, teacher, education.

Постановка проблеми. Освітній простір включає поєднання формальної, неформальної та інформальної освіти і є єдиним, взаємодоповнюючим, якісно новим середовищем, який надає можливість для безперервного професійного розвитку освітян. Природною закономірністю процесу професійного зростання і розвитку викладача, як особистості, є його прагнення до творчого пошуку й запровадження інноваційних підходів до реалізації власної професійної діяльності [2]. Поширення передового педагогічного досвіду, апробація та презентація інноваційних педагогічних ідей, пошук альтернативних способів розв'язання сучасних освітніх проблем сприяють взаємозбагаченню професійної майстерності викладачів. Тому поняття «партнерська інтерв'язія» є досить важливим і актуальним для усвідомлення значення й методичної цінності цього напрямку для професійного розвитку педагогів, а також для підвищення якості освіти на різних рівнях.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема професійного вигорання педагогів досліджується багатьма науковцями (Маслач, 1982; Evans & Moore, 2015). У їхніх працях розглядаються різні аспекти цього явища, зокрема, емоційне виснаження, деперсоналізація та редукція особистих досягнень.

Мета дослідження - розкрити роль та значення партнерської інтерв'язії у забезпеченні відкритого освітнього простору для професійного розвитку педагогів.

Результати дослідження. Професія вчителя – викладача належить до так званої групи ризику синдромів професійного та емоційного вигорання – у системі «людина – людина». На емоційний стан педагога впливає безліч факторів: вік, стать, професійний досвід, сімейне становище, інформаційне перевантаження, викликане стрімким розвитком інформаційно-комунікаційних технологій та реформами в освіті. В Україні до цих факторів додаються економічні негаразди та збройний конфлікт на сході країни. Тому викладачі потребують постійної підтримки, щоб мати необхідні внутрішні та професійні ресурси для виконання своїх обов'язків. Зарубіжний і вітчизняний досвід свідчить, що ефективними формами допомоги у цьому напрямі є організація та проведення для викладачів супервізії та інтервізії.

Супервізія – це форма персоналізованої підтримки для педагога, яка дозволяє зосередитися на складнощах, що виникають у роботі зі студентами, колегами чи керівництвом. [2]. Вона допомагає розібратися в причинах цих труднощів, поділитися переживаннями та знайти способи їх подолання. У процесі супервізії викладач має можливість обговорити свої думки та сумніви з досвідченим супервізором, що сприяє спільному пошуку рішень та розподілу відповідальності. Супервізія стимулює педагога до саморозвитку, пошуку нових знань та можливостей, а також мотивує до турботи про власне благополуччя.

Інтервізія – це форма групової роботи, де педагоги з рівним досвідом та статусом обмінюються досвідом своєї роботи та надають взаємні консультації під керівництвом ведучого [3]; це платформа для взаємного навчання та обміну практичними навичками між колегами; це процес професійного розвитку, покращення професійних навичок та ефективності. Теоретична основа інтервізії базується на ідеї самоорганізації та самоактуалізації.

Інтервізія є ефективною формою професійної підтримки педагогів, яка дозволяє їм обмінюватися досвідом, аналізувати складні ситуації та знаходити шляхи їх вирішення.

Інтервізія в педагогічному колективі:

- покращує взаємини між колегами, ґрунтуючись на взаємоприйнятті;
- сприяє розвитку емпатії, визнаючи цінність досвіду кожного;
- створює атмосферу відкритості та взаємного навчання;
- надає можливість для об'єктивної оцінки, використовуючи будь-який досвід як основу.

Переваги інтервізії для педагогів:

- Зниження професійного вигорання: Інтервізія допомагає педагогам відчувати підтримку та розуміння, що зменшує ризик вигорання.
- Розвиток критичного мислення: Обговорення різних ситуацій дозволяє педагогам аналізувати свою роботу та знаходити нові підходи.

- Підвищення самооцінки: Обмін досвідом та позитивний зворотний зв'язок сприяють підвищенню впевненості педагогів у своїх силах.
- Створення сприятливого клімату в колективі: Інтервізія сприяє розвитку довірчих стосунків та взаємопідтримки.

Інтервізія передбачає 5 етапів: підготовчий, налаштування групи на роботу, дослідження та аналіз проблеми, процес вирішення проблеми та оцінювання [3].

В українських освітніх установах педагоги практикують інтервізію у формі обговорень на методичних об'єднаннях, під час підготовки до уроків, аналізу робіт та вирішення складних ситуацій. Вони обмінюються досвідом, обговорюють проблеми, пропонують ідеї та моделюють ситуації. Однак, попри активну взаємодію, емоційний стан колег та вплив їхніх почуттів на робочий процес часто не враховується. Тому важливо враховувати культурні особливості та менталітет українських педагогів при організації інтервізійних груп.

Інтервізія – це сучасна форма інформальної освіти педагогів; колегіальна групова форма взаємонавчання, що реалізується шляхом багатостороннього обміну досвідом між рівноправними колегами однієї професійної галузі.

Запровадження інтервізії в освіті повинно здійснюватися систематично й бути спрямоване на створення особливого та безпечного простору для отримання педагогами професійної підтримки, реалізації можливості обміну досвідом та інформацією, запобігання емоційному та професійному вигоранню.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Інтервізія є дієвим інструментом для професійного розвитку педагогів, який сприяє їхньому емоційному благополуччю та запобігає професійному вигоранню. Перспективи подальших досліджень вбачаються у вивченні впливу інтервізії на якість освітнього процесу та розробці практичних рекомендацій щодо її впровадження в освітніх закладах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Мащак С. О. Професійне вигорання особистості як соціально-психологічна проблема / С. О. Мащак // Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. – 2012. – № 2 (1). – с. 444–452.
2. Бабко Т. М. Партнерська інтервізія як складник відкритого освітнього простору педагогічного конкурсного руху. Електронний збірник наукових праць ЗОППО № 3(45) -2021
3. Іванюк І. В. Супервізія та інтервізія у роботі педагога // Психологія та психосоціальні інтервенції. 2018. Том 1. – С. 36-40.

ВИКОРИСТАННЯ ОБ'ЄКТІВ ПОСТІЙНОЇ ЛІСОНАСІННЕВОЇ БАЗИ ЯК ОСНОВА ВІДТВОРЕННЯ ЛІСІВ В УКРАЇНІ

Юрків Зіновій, канд. с.-г. наук, доцент, с.н.с., ДП «Вінницька ЛНДС», yurkivzm@gmail.com

Блиств Василь, канд. с.-г. наук, директор ДО «Український ЛСЦ», ukr_dli@ukr.net

Єлісавенко Юрій, канд. с.-г. наук, с.н.с., ДП «Вінницька ЛНДС», yelis2009@ukr.net

Скольський Ігор, канд. с.-г. н., с.н.с., директор ПЗ «Розточчя», i.skolsky@gmail.com

Гула Людмила, нач. відділу ДО «Український ЛСЦ», ukr_dli@ukr.net

Анотація. На сьогоднішній день спостерігається активний процес інтенсифікації ведення лісового господарства, все більше враховуються методи лісового насінництва, лісової селекції та наявні наукові досягнення у вирощуванні лісових насаджень. Ефективне використання об'єктів постійної лісонасінневої бази, дослідження спадкових властивостей деревних видів, їх мінливості може значно підвищити господарську цінність і продуктивність лісів нашої держави. Результати проведених досліджень свідчать про те, що, навіть за наявної кількості та площ об'єктів постійної лісонасінневої бази, їх використання – недостатнє та не ефективне. Відібрані плюсові дерева потребують подальших досліджень їхніх спадкових властивостей у випробних культурах.

Ключові слова: лісове насінництво, лісова селекція, об'єкти постійної лісонасінневої бази, спадкові властивості, гібридизація, плюсові дерева, плюсові насадження, постійні лісонасінні ділянки, лісонасінні плантації.

Annotation. Today, there is an active process of intensification of forestry management, methods of forest seed production, forest selection and existing scientific achievements in growing forest plantations are increasingly taken into account. Effective use of permanent forest seed base objects, research of hereditary properties of tree species, their variability can significantly increase the economic value and productivity of forests in our country. The results of the conducted studies indicate that the areas of permanent forest seed base objects are insignificant, and their use is insufficient. Selected plus trees require further research of their hereditary properties in experimental cultures.

Keywords: forest seed production, forest selection, permanent forest seed base, hereditary properties, hybridization, plus trees, plus plantations, permanent forest seed plots, forest seed plantations.

Постановка проблеми. Одним з основних завдань лісового насінництва є раціональне використання генетичного потенціалу високопродуктивних насаджень головних лісотвірних видів та забезпечення лісокультурного виробництва високоякісним посівним (садивним) матеріалом з цінними спадковими властивостями. Виконання цих завдань неможливе без подальшого поліпшення організації і ведення лісонасінневої справи, основою якої є

одержання насіння лісових видів дерев відомого походження з цінними спадковими властивостями та високими посівними якостями для створення високопродуктивних і високоякісних поколінь лісу [3]. Вирішити це завдання можна завдяки ефективному функціонуванню та раціональному використанню об'єктів постійної лісонасінневої бази (ПЛНБ) на селекційній основі, що передбачає використання для збору насіння цінних високопродуктивних плюсових насаджень (ПН), плюсових дерев (ПД), лісонасінних плантацій (ЛНП) та наукового обґрунтування методології лісонасінневого районування на засадах регіоналізації лісового репродуктивного матеріалу [1, 3, 9].

Аналіз останніх публікацій. Основним завданням лісового насінництва є отримання достатньої кількості насіння лісових деревних рослин з цінними спадковими властивостями і високими посівними якостями для штучного лісовідновлення, лісорозведення з метою підвищення продуктивності та стійкості лісових насаджень, покращення їх якості [2, 3]. Важливою вимогою лісового насінництва є оцінка посівних якостей, спадкових властивостей, походження та лісотипологічної відповідності насіння кожного виду [5, 6]. Розвиток цієї галузі тісно пов'язаний з відбором та збереженням цінного генетичного фонду лісових деревних видів, вивченням генетичної структури деревостанів, організацією лісових генетичних резерватів (ГР), архіву клонів плюсових дерев, створенням випробувальних лісових культур (ВК) [4].

Генетичні характеристики насіння відіграють ключову роль у визначенні продуктивності та біотичної стійкості лісостанів. Проте впродовж усього періоду розвитку лісового господарства практичні підходи до вирощування лісових насаджень часто не враховували наукові принципи генетики та селекції, а також методи добору і розмноження найкращих форм дерев [2, 8, 10].

До недавнього часу, при лісовідновленні та лісорозведенні, здебільшого не звертали уваги на спадкові властивості посівного матеріалу, що використовувався для створення лісових насаджень. Насіння лісових деревних видів заготовлялося з випадкових не перевірених на спадкові властивості дерев, як правило низькорослих, з низько опущеними кронами, так як з них найлегше заготовляти насіння. Заготівля насіння без урахування його походження та спадкових властивостей призводить до «мінусової селекції», внаслідок чого наступні покоління лісу відзначатимуться гіршими показниками продуктивності та стійкості, ніж попередні [7].

Результати досліджень. Слід відзначити, що багато науковців, та й практичний досвід свідчить про те, що такі ознаки дерев, як швидкість росту, прямолінійність стовбура, розвиток крони, довговічність, стійкість до хвороб і шкідників і ін. передаються по спадковості.

Для заготівлі лісового насіння з покращеними спадковими властивостями у лісогосподарських підприємствах України за основними лісотвірними видами виділені об'єкти постійної лісонасіннєвої бази. Наявність об'єктів ПЛНБ в Україні та заготівля з них посівного матеріалу наведено в табл. 1-4.

Таблиця 1 - Наявність атестованих плюсових дерев в Україні станом на 01.01.2025р. та заготівля насіння з них

Назва виду	К-сть, шт.	Заготовлено насіння (покращене) у 2024 році, кг	% від загальної заготівлі насіння
Хвойні			
Сосна звичайна	1296	-	-
Сосна Палласа	222	-	-
Ялина європейська	216	5,0	0,8
Ялиниця біла	290	300,0	9,8
Модрина європейська	332	-	-
Псевдотсуга Мензіса	138	-	-
Інші хвойні	201	-	-
Разом хвойних:	2695	305,0	-
Листяні			
Дуб звичайний	1535	1730	0,2
Дуб північний	15	-	-
Дуб скельний	207	10	1,0
Бук лісовий	190	-	-
Інші листяні	86	-	-
Разом листяних:	2033	1740	-
Всього:	4728	20145	-

Таблиця 2 - Наявність атестованих плюсових насаджень в Україні станом на 01.01.2025р. та заготівля насіння з них

Назва виду	К-сть, га.	Заготовлено насіння (покращене) у 2024 році, кг	% від загальної заготівлі насіння
Хвойні			
Сосна звичайна	570,2	19,0	0,2
Сосна Палласа	7,3	-	-
Сосна чорна	4,5	-	-
Ялина європейська	21,9	-	-
Ялиниця біла	16,2	-	-
Модрина європейська	12,5	-	-
Псевдотсуга Мензіса	1,2	-	-
Разом хвойних:	633,8	19,0	-
Листяні			
Дуб звичайний	1365,5	11820	1,4
Дуб північний	11,0	-	-
Бук лісовий	81,7	-	-
Ясен вузьколистий	5,5	-	-
Разом листяних:	1463,7	11820	-
Всього:	2097,5	11839	-

Як видно з табл. 1, 2 всього по Україні виділено та атестовано 4728 шт. плюсових дерев та 2097,5 га плюсових насаджень. Найбільша кількість плюсових дерев і насаджень є по основних лісоутворюючих видах, таких як сосна звичайна та дуб звичайний. Слід відзначити, що у 2024 році, насіння з плюсових дерев заготовлялось тільки з ялини європейської (5,0 кг), ялиці білої (300,0 кг), дуба звичайного (1730,0 кг) та дуба скельного (10,0 кг). З плюсових насаджень, у 2024 році, заготовлено 19 кг (0,2%) насіння сосни звичайної та 11820 кг (1,4%) дуба звичайного. Відсоток заготівлі насіння з плюсових дерев є дуже низький і становить в межах 0,2-9,8% від загальної кількості на насіння відповідного виду. Мала кількість заготівлі насіння з плюсових дерев хвойних видів, в основному спричинена відсутністю механізмів в лісогосподарських підприємствах, які б дозволили підняття в крону на значну висоту, що стосується листяних видів (дуб, бук), то суттєво відіграє фактор періодичності плодоношення.

Таблиця 3 - Наявність атестованих лісонасінних плантацій в Україні станом на 01.01.2025р. та заготівля насіння з них

Назва виду	К-сть, га.	Заготовлено насіння у 2024 році, кг			% від загальної заготівлі насіння
		покрашчене	нормальне	разом	
Хвойні					
Сосна звичайна	586,7	915,0	-	915,0	11,4
Сосна Палласа	30,5	-	-	-	-
Ялина європейська	17,9	-	-	-	-
Ялииця біла	25,3	-	-	-	-
Модрина європейська	97,3	109,0	1,0	110,0	62,8
Модрина японська	3,0	-	-	-	-
Псевдотсуга Мензіса	8,0	3,0	-	3,0	60,0
Разом хвойних:	768,7	1027,0	1,0	1028,0	-
Листяні					
Дуб звичайний	423,0	7920,0	300,0	8220,0	1,0
Ясен звичайний	1,9	-	-	-	-
Разом листяних:	424,9	7920,0	300,0	8220,0	1,0
Всього:	1193,6	8947,0	301,0	9248,0	-

Як показують дані табл. 3 найбільшу площу лісонасінних плантацій займають сосна звичайна (586,7 га), дуб звичайний (423,0 га) та модрина європейська (97,3 га), відповідно по цих видах заготовляється найбільша кількість насіння. Найбільший відсоток заготівлі насіння з ЛНП є по модрині європейській та Псевдотсузі Мензіса, що спричинено високою вартістю та високим попитом на селекційно покращене насіння цих видів. У 2024 році на лісонасінних плантаціях дуба звичайного заготовлено 8220,0 кг жолудів, що становить 1,0% від загальної кількості заготовлених жолудів цього виду. Слід відзначити, що як показує виробничий досвід практично по всій Україні, суттєво нижчим плодоношенням відзначаються клонові лісонасінні плантації в порівнянні з родинними. Як зазначають ряд науковців [2-5], для підвищення

плодоношення клонових лісонасінних плантацій дуба звичайного, нівелювання явища періодичності плодоношення, необхідно їх на різних етапах – цвітіння, зав'язі, формування жолудів, періодично обробляти від хворіб та шкідників, проводити догляди за кронами, що відповідно суттєво збільшує собівартість жолудів.

Таблиця 4 - Наявність атестованих постійних лісонасінних ділянок (ПЛНД) в Україні станом на 01.01.2025р. та заготівля насіння з них

Назва виду	К-сть, га.	Заготовлено насіння у 2024 році, кг			% від загальної заготівлі насіння
		покрашене	нормальне	разом	
Хвойні					
Сосна звичайна	1319,2	258,0	748,0	1006,0	12,5
Сосна Палласа	444,4	-	204,0	204,0	45,8
Ялина європейська	310,6	13,0	64,0	77,0	11,8
Ялииця біла	126,5	-	25,0	25,0	0,8
Модрина європейська	198,3	-	19,0	19,0	10,8
Псевдотсуга Мензіса	69,4	-	-	-	-
Інші хвойні	88,5	-	-	-	-
Разом хвойних:	2556,9	271,0	1060,0	1331,0	-
Листяні					
Дуб звичайний	10908,7	57710,0	303136,0	360846,0	44,1
Дуб північний	288,3	286,0	-	286,0	2,7
Дуб скельний	304,3	-	404,0	404,0	40,3
Бук лісовий	1230,7	-	-	-	-
Інші листяні	413,3	-	3151,0	3151,0	-
Разом листяних:	13145,3	57996,0	306691,0	364687,0	-
Всього:	15702,2	58267,0	307751,0	366018,0	

З табл. 4 видно, що загальна площа ПЛНД по Україні становить 15702,2 га, найбільші площі займають сосна звичайна (1319,2 га), дуб звичайний (10908,7 га) та бук лісовий (1230,7 га). У 2024 році всього з ПЛНД заготовлено 366018,0 кг насіння, з них за селекційними категоріями - 58267,0 кг покращеного (18,9 %) та 307751,0 кг – нормального насіння. Найбільший відсоток від загальної кількості заготовленого насіння за видами займає дуб звичайний – 44,1%. Насіння бука лісового у 2024 році з ПЛНД не заготовлялось. Необхідно зазначити, що заготівля насіння з об'єктів ПЛНБ дуба та бука насамперед залежить від періодичності плодоношення та настання урожайних років, що, як правило, для цих двох видів буває раз у 5-8 років. У 2024 році з ПЛНД заготовлено 3151,0 кг нормальної селекційної категорії насіння інших листяних (2680,0 кг – горіх чорний, 5,0 кг – береза повисла, 92,0 кг – робінія звичайна, 374,0 кг – гледичія колюча).

Згідно звітних матеріалів ДО «Український ЛСЦ» площа лісових генетичних резерватів (ЛГР) по Україні станом на 01.01.2025р. становить 23851,3 га, з яких у 2024 році заготовлено 36026,0 кг насіння. Найбільшу кількість насіння у них заготовлено дуба звичайного (34400 кг),

сосни звичайної (576,0 кг), ялиці білої (909,0 кг) та ялини європейської (87,0 кг). Використання лісового насіннєвого матеріалу з ЛГР є важливим для збереження генетичного різноманіття та цінного генофонду основних лісотвірних видів.

Важливим питанням у відтворенні лісів є стабільність у забезпеченні цього процесу якісним посівним матеріалом. Заготівля насіння з об'єктів ПЛНБ за останні п'ять років наведена в табл. 5.

Таблиця 5 – Заготівля насіння з об'єктів ПЛНБ в Україні за 2020-2024 роки

Рік заготівлі насіння	Всього заготовлено насіння, кг	В тому числі з об'єктів ПЛНБ	
		кг	% від усього заготовленого насіння
2020	627048	257413	41,1
2021	929118	391849	42,2
2022	564805	301351	53,4
2023	699009	300832	43,2
2024	826166	420252	50,9

Кількість заготівлі насіння з об'єктів ПЛНБ за останні п'ять років по Україні становить в межах 41-53%. По деяких областях (Дніпропетровська, Донецька, Луганська, Одеська, Херсонська) в окремі роки насіння з об'єктів ПЛНБ не заготовлялось.

Площа об'єктів ПЛНБ займає дуже малий відсоток (0,4-0,6%) від загальної площі лісів певної лісорослинної зони. Найменша кількість об'єктів ПЛНБ є в Степу, а найбільша кількість об'єктів ПЛНБ зосереджена в Карпатах та Лісостепу [7]. Ліси по території України розташовані дуже нерівномірно. Лісистість у різних природних зонах має значні відмінності і є нижчою від оптимального рівня.

На даний час лісистість території України становить 15,9%, що значно менше ніж лісистість більшості країн світу (Франція – 27,6%, Польща – 28,6%, Німеччина – 30,1%, Італія – 32,7%, Швеція – 60,3%, Фінляндія – 64,7%). Для підвищення лісистості України до оптимального рівня, необхідно створювати багато нових лісів, що в свою чергу потребує великого обсягу садивного та посівного матеріалу який би відзначався високими спадковими властивостями.

Незважаючи на наявні площі, використання об'єктів ПЛНБ для заготівлі насіння у регіонах України та лісгосподарських підприємствах становить від 1% до 90% всієї заготівлі насіння. В окремих лісництвах об'єкти ПЛНБ для заготівлі лісового насіння не використовуються взагалі. Відбір плюсових дерев і насаджень, створення лісонасінних плантацій перевірених за спадковими властивостями повинен привести до суттєвого

покращення спадкових властивостей посівного матеріалу, і відповідно, до покращення створюваних лісових насаджень.

Штучне лісовідновлення при використанні насіння з об'єктів ПЛНБ може суттєво підвищити продуктивність насаджень, які у минулому зазнали значного генетичного збіднення внаслідок вирубування кращих дерев та деревостанів. З огляду на це важливим напрямком є створення лісонасінних плантацій.

Плантаційне насінництво лісових деревних порід на генетико-селекційні основі розвивається швидкими темпами у багатьох країнах. Значна площа сучасних лісів в світі створена з насіння, яке зібране на плантаціях різного типу (клонових, родинних, архівно-маточних, гібридизаційних, комбінованих). В Україні створено значні площі плантацій основних лісотвірних порід (1193,6 га).

Окрім основного призначення – продукування генетично покращеного та високоякісного насіння лісових порід, клонові насінні плантації виконують не менш важливу функцію збереження цінного генофонду відповідних деревних видів. Адже існуванню об'єктів цінного генетичного фонду в сучасних умовах, зокрема плюсових дерев, загрожує багато ризикових подій абіотичної і біотичної природи (самовільні рубки, попадання блискавки, буреломи і вітровали, шкідники і хвороби, старіння і відмирання тощо). Тому, перенесення їх біотичного матеріалу на клонові плантації, який повністю зберігає їх генотип, є способом зниження ризику повної втрати унікальних генотипів.

Відбір і використання плюсових дерев і насаджень в більшій мірі є ефективний, якщо це супроводжується перевіркою спадкових властивостей за потомством. Така перевірка організовується шляхом закладання випробних та дослідних культур із насіння зібраного з окремих плюсових дерев. При цьому необхідно мати на увазі, що насіння зібране з одного і того ж плюсового дерева у різні роки може дещо відрізнятися в генетичному відношенні. Це пояснюється тим, що у різні роки насіння отримане на одному і тому ж материнському дереві формується внаслідок перезапилення різних дерев з різною спадковою властивістю. Для уникнення небажаних перезапилень проводять контрольоване запилення пилом відомого походження. В іншому випадку перевірка спадкових властивостей повинна бути багаторазовою з використанням насіння зібраного в різні роки.

Але не тільки за допомогою відбору насінних дерев і насаджень та перевірки їх на спадковість можна покращити якість наших лісів та підвищити їх продуктивність. Велике значення в цьому мають селекційні методи, за допомогою яких ми можемо внести корективи в природу лісових деревних видів. До таких методів відноситься внутрішньовидова та віддалена гібридизація.

Гібридизація може здійснюватися в межах одного виду (внутрішньовидова гібридизація) і між різними систематичними групами (віддалена гібридизація, при якій відбувається об'єднання різних геномів) [8]. Для першого покоління гібридів часто характерний гетерозис, що виражається в кращій пристосованості і життєздатності організмів.

Хоча сумісність у межах одного виду і визначає можливість схрещування, ці межі не є абсолютно чіткими. Це стало очевидно на прикладі багатьох гібридів, які існують між різними видами (міжвидових гібридів).

Віддалена гібридизація – це процеси схрещувань, коли підібрані пари належать до різних видів або родів, тобто є віддаленими не в географічному, а в родинному відношенні [6, 8]. Віддалена гібридизація відіграє особливу роль в еволюції і селекції. Саме завдяки їй відбувається процес виникнення в природних умовах і використання в практичній діяльності нових екземплярів, які раніше не існували і які суміщають ознаки різних видів або родів за рахунок комбінації спадкового матеріалу.

Для подальшого прогресу у виведенні нових сортів, що мають комплекс біологічних, господарсько-корисних і кореляційно пов'язаних з ними морфологічних ознак, дуже часто виникає гостра необхідність вийти за межі виду для запозичення необхідних властивостей від інших видів. В більшості випадків, гібридам деревних видів властивий гетерозисний ефект і вони розвивають цінні в лісівничому відношенні ознаки, що дає можливість підвищити продуктивність і якість лісових насаджень.

За допомогою застосування гібридизації, ціленаправленого випробування гібридів, інтродукції та ступінчастої акліматизації можна розширити культивовані ареали багатьох цінних деревних видів і вирощувати їх в насадженнях далеко за межами їх природних ареалів. Для багатьох видів що інтродуковані в наші умови ступінь акліматизації є досить високий. Однак слід зазначити, що багато деревних видів на даному етапі проходять випробування та подальше введення їх в лісові насадження.

Ще до недавнього часу значна увага була приділена розвитку методологічних та методичних аспектів лісової селекції [8] в експериментальному і виробничому відношенні особливо інтенсивно розвивалась плюсова система селекції, яка зорієнтована на створення штучних високопродуктивних насаджень. В Україні було відібрано тисячі плюсових дерев різних порід, проведено селекційну оцінку лісостанів і виділено ряд плюсових насаджень, підібрано та виділено лісові масиви під генетичні резервати, постійні і тимчасові лісонасінні ділянки, створено клонові й родинні плантації та випробні культури. На думку багатьох вчених впровадження плюсової селекції в практику лісового господарства дозволяє підвищити продуктивність лісів не менше, ніж на 10-15% [1, 5, 7].

Реальність сьогодення потребує, щоб лісова селекція розвивалася більш інтенсивніше і забезпечила б виробництво високопродуктивними та цінними сортами деревних видів. Для цього потрібно значно збільшити зусилля працівників лісової селекції і забезпечити для них найбільш сприятливі умови праці. В багатьох країнах (Польща, Німеччина, Швеція та ін.) ведуться доволі масштабні роботи із покращення деревних видів з використанням досягнень лісової генетики і лісової селекції. В наш час працює доволі багато установ, які займаються виведенням нових форм деревних видів та їх удосконаленням. Розробляються методи масового отримання гібридного насіння, способи генетичної оцінки насіннєвого матеріалу та успадкування цінних ознак. В роботі по селекції лісових видів, ми безумовно повинні використовувати позитивний закордонний досвід.

Висновки. Забезпечення лісового господарства високоякісним насінням з цінними спадковими властивостями в достатньому обсязі можливе за наявності і ефективного використання об'єктів ПЛНБ та чіткої організації збору і переробки лісонасінної сировини. Насамперед, насіння необхідно заготовляти на об'єктах ПЛНБ, використовуючи максимально їхній потенціал у врожайні роки.

Аналіз використання об'єктів ПЛНБ показує високий не реалізований потенціал, що насамперед полягає у недалекій перспективі доведення заготівлі насіння з її об'єктів до ста відсотків, насіння селекційної категорії “покрощене” до 50 відсотків, а плантаційного лісового насіння до 20 відсотків від загальної заготівлі “покрощеного”. Використання плантаційного лісового насіння важливо насамперед для забезпечення роботи насіннєво-розсадницьких комплексів, які спеціалізуються на вирощування садивного матеріалу з закритою кореневою системою.

Для повного забезпечення потреб лісового господарства цінним у селекційному відношенні та високоякісним насінням потрібно розширити наявну постійну лісонасінну базу, покращити стан і підвищити генетичний рівень її об'єктів. З метою перевірки спадковості генотипів слід значно збільшити площі випробних культур та кількість представлених генотипів для випробовування. У зв'язку із тенденціями щодо глобальних змін клімату доцільним є створення випробних культур за межами регіонів походження випробовуваних об'єктів та відповідних вихідних плюсових дерев.

Уся практична робота із селекції деревних порід у лісовому насінництві повинна базуватися на принципах спадковості та мінливості організмів. Селекція, на потреби виробництва повинна, поряд з теоретичною розробкою рекомендацій, полягати у виведенні та реєстрації нових сортів лісових видів з генетично покращеним насіннєвим матеріалом.

Вивчення спадковості деревних видів, їх мінливості, встановлення закономірностей які визначають і впливають на ці процеси, а також залежність цих процесів від факторів

навколишнього середовища та вплив зовнішнього середовища на формування ознак і властивостей деревних рослин, може суттєво покращити стан та підвищити продуктивність лісів нашої держави. Особливо велике значення має питання гетерозису деревних порід і розвиток ознак стійких до різних негативних факторів зовнішнього середовища. Усі ці питання мають велике значення для розвитку лісової селекції і успішного застосування її на практиці лісового господарства.

Дослідження формової різноманітності географічних та едафічних екотипів основних лісоутворюючих видів дасть можливість удосконалити наукові підходи та практичні заходи щодо поповнення фонду лісових деревних видів підвищеного генетичного рівня для створення стійких і продуктивних насаджень шляхом виведення форм, найбільш пристосованих до місцевих ґрунтово-кліматичних умов та факторів зовнішнього середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Blystiv V.I., Yurkiv Z.M., Neiko I.S., Matusiak M.V. Praktychni aspekty udoskonalennia lisonasinnoho raionuvannia [*Practical aspects of improving forest seed zoning*] Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo, [*Agriculture and forestry*], 2021. № 21. 140-157. Vinnytsia (in Ukr.).
2. Bilous V.I. Lisova selektsiia: [pidruch. dlia stud. vyshch. navch. zakl.] / [*Forest breeding*] / [*for students of higher education*], 2003. Uman, 534.
3. Debryniuk Yu.M. Lisove nasinnytstvo: [navch. posib. dlia stud. vyshch. navch. zakl.] / [*Forest seed production: [for students of higher education]*] Debryniuk Yu.M., Kalinin M.I. , Huz M.M., Shablii I.V. – Lviv: Svit, 1998. 425. (in Ukr.).
4. Krynytskyi H. T. Metodychni osnovy morfofiziologichnoho napriamku u lisovii selektsii [*Methodological foundations of the morphophysiological direction in forest breeding*] // Naukovi pratsi Lisivnychoi akademii nauk Ukrainy : zb. nauk. prats. [*Scientific works of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine: collection of scientific works*], – 2002. - Issue 1. - P.43-49.
5. Lisovi henetychni resursy ta selektsiino-nasinnytski obiekty Lvivshchyny [*Forest genetic resources and breeding and seed objects of Lviv region*] [Iatsyk R.M., Deineka A.M., Parpan V.I. ta inshi.]. – Ivano-Frankivsk : Vydavnycho-dyzainerskyi viddil ZIT, 2006. – 312. (in Ukr.).
6. Los S.A. Rekomendatsii z pytan lisovoho nasinnytstva [*Recommendations on forest seed production*] S.A. Los ta in. – Kharkiv city, 2008 – 33.
7. Yurkiv Z.M. Perspektyvy pidvyshchennia produktyvnosti lisiv Ukrainy metodamy li-sovoi selektsii ta lisovoho nasinnytstva [*Prospects for increasing the productivity of Ukrainian forests by methods of forest breeding and forest seed production*] Z.M. Yurkiv, I.S. Neiko / Zbirnyk naukovykh

prats VNAU // Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo. [*Collection of scientific papers of the Ukrainian Academy of Sciences // Agriculture and forestry*] – Vinnytsia, 2017. - № 6(2). - P.24–34.

8. Yatsyk R.M., Haida Yu.I., Sluchyk V.M. Osnovy henetyky i selektsii lisovykh roslyn [*Fundamentals of genetics and selection of forest plants*] «Pidruchnyky i posibnyky» – Ternopil: 2012. – 288. (in Ukr.).

9. Danchuk O., Blystiv V., Yurkiv Z., Vovchanskyi V.. *Forestry features of regionalization of forest reproductive material. Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 2024, vol. 26. P. 89-101.

10. Los S.A. *State of forest genetic resources in Ukraine* / S.A. Los, L.I. Tereschenko, Yu A. Gayda and other .– Kharkiv:Planeta-Print, 2014.-138. (in Ukr.).

ПОКАЗНИКИ РОСТУ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ, СТВОРЕНИХ У РІЗНИХ ТИПАХ ЛІСОРОСЛИННИХ УМОВ, У ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Ющик Віта, аспірантка,

Румянцев Максим, канд. с.-г. наук, ст. досл.,

Український науково-дослідний інститут

лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького, vityay2715@gmail.com

Анотація. Визначено показники росту семирічних культур сосни звичайної, створених у різних типах лісорослинних умов (свіжому бору, свіжому та вологому субору), у Полтавській області.

Ключові слова: *Pinus sylvestris* L., показники росту, тип лісорослинних умов, лісовідновлення.

Abstract. The growth indicators of seven-year-old forest plantations of Scots pine, planted in different types of forest site condition (fresh infertile pine site type, fresh and moist fairly infertile pine site type), in the Poltava region were determined.

Key words: *Pinus sylvestris* L., growth indicators, type of forest site condition, reforestation.

Постановка проблеми. Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) є найпоширенішим деревним видом у лісах України. Деревостани за її участі займають 42 % (близько 2,2 млн га) від загальної площі лісів, що перебувають у постійному користуванні Державного агентства лісових ресурсів України [5]. Загалом у лісах України соснові деревостани займають площу майже 3,2 млн га (33 % від загальної площі) [1]. Соснові ліси виконують важливі кліматорегулювальні, середовищезахисні, рекреаційно-оздоровчі та інші функції, а також задовольняють потреби економіки країни та населення в деревині та інших продуктах лісу [4, 6].

Перші згадування про початок лісосадивних робіт в Полтавській області відносяться до 1858 року [2]. Культтури сосни були створені лісничим Ф. Р. Забийворота на площі 2,29 десятин (2,5 га) в Загребельній дачі Гадяцького лісництва (Полтавська губернія).

Серед способів відновлення соснових лісів країни, зокрема і в Полтавській області, продовжує переважати штучний, тобто створення лісових культур. Технологія створення та вирощування штучних соснових молодняків регіону є різною. В одних випадках культури створюються чистими за складом, а в інших – мішаними, ручним способом або механізованим, сіянцями із відкритою або закритою кореневою системою тощо. Крім того, лісові культури

створюються в доволі різноманітних типах лісорослинних умов (дуже сухі, сухі, свіжі і вологі бори та субори, а також сухі, свіжі і вологі сугруди). Проте, переважна більшість лісових культур сосни звичайної в регіоні створюються в умовах свіжого бору (A_2), свіжого та вологого субору (B_2 і B_3). Саме культури в цих типах лісорослинних умов і були об'єктами наших досліджень.

Установлено, що в Полтавській області, дослідження особливостей росту лісових культур сосни звичайної, створених у різних типах лісорослинних умов, в останні роки не проводили. Таким чином, результати проведених досліджень мають значний науковий і виробничий інтерес.

Мета дослідження – визначити показники росту семирічних культур сосни звичайної, створених у різних типах лісорослинних умов (свіжому бору, свіжому та вологому субору), у регіоні досліджень.

Матеріали й методи досліджень. Дослідження проведено у вересні 2024 р. на трьох ділянках семирічних культур сосни звичайної у Руднянському лісництві філії «Полтавське ЛГ» (з 2025 р. Полтавське надлісництво) Державного спеціалізованого господарського підприємства «Ліси України».

Садіння культур на всіх ділянках проведено навесні 2018 р. Категорія лісокультурної площі для всіх ділянок – свіжий зруб, утворений після суцільної вузьколосічної рубки головного користування. На ділянці 1 (квартал 12, виділ 8, площа 1,0 га) культури створено в умовах свіжого бору (тип лісу – свіжий сосновий бір), на ділянці 2 (квартал 65, виділ 13, площа 0,8 га) – в умовах свіжого субору (тип лісу – свіжий дубово-сосновий субір) і на ділянці 3 (квартал 74, виділ 16, площа 0,3 га) – в умовах вологого субору (тип лісу – вологий дубово-сосновий субір). На всіх ділянках культури створено за схемою розміщення садивних місць $2,8 \times 0,7$ м (початкова густота – 5102 шт.га^{-1}), чистими за складом, сіянцями із ВКС вручну (під меч Колесова).

Попередньо на ділянках проведено частковий обробіток ґрунту – прокладання борозен плугом комбінованим лісовим (ПКЛ-70) в агрегативанні з трактором МТЗ-892.

Догляд за культурами на всіх ділянках проводився впродовж перших трьох років їх вирощування. У перший рік вирощування культур проведено по три ручні (видалення небажаної рослинності сапкою в рядах) і механізовані (видалення небажаної рослинності кушорізом в міжряддях) догляди; на другий рік – по два ручних і механізованих доглядів і на третій рік – по одному ручному і механізованому догляду.

Доповнення лісових культур на всіх ділянках проводили на другий і третій рік їх вирощування в обсязі 10–15 % від початкової густоти.

Отримані дані обробляли статистичним методом за допомогою MS Excel. Достовірність різниці між контролем і дослідними варіантами перевіряли з використанням t_f -критерію Ст'юдента ($t_{0,05} = 2,01$) [3].

Результати досліджень. За результатами проведених обліків було встановлено, що культури в умовах вологого субору, характеризувалися дещо вищими показниками росту (висотою, приростом у висоту та діаметром кореневої шийки) порівняно з культурами, створеними в умовах свіжого субору і свіжого бору. Ця різниця за висотою становила відповідно 9 і 14 %, приростом у висоту – 2 і 14 % та діаметром кореневої шийки – 3 і 8 % (табл.).

Таблиця – Показники росту семирічних досліджуваних культур сосни звичайної

№ ділянки ТЛЮ	Висота, м			Приріст у висоту, см			Діаметр кореневої шийки, см		
	$M^{\pm m}$	t_f	%	$M^{\pm m}$	t_f	%	$M^{\pm m}$	t_f	%
$\frac{1}{A_2}$	$2,1^{\pm 0,15}$	0,49	95	$57^{\pm 1,44}$	3,90	88	$3,7^{\pm 0,07}$	1,64	95
$\frac{2 \text{ (контроль)}}{B_2}$	$2,2^{\pm 0,14}$	—	100	$65^{\pm 1,46}$	—	100	$3,9^{\pm 0,10}$	—	100
$\frac{3}{B_3}$	$2,4^{\pm 0,18}$	0,88	109	$66^{\pm 1,36}$	0,50	102	$4,0^{\pm 0,18}$	0,49	103

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів.

За результатами порівняння показників росту (висоти, приросту у висоту та діаметра кореневої шийки) семирічних культур сосни звичайної, створених у різних типах лісорослинних умов (свіжому бору, свіжому та вологому субору), не відзначено статистично достовірної різниці на 5 % рівні значущості між контролем і дослідними варіантами за всіма показниками ($t_{0,05} = 2,01$; $t_f = 0,49$ – $1,64$), за виключенням приросту у висоту між контролем (культури створені в умовах свіжого субору) і культурами, створеними в умовах свіжого бору, де ця різниця виявилася статистично достовірною ($t_{0,05} = 2,01$; $t_f = 3,90$).

Збережуваність сосни в складі досліджуваних культур в умовах свіжого і вологого субору була однаковою і становила 89 %, а в умовах свіжого бору була значно меншою – 75 %.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Результати проведених досліджень свідчать, що умови свіжого і вологого субору є більш сприятливими для росту соснових культур порівняно зі свіжим бором завдяки кращій трофності та зволоженості ділянок. Результати досліджень можуть бути враховані при внесенні відповідних змін до рекомендацій зі створення та вирощування лісових культур сосни звичайної в регіоні досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Даниленко О. М., Ющик В. С., Румянцев М. Г., Мостепанюк А. А. Особливості росту

та стану соснових культур, створених різним садивним матеріалом, у Південно-східному лісостепу України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2021. Вип. 31(1). С. 26–29.

2. Редько Г. І., Бузун В. О., Редько Н. Г. нариси з історії лісокультурної справи в Україні. Житомир: Полісся, 2005. 528 с.

3. Ромакін В. В. Комп'ютерний аналіз даних: Навчальний посібник. Миколаїв: МДГУ ім. Петра Могили, 2006. 144 с.

4. Румянцев М. Г., Висоцька Н. Ю., Борисенко О. І., Ющик В. С., Хромуляк О. І. Сучасний стан і продуктивність соснових насаджень Харківської області. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2021. Вип. 139. С. 10–19.

5. Ткач В. П., Кобець О. В., Румянцев М. Г. Використання лісорослинного потенціалу лісами України. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2018. Вип. 132. С. 3–12.

6. Ющик В. С., Румянцев М. Г., Кобець О. В., Борисенко О. І., Тупчій О. М., Бондаренко В. В. Функціональне значення, вікова структура та продуктивність соснових насаджень Харківщини. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2022. Вип. 140. С. 22–31.

АКТУАЛЬНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ОЗЕЛЕНЕННЯ І БЛАГОУСТРОЮ УРБАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА

Якуба Марина, канд. біол. наук, доцент

доцент кафедри садово-паркового мистецтва та ландшафтного дизайну

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

6382652@gmail.com

Анотація. Висвітлено деякі актуальні тенденції та перспективні напрями у сучасному озелененні та благоустрої міських середовищ України в умовах складних суспільно-політичних подій, глобальних кліматичних змін та посилення антропо-техногенного пресингу на рослинність урбанізованого середовища. Аргументовано доцільність та позитивні риси запровадження нових підходів до заходів з сучасного озеленення міських територій. Окреслено основні напрямки та перспективи озеленення урбанізованого середовища з використанням екологічних підходів і принципів створення природних садів.

Ключові слова: природні сади, квітучі газони, гравійні та дощові сади, малодоглядні сади, тенденції в озелененні, благоустрій урбанізованих середовищ.

Abstract. Some current trends and promising directions in modern landscaping and improvement of urban environments in Ukraine are highlighted in the context of complex socio-political events, global climate change and increased anthropogenic and technogenic pressure on the vegetation of the urban environment. The feasibility and positive features of introducing new approaches to measures for modern landscaping of urban areas are argued. The main directions and prospects for landscaping the urban environment using ecological approaches and principles of creating natural gardens are outlined.

Key words: natural gardens, flowering lawns, gravel and rain gardens, low-maintenance gardens, trends in landscaping, landscaping of urban environments.

Постановка проблеми. Складні суспільно-політичні події, активні військові дії та значні кліматичні зміни, що останнім часом постійно відбуваються на теренах України, створюють умови дестабілізації ситуації в усіх сферах діяльності людини. Досить чітко ці проблеми простежуються в межах озелених територій урбанізованих середовищ, де умови існування рослинного та тваринного населення докорінно змінюються і часто є екстремально жорсткими та вкрай несприятливими для виживання та вдалого функціонування окремих живих організмів та екосистем [1; 4; 8]. Такі негативні зміни потребують швидкої, своєчасної та виваженої реакції щодо запровадження пристосувальних та кліматооптимізуючих заходів

із забезпечення умов комфортного проживання населення України. На сьогодні ученими запропоновано низку цікавих і перспективних підходів, актуальних тенденцій та шляхів оптимізації розвитку озеленення і благоустрою урбанізованого середовища, серед яких природні, малодоглядні, гравійні і дощові сади, квітучі газони тощо [2]. Усі ці запропоновані рішення мають свої особливості та переваги і потребують детального вивчення та опрацювання з точки зору перспектив високорезультативного практичного запровадження та тривалої експлуатації в межах урбанізованих територій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Згідно результатів численних досліджень, система озеленення населених місць та ландшафтного дизайну постійно змінюється та еволюціонує разом з неперервним динамічним розвитком суспільства та усіх сфер, пов'язаних з його функціонуванням [1; 4; 12]. Усі тенденції, що спостерігаються у розвитку людства безумовно відбиваються на особливостях організації довкілля, що проявляються у трендах та антитрендах організації озеленення територій та їх благоустрою [9; 10].

Сучасні дослідники та фахівці різних сфер та галузей висвітлюють популярні і актуальні напрямки та тенденції озеленення довкілля у численних наукових працях, досліджуючи їх з точки зору екологічного підходу, пошуку дизайнерських рішень, мистецького сприйняття, рекреаційного функціоналу, етнічних, архітектурних та інших ракурсів сприйняття і бачень [7]. Ці підходи принципово різняться і використовують у якості основи різні погляди, світогляди та площини розуміння і усвідомлення взаємозв'язків природи, людини та техногенного прогресу [5].

Мета дослідження - розкриття особливостей і сенсів найбільш популярних та перспективних тенденцій у плануванні та впровадженні заходів з озеленення для створення найбільш сприятливого рекреаційного та санітарно-захисного середовища в умовах урбаністичних осередків, здійснення спроби осмислення, узагальнення та функціонального аналізу напрямків сучасної системи озеленення з метою досягнення поставленої мети у роботі використано методи аналізу та синтезу наявної інформації щодо сучасних аспектів розвитку напрямів озеленення та благоустрою урбанізованого середовища та окреслення їх перспектив.

Результати дослідження. Сучасне озеленення як України так і інших країн світу стикається з низкою викликів, що потребують вчасного та ефективного реагування і впровадження дієвих практичних кроків. У зв'язку зі змінами ціннісної системи людства та можливостей і потреб населення, наразі в озелененні населених місць чітко прослідковується потреба вдалого синтезу таких основних явищ як натуралізація або зближення з природою і прагнення до модернізації та запровадження технологічності процесів [2; 11].

Одним з важливих напрямів озеленення населених місць є екологічний підхід, що принципово збігається з поняттям створення природного саду [6; 8; 9]. Основна тенденція цього напрямку полягає у необхідності максимально повного врахування сукупності

екологічних факторів та природних характеристик територій, що підлягають озелененню.

Основним сенсом цього підходу є не жорстке підкорення та трансформація існуючого природного середовища, а розумне підлаштування процесів та етапів озеленення під обставини, що склалися та потреби населення і задуми ландшафтних дизайнерів і озеленювачів [3; 5]. Варто зазначити, що наявні екологічні характеристики місцевості були сформовані впродовж тривалого часу в результаті постійного взаємовпливу сукупності факторів довкілля і є досить стійким до сучасних кліматичних змін. Беручи до уваги цей факт, екологічний підхід в озелененні може бути реалізований запровадженням низки заходів, одним з яких є використання місцевих, витривалих та стійких рослин. Прикладом такої аборигенної рослинності у степовій зоні України можуть виступати злакові рослини та ґрунтопокривні види, що не потребують додаткового зволоження в умовах стрімкої аридизації клімату. Перспективними при створенні природних садів є місцеві рослини-оліготрофи, які добре вегетують на бідних на поживні речовини ґрунтах і при цьому виступають як високодекоративні елементи штучно створених об'єктів озеленення.

Саме за принципом екологічного підходу можуть бути створені малодоглядні сади, що в силу своєї невибагливості та толерантності до екологічних факторів, не потребують значних фінансових витрат і залучення великих обсягів доглядових заходів та фізичної сили. Такі сади чудово підлаштовуються під місцеві умови, мають високу декоративність і гармонійно виглядають на тлі міського оточення [13].

Цікавим втіленням інноваційного напрямку в озелененні є використання ідеї створення гравійних садів, які з успіхом і без зайвих витрат можна влаштовувати на деастрованих ґрунтах, майданчиках забруднених будівельним сміттям або забруднених урбаноземах без здійснення складних рекультиваційних заходів, використовуючи при цьому посухостійкі та невибагливі рослини. Водночас, за умов надмірного зволоження або при наявності проблем з водовідведенням опадових вод, в межах міст доречними та функціонально дієвими є дощові сади. Такі сади влаштовують з вологолюбних рослин висаджених на штучно створених заглибленнях в межах міської забудови. У ці заглиблення стікає зайва вода, що не встигає просочитися у міські ґрунти під час опадів або сніготанення, за таких умов ця волога є продуктивною і максимально повно використовується рослинністю не завдаючи руйнівної дії міському середовищу [3; 13].

Досить цікавим є сучасний підхід до створення трав'янистих покривів в межах міста. Оскільки наразі відмічається тенденція до кардинальних кліматичних змін, що проявляються здебільшого посиленням посушливості, актуальною проблемою є підбір посухостійких газонних рослин. Як показує досвід, злакові рослини у складі газонів, створених за класичними методиками не є достатньо стійкими до цих змін, і за умов браку водних ресурсів та нагальної необхідності їх заощадження не являють собою оптимальний варіант

фітоценотичного складу газонів. Наразі досить перспективними є газони з квітучого різнотрав'я, яке в процесі вегетації створює високодекоративний ефект та сприятливе середовище для приваблення та розмноження комах запилювачів. До цього ж такі газони посухостійкі за рахунок зімкненого пологую та не потребують ретельного догляду (багаторазового поливу, удобрення та викошування), на відміну від злакових газонів [7; 10].

Створення рослинних угруповань за екологічним принципом передбачає залучення до видового складу рослин різних життєвих форм, що сприяє формуванню у таких екосистемах міцних біогеоценотичних зв'язків і забезпечує стійкість насаджень. Наявність чагарників у парках міста забезпечує можливість існування у них комахоїдних птахів, які успішно знищують комах шкідників і, повністю або у значному ступені, відкидають потребу використання шкідливих хімічних засобів боротьби зі шкідниками.

Отже, використання різних напрямків озеленення, які підпорядковуються загальній тенденції екологічного підходу і створення природних садів, доволі чітко відповідає гаслу сучасних актуальних тенденцій та перспективних напрямків озеленення щодо існування саду для людей, а не людей для саду.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Сучасні зміни у довкіллі, втрата тісних зв'язків мешканців міста з природним середовищем і загострення проблеми оптимізації урбанізованих територій актуалізують питання, щодо пошуку нових підходів та методів в озелененні міського середовища і створенні сприятливих умов для комфортного проживання містян. Існуючі тенденції та перспективні рішення у галузі озеленення міських територій мають низку переваг та є доречними в умовах глобальних кліматичних змін. Більшість з запропонованих сучасних шляхів покращення середовища проживання містян шляхом запровадження заходів з озеленення міських територій є природоорієнтованими та виступають у якості складової частини загального екологічного підходу до формування тісних зв'язків у системі «природне середовище-людина-міське середовище».

Перспективою подальших наукових досліджень є використання наукового підходу для пошуку, розробки, апробації та впровадження нових, ефективних і дієвих підходів та рішень щодо запровадження заходів з озеленення міських осередків в умовах безперервних трансформаційних змін різного ступеню та походження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бойко І.М. Інноваційні технології в ландшафтному проектуванні та дизайні: навч. посіб. / І.М. Бойко, Т.І. Серединська. Херсон : Вид-во ХДУ, 2015. 228 с.
2. Варивончик А. Тенденції та перспективи ландшафтного дизайну. Вісник КНУКіМ. Серія «Мистецтвознавство», 2025 Вип. 46, С. 221–227. [https://doi.org/10.31866/2410-](https://doi.org/10.31866/2410-317)

3. Іваницький О.А., Родіонова В.Ю., Любарець Н.О. Ландшафтний дизайн: навч. посіб. Київ : НУБіП України, 2013. 304 с.
4. Інноваційні технології в ландшафтному проєктуванні та благоустрої міст: монографія; за заг. ред. І.Г. Ковальова, І.І. Ткаченко, А.В. Чепурного. Київ: Аграр Медіа Груп, 2012. 304 с.
5. Ковальов І.Г., Дудка В.П., Ільєнко В. П. Ландшафтне проєктування: навч. посіб. Київ: Аграр Медіа Груп, 2005. 336 с.
6. Мигаль, С. П., Сомар, Г. В. Інвайронментологія та дизайн – основа формування соціосистемного середовища в контексті сталого розвитку. Україна: Схід-Захід – проблеми сталого розвитку, Матеріали другого туру Всеукраїнської науково-практичної конференції (Т. 1, с. 201-203). 2011, 24–25 листопада. Редакційно видавничий центр НЛТУ України
7. Рекомендації з ландшафтного проєктування, благоустрою територій та озеленення населених пунктів; за ред. В.В. Гацуляка та ін. Київ: Вид-во НУБіП України, 2014. 300 с.
8. Тесленко В. Інноваційні технології у ландшафтному дизайні: збереження навколишнього середовища та створення комфортного простору у післявоєнний час. Новий колегіум. Освіта та суспільство. 2023. Вип. 4. С. 35-40. DOI: 10.30837/пс.2023.4.35
9. Якуба М. С. Застосування екологічних принципів у озелененні міст // ХІМІЯ, БІОТЕХНОЛОГІЯ, ЕКОЛОГІЯ ТА ОСВІТА: Збірник матеріалів VIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (15-16 травня, 2024 р.). Полтава, 2024. С. 158-161.
10. Якуба М.С. Антитренди у сучасному озелененні населених місць України // Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених і науково-педагогічних працівників, 23 травня 2024 р. / Редкол.: Непочатенко О. О. (відп. ред.) та ін. Умань: ВПЦ «Візаві», 2024. С. 129-133.
11. Landscape architecture trends for 2021 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://architizer.com/blog/inspiration/industry/landscape-architecture-trends-2021/>
12. Sustainability in Landscape Design. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.gardenista.com/posts/sustainability-in-landscape-design/>
13. Landscape Architecture and Environmental Sustainability [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/330541295_Landscape_Architecture_and_Environmental_Sustainability

ПРАКТИЧНА ПІДГОТОВКА – ГАРАНТІЯ ПРОФЕСІОНАЛІЗМУ

Яценко Юрій, викладач-методист lesnik.mltk@gmail.com

Яценко Віталійч, викладач vitalijacenko246@gmail.com

Черепанський Владислав, студент cartelshis@gmail.com

Малинський фаховий коледж

Анотація. Розглянуто проблеми практичного навчання в ході підготовки фахівців. Сформульовано принципи практичного навчання на етапах здобуття фахової передвищої освіти. Наведено окремі рекомендації щодо набуття здобувачами освіти навичок, що дозволять майбутньому фахівцю вирішувати питання професійної діяльності безпосередньо на виробництві. Обґрунтовано необхідність не тільки володіння знаннями, але й бути готовими до творчого їх застосування у змінних умовах лісгосподарського виробництва, до постійної самоосвіти і саморозвитку. Намічені перспективи ймовірних змін в підходах до підготовки фахівців освітньо-професійного ступеня відповідно до змін виробничих умов.

Ключові слова: практика, практичне навчання, компетентності, професійна діяльність, виробничі умови.

Abstract. The problems of organizing and conducting practical training in the course of training specialists of the educational and professional degree "professional junior bachelor" are considered. The principles of practical training at all stages of education are formulated. Some recommendations are given for the acquisition by students of competencies and skills that will allow the future specialist to solve issues of a professional activity directly at economic entities. It is reasonably necessary not only to possess professional knowledge, but also to be ready for their creative application in the changed conditions of agricultural production, for constant self-education and self-development. Prospects for prompt changes in approaches to the training of specialists of the educational and professional degree "professional junior bachelor" are outlined in accordance with rapid changes in production conditions.

Keywords: practice, practical training, competencies, professional activity, production conditions.

Постановка проблеми. В сучасних умовах основним напрямком формування системи освіти стає не стільки накопичення знань, скільки сформованість пізнавальних компетентностей, професійних інтересів майбутніх фахівців. З огляду на це головним завданням закладів фахової передвищої освіти є створення умов, які забезпечують розвиток творчого потенціалу та спрямування його на формування практичних навичок здобувача освіти [1].

Для вирішення цих проблем виникає необхідність привести процес практичного навчання в коледжі у відповідність до соціально-економічного стану України та співставити потреби у здобутті тих чи інших компетентностей з можливостями лісогосподарських підприємств та закладів фахової передвищої освіти.

Підготовка майбутніх фахівців лісогосподарського виробництва вимагає запровадження таких заходів, які дозволять удосконалювати систему освіти, що спрямована на формування необхідних компетенцій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У працях учених С.У. Гончаренка, І. А. Зязюна, К. М. та інших досліджено основні аспекти щодо готовності випускників до практичної діяльності. Дослідженню окремих теоретичних і практичних сторін підготовки фахівців присвячені праці П. Г. Лузана, В. М. Манька, П. К. Пахотіна, Л. Л. Білан.

Метою дослідження є виявлення способів застосування методів формування світогляду майбутніх фахівців лісового господарства, обґрунтування необхідності застосування сучасних форм при проведенні різних видів практик, починаючи з навальних практик на початковій стадії освітнього процесу, і закінчуючи переддипломною практикою та кваліфікаційним іспитом в закладі освіти.

Результати дослідження. Всебічний розвиток особистості, забезпечення умов для самореалізації і самовизначення – основна мета фахової передвищої освіти на етапі побудови демократичного суспільства, а підготовка всебічно підготовлених фахівців є головним завданням закладів фахової передвищої та професійної освіти [1].

Вдосконалення системи освіти передбачає підготовку спеціалістів на більш високому рівні, який має відповідати вимогам ринкових відносин, поєднувати глибокі теоретичні знання та практичні навички, формувати необхідні для практичної діяльності компетентності.

Основним завданням викладачів відділення «Експлуатації і обліку лісових ресурсів» є технічна підготовка студентів з урахуванням удосконалення системи освіти, а також формування високого рівня технічної культури.

На формування технічної культури студента впливають не лише суспільні, а й конкретні умови його життя, насамперед організація навчального процесу.

На лекціях і практичних заняттях викладачі технічних дисциплін найкращою формою підвищення активності студентів вважають проблемний підхід до тих чи інших явищ технічного характеру, тому що будь-яка проблема змушує змістовніше і ширше мислити, шукати вірний вихід із ситуації, що склалася.

Викладачі відділення "Експлуатації і обліку лісових ресурсів" нашого коледжу приділяють значну увагу практичному навчанню студентів. У прийнятій системі навчання важливе місце посідають практичні заняття, які передбачені навчальними програмами. Так, з кожної навчальної дисципліни розроблено сучасні методичні комплекси, які активно

забезпечують навчальний процес. Кожен викладач має інструкційні картки для проведення практичного заняття, в яких передбачені узагальнення і систематизація знань з попередньої теми, відповіді на контрольні запитання, а також вирішення практичних ситуацій, складання і оформлення різних документів. У кінці кожного заняття студенти виконують звіт про проведену роботу.

Метою практичного заняття є вдосконалення і закріплення здобутих знань, а також перевірка якості їх засвоєння. У процесі практичних занять студенти набувають нові та використовують раніше здобуті знання для розв'язування ситуаційних вправ. Пояснюючи проведення практичних занять, викладач повинен спиратися на діючі нормативні акти, технічні умови на ремонт машин, технологічні карти та іншу нормативно-технічну документацію. [2]

Значна увага приділяється проведенню навчальних практик. Так, до кожного виду навчальної практики розробляються робочі програми, кожному здобувачу освіти видається конкретне індивідуальне завдання. Під час практичних занять студент закріплює і систематизує одержані знання, а також отримує нові.

Звичайно, в сучасних умовах неможливо підготувати конкурентоздатного на ринку праці кваліфікованого фахівця тільки засобами навчальної практики. А тому найбільшу увагу слід приділяти виробничій практиці та створенню умов, за яких студент зміг би застосувати теоретичні знання до конкретної життєвої ситуації та відчувати відповідальність за результати своїх дій.

Практичне навчання студентів не обмежується діяльністю в межах навчальної програми тієї чи іншої дисципліни. Викладачі відділення ефективно практикують проведення навчальних занять на виробництві, зокрема заняття в умовах лісгосподарського підприємства, що має особливо важливе значення при вивченні таких навчальних дисциплін, як "Експлуатація машин і механізмів " та "Ремонт машин", які найбільш тісно пов'язані з умовами роботи кожного лісгосподарського підприємства. Студенти мають змогу оволодіти навчальним матеріалом, спостерігаючи процес ремонту та обслуговування машин безпосередньо в ході виробничої експлуатації, що безумовно сприяє засвоєнню набутих знань і навичок.. Практикують подібні заняття і при вивченні навчальної дисципліни "Машини і механізми лісового господарства". Студенти безпосередньо на підприємствах лісового господарства та аграрного комплексу знайомляться з видами документів, що заповнюються перед обслуговуванням і ремонтом машин та самі приймають безпосередню участь у виконанні конкретних ремонтних операцій.

Трудова діяльність здобувачів у процесі виробничого навчання спрямована на формування переконань, тобто окрім пізнавальних виконує і виховні функції. Одним із

головних завдань практичного навчання є формування професійних навичок у здобувача освіти, тобто саме тих якостей, що є ключовими для майбутньої виробничої діяльності.

У процесі проходження практики формуються такі компетентності, як спостережливість, творче уявлення, точність і швидкість виконання певних операцій, тобто саме те, що в ході виробничої діяльності може перевірити правильність дій і достовірність здобутих знань. [3]

На відділенні практикуються заняття, які проводяться у виробничих умовах. Як правило, це відбувається при вивченні другої половини навчальної дисципліни, коли студенти вже мають певний обсяг теоретичних знань, а тому зможуть не лише їх закріпити, але й поставити запитання, які їх цікавлять, працівникам підприємства де проводиться заняття

Не менш важливе значення в практичному навчанні студентів має організація переддипломної практики. Це заключний момент у системі практичного навчання та підготовки фахових молодших бакалаврів, а тому він вимагає особливої відповідальності до його організації та проведення. Студенти відділення "Експлуатація та облік лісових ресурсів" проходять переддипломну практику в два етапи:

- практика на базі ремонтної майстерні коледжу
- практика на підприємствах.

На першому етапі студенти ознайомлюються з особливостями організації та діяльності ремонтної бази коледжу, послідовністю виконання певного виду обслуговування чи ремонту, функціями та компетенцією персоналу майстерні.

На другому етапі вони проходять практику на підприємствах і виконують обов'язки механіків, завідуючих ремонтної майстерні тощо. Згідно з програмою практики студенти здійснюють роботу на підприємстві, здійснюють трудову діяльність в межах компетентностей, встановлених посадовими обов'язки того чи іншого фахівця, проводять роботу щодо дотримання трудового законодавства, правил внутрішнього трудового розпорядку, дисципліни праці; знайомляться з діяльністю відповідних служб підприємства, беруть участь у підготовці проектів наказів, розпоряджень що стосуються майбутньої трудової діяльності.

З метою здійснення контролю за порядком проходження практики за кожним студентом закріплений керівник практики з числа викладачів коледжу, та керівник від виробництва, які надають безпосередню допомогу студенту в організації та проходження практики, перевіряють оформлення студентами необхідної документації, надають методичну та практичну допомогу.

За результатами проходження практики студенти оформляють щоденники, тобто звіт про проходження практики. Після проходження практики відбувається захист практики в присутності студентів, викладачів, керівників практики, завідуючого відділенням. Студенти

не лише звітують про проведену на підприємстві роботу, але й відповідають на запитання аудиторії, керівника практики та викладачів. [4]

Приємно, коли проведена робота приносить конкретний результат, а результат роботи це підготовка таких фахівців, які були б потрібні суспільству, на яких є попит, які зможуть працевлаштуватися.

Адже які б методи і прийоми не застосовувалися, гріш ціна нашим зусиллям, якщо випускники поповнюють ряди безробітних.

Так вже сталося, що відділення "Експлуатації та обліку лісових ресурсів" пишається своїми випускниками, значна частина яких, проходячи саме переддипломну практику, знаходить своє перше робоче місце, а викладачі отримують схвальні відгуки на адресу коледжу.

Нині серед випускників відділення є керівники підприємств, головні спеціалісти, механіки, викладачі коледжу, наукові працівники. Значна частина наших випускників знайшли своє місце в системі приватних структур фірм, компаній, які займаються будівництвом, перевезенням, не кажучи про те, що значна кількість випускників продовжують навчання у закладах вищої освіти.

Тому в сучасних умовах підготовка висококваліфікованого механіка неможлива без ефективної практичної підготовки. Така практична підготовка включає в себе систему, яка діє, починаючи з другого курсу: семінарські заняття, практичні заняття, навчальна практика, переддипломна практика плюс бажання, розум, витривалість, знання викладачів та студентів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Закон України «Про фахову передвищу освіту»: Київ: Відомості Верховної Ради (ВВР), 2019.- № 30, С.119.
2. Каплінський В.В. Основні структурні компоненти змісту освіти в контексті формування загальнопедагогічної компетентності сучасного педагога : Педагогіка і психологія. – 2016. – Вип. 44. – С. 49–55.
3. Пахотіна П.К. Пропедевтика інформаційно-комунікаційної підготовки у вищому закладі освіти за проектною технологією: Збірник наук. праць – Київ: ІВЦ «Політехніка», 2005. – №3. – Ч.2. – С. 90-94
4. «Положення про організацію освітнього процесу в закладах фахової передвищої освіти та Положення про практичну підготовку здобувачів фахової передвищої освіти», - наказ МОН України від 02.05.2023 № 510.

ISBN 978-83-68480-07-8
DOI: <https://doi.org/10.58246/CWEW4863>