



MANS
MIĘDZYNARODOWA AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH
W ŁOMŻY

**EDUKACJA I NAUKA LEŚNA:
STAN, PROBLEMY I PERSPEKTYWY ROZWOJU**
Część I

**ЛІСІВНИЧА ОСВІТА І НАУКА:
СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ**
Частина I

**Redakcja naukowa:
Andrzej Borusiewicz
Piotr Ponichtera
Ihor Ivaniuk**

Łomża-Małyn, 21.03.2024

MIĘDZYNARODOWA AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH W ŁOMŻY, RZECZPOSPOLITA POLSKA
MAŁYŃSKY KOLEDŻE ZAWODOWY, UKRAINA

МІЖНАРОДНА АКАДЕМІЯ ПРИКЛАДНИХ НАУК В ЛОМЖІ, РЕСПУБЛІКА ПОЛЬЩА
МАЛИНСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ, УКРАЇНА

Redakcja naukowa:

prof. dr hab. Andrzej Borusiewicz, dr inż. Piotr Ponichtera, prof. dr hab. Ihor Ivaniuk

Наукова редакція:

Анджей Борусевич, Пётр Поніхтера, Ігор Іванюк

Edukacja i nauka leśna: stan, problemy i perspektywy rozwoju [wydanie elektroniczne]: zbiór prac naukowych VI Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej Konferencji Internetowej, Łomża – Małyn, 21.03.2024 r. / Redakcja naukowa: Andrzej Borusiewicz, Piotr Ponichtera, Ihor Ivaniuk. Część 1. Łomża: Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita Polska; Małyn : Małyński Koledże Zawodowy, Ukraina. Wydawnictwo: MANS w Łomży, 2024. 306 s.

Лісівнича освіта і наука: стан, проблеми та перспективи розвитку [електронне видання] : збірник наукових праць VI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, Ломжа – Малин, 21.03.2024 / Наукові редактори: Анжей Борусевич, Пётр Поніхтера, Ігор Іванюк. Частина 1. Ломжа: Міжнародна Академія Прикладних Наук в Ломжі, Республіка Польща; Малин : Малинський Фаховий Коледж, Україна. Видавництво: MANS в Ломжі, 2024. 306 с.

Recenzenci:

prof. dr hab. Yurii Haida, Uniwersytet Narodowy «Politechnika Czernihowska», Ukraina
dr inż. Janusz Lisowski, prof. MANS, Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita Polska

RADA REDAKCYJNA:

prof. dr hab. Andrzej Borusiewicz, Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita Polska
prof. dr hab. Yaroslav Fuchylo, Małyński Koledże Zawodowy, Ukraina
mgr Taisa Hanzhaliuk, Małyński Koledże Zawodowy, Ukraina
prof. dr hab. Ihor Ivaniuk, Małyński Koledże Zawodowy, Ukraina
dr Maryna Karpovych, Małyński Koledże Zawodowy, Ukraina
dr inż. Piotr Ponichtera, Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita Polska
dr Zoia Sharlovych, Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita Polska

ISBN 978-83-969222-9-8

Zbiór powstał z gotowych materiałów dostarczonych przez autorów. Wydawca nie ponosi odpowiedzialności za materiały przekazane do publikacji.

Збірник сформований з готових матеріалів, наданих авторами. Видавець не несе відповідальності за надані до публікації матеріали.

Wydawnictwo: MANS w Łomży



© Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita Polska, 2024
© Małyński Koledże Zawodowy, Ukraina, 2024

Spis treści / Зміст

Wprowadzenie / Вступ	6
Арват Лариса, Бражник Ольга ЧЕРВОНОКНИЖНА ФЛОРА ШАЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ	8
Бездітко Людмила, Кальник Руслан, Поліщук Артем, Рашко Іван, Рудницький Володимир СУЧАСНИЙ СТАН УМОВ ПРАЦІ В ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ	11
Бернацька Людмила ПСИХОЛОГІЯ ВІДНОСИН У КОЛЕКТИВІ	15
Бернацька Людмила, Євстаф'єв Василь, Лафренко Михайло, Стасюк Микола ГІС-ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ТЕРИТОРІЙ	20
Белова Людмила, Кальченко Олександр, Белов Артем ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ МОЛОДІ	27
Білоус Андрій, Макаревич Анатолій, Задорожнюк Роман, Свинчук Віктор, Миронюк Віктор, Мацала Максим ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ СЕРЕДНЬОГО ДІАМЕТРА БАГАТОСТОВБУРНИХ ДЕРЕВ	32
Бойко Тетяна ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КУЩІВ РОДУ SPIRAEA L. ОБ'ЄКТІВ ОЗЕЛЕНЕННЯ ХЕРСОНЩИНИ	37
Бондар Ігор, Бондар Олександр ТИПОЛОГІЧНА СТРУКТУРА СОСНОВИХ ЛІСІВ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ	41
Bondarenko Anastasia, Hrytsulyak Halyna ENERGY PROGRESS: WAYS TO REDUCE THE IMPACT ON THE ENVIRONMENT	46
Бондарчук Владислав ОРГАНІЗАЦІЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ В ДП «ОЛЕВСЬКИЙ ЛІСГОСП АПК»	53
Брилінський Сергій, Гринюк Юрій ПОСІВНА ЯКІСТЬ НАСІННЯ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО НПП «ГУЦУЛЬЩИНА» У РІЗНІ РОКИ ЗБОРУ	58
Буднік Ігор, Печенюк Євгеній, Федьович Іван, Сапацінська Марина ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ (БПЛА) В РІЗНИХ СФЕРАХ НАРОДНОГО ГОСПОДАРСТВА	63
Булат Андрій, Барилко Максим РІСТ І СТАН КОЛЕКЦІЇ BETULA В ДЕНДРОЛОГІЧНОМУ ПАРКУ ІМЕНІ Б. Ф. ОСТАПЕНКА	70
Булат Андрій, Ріяко Наталія ОСОБЛИВОСТІ НАСІНЕВОГО РОЗМНОЖЕННЯ CATALPA BIGNONIOIDES WALT	78
Бутенко Вікторія, Козачук Інна МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИН РОДУ КОСТРИЦЯ (FESTUCA) В ОЗЕЛЕНЕННІ	86
Ванджурак Павло ТИПОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ЛІСІВ ПОКУТСЬКИХ КАРПАТ	91
Величко Олександр МЕЛІОРАТИВНА РОЛЬ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ В ВОДООХОРОННИХ СИСТЕМАХ МАЛИХ РІЧОК ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ ТА НАПРЯМКИ ЇЇ ПОКРАЩЕННЯ	97
Herasymenko Bohdan IMPACT OF HYDROCARBON POLLUTION ON ECOSYSTEMS	102
Глова Валерія ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ СЕНСОРНИХ САДІВ, ЯК ОДНОГО З ВИДУ ТЕРАПЕВТИЧНИХ САДІВ	107

Грибович Єлизавета, Лось Світлана, Терещенко Лариса ХАРАКТЕРИСТИКА РОСТУ, ЯКОСТІ ТА СТАНУ QUERCUS RUBRA L. В НАСАДЖЕННЯХ ЛУБЕНСЬКОГО РАЙОНУ	112
Гринюк Юрій, Брилінський Сергій ЛІСОВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ЗАХОДИ В ХЛІВЧАНСЬКОМУ ЛІСНИЦТВІ ФЛІЇ “РАВА-РУСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО” ДП ”ЛІСИ УКРАЇНИ”	116
Даниленко Олег, Румянцев Максим, Ющик Віта, Мостепанюк Андрій ДОСВІД ВИРОЩУВАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ДОБРІВ У ДП «ХАРКІВСЬКА ЛНДС»	121
Данич Ніколь ПЕРСПЕКТИВНЕ МОДЕЛЮВАННЯ УПРАВЛІНСЬКИХ СИСТЕМ ТА ЕКОНОМІКИ	126
Davydenko Kateryna, Vorobei Yevhen, Baturkin Denys OPTIMIZING SAMPLING SIZE FOR ASSESSING ECTOMYCORRHIZAL FUNGAL COMMUNITIES IN REGENERATING YOUNG FOREST STANDS	131
Дебринюк Василь МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ ПРОЦЕСУ ПРИРОДНОГО ПОНОВЛЕННЯ У СМЕРЕКОВИХ ПРАЛІСАХ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ	139
Дебринюк Юрій ДОЦІЛЬНІСТЬ КУЛЬТИВУВАННЯ QUERCUS RUBRA DU ROI З УРАХУВАННЯМ ІНВАЗІЙНИХ ПРОЯВІВ	145
Денисова Галина, Шаряк Світлана СЕЗОННИЙ ДОГЛЯД ЗА РОСЛИНАМИ – ДОСВІД ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ СПЕЦІАЛЬНОСТІ САДОВО-ПАРКОВЕ ГОСПОДАРСТВО	152
Дзиба Анжела, Глова Валерія РІД MALVA L.: ІСТОРІЯ, СЕЛЕКЦІЯ, ВИКОРИСТАННЯ	159
Дзиба Анжела, Демська Людмила, Назарук Катерина ФІТОДИЗАЙН АКТОВОЇ ЗАЛИ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ	166
Дзиба Анжела, Красноштан Олександр АНАЛІЗ РИНКУ ХРИЗАНТЕМ У ТЕПЛИЧНИХ КОМПЛЕКСАХ	172
Дзиба Анжела, Мазоха Анна ВИКОРИСТАННЯ ВИДІВ, ГІБРИДІВ, СОРТІВ РОДУ LILIUM L. В ОЗЕЛЕНЕННІ	178
Дзиба Анжела, Харченко Петро ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ EREMURUS M. ВІЕВ. У КВІТНИКАХ	183
Дзиба Анжела, Холодар Людмила, Лончар Арсеній ЛИШАЙНИКИ ЯК ІНДИКАТОРИ СТАНУ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА	189
Дишко Валентина ВЛАСТИВОСТІ МІКОРИЗНИХ ГРИБІВ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХНЬОГО ВИРОЩУВАННЯ В ЧИСТИХ КУЛЬТУРАХ	194
Драган Ніна, Дойко Наталія, Оверченко Інна, Пидорич Юрій, Кривдюк Лариса ФІТОЦЕНОТИЧНА РОЛЬ ACER PLATANOIDES L. В ЛАНДШАФТАХ ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ	199
Дубовецька-Кустрич Олена ЦИФРОВА КОМПЕТЕНТНІСТЬ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ, ЯК ОДНА З РУШІЙНИХ ЧИННИКІВ ФОРМУВАННЯ СУЧАСНОЇ КОМПЕТЕНТНОЇ ОСОБИСТОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОГО СУСПІЛЬСТВА	207
Дубравський Олег, Мінич Сергій ПОЛІПШЕННЯ ЯКІСНОГО СКЛАДУ ЛІСІВ ФЛІЇ «КОРОСТИШІВСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»	212
Євстаф'єв Василь, Євстаф'єв Гордій ПРАВОВИЙ РЕЖИМ ЗЕМЕЛЬ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ТА ІНШОГО ПРИРОДООХОРОННОГО ПРИЗНАЧЕННЯ, А ТАКОЖ РЕКРЕАЦІЙНОГО, ОЗДОРОВЧОГО ТА ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	216

Єлісавенко Юрій, Нейко Ігор, Тарнопільський Петро, Оплаканська Анастасія СТАН ТА МЕЛІОРАТИВНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ РІЗНОГО ПОРОДНОГО СКЛАДУ В УМОВАХ ВІННИЧЧИНИ	222
Житник Інна ПІДБІР РОСЛИН З РОДИНИ CRASSULACEAE DC. ДЛЯ РУТАРІЮ ВІДКРИТОГО ПРОСТОРУ	233
Жуковський Олег, Краснов Володимир МІНЕРАЛЬНІ ҐРУНТИ ЧОРНОВІЛЬХОВИХ ЛІСІВ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ У СУГРУДАХ	237
Забродоцький Олександр, Ключка Світлана, Чемерис Інгріда, Ткачук Оксана, Старовойтенко Наталія ОСОБЛИВОСТІ ШТУЧНОГО ВІДТВОРЕННЯ ЛІСІВ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПОВОЇ ЗОНИ З ДОСВІДУ ФЛІЇ «КОРСУНЬ-ШЕВЧЕНКІВСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»	242
Залізко Павло ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ В ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ	250
Заріцький Микола, Коримова Анна ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПРІОРИТЕТИ РОЗВИТКУ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА В КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ	255
Зелінська Людмила, Зелінський Богдан ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УКРАЇНИ ТА АЛЬТЕРНАТИВНІ ШЛЯХИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ	263
Зелінський Богдан, Кімейчук Іван ЕФЕКТИВНІ МЕТОДИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ТА КОНТРОЛЮ ЗА ХВОРОБАМИ ТА ШКІДНИКАМИ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ТА КУЩІВ: ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ТА ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ	270
Іванюк Ігор, Левченко Валерій, Марченко Ігор, Шидій Петро, Бельська Ольга КУЛЬТУРИ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ І ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ФЕРОМОННОГО МЕТОДУ ЕНТОМОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ТА БІОЛОГІЧНОГО ЗАХИСТУ ВІД КОМПЛЕКСУ ШКІДНИКІВ В УМОВАХ ФЛІЇ «КОРОСТЕНСЬКЕ ЛІСОМИСЛИВСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ» ...	284
Іленок Олександр, Колесніченко Олена ІСТОРІЯ ВІДТВОРЕННЯ ФІТОДИЗАЙНОЛОГІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ЮВЕЛІРНИХ ВИРОБАХ ЙОСИПА МАРШАКА - НАЙВІДОМШОГО ЮВЕЛІРА УКРАЇНИ ТА СВІТУ ХІХ СТОЛІТТЯ	293
Іллючок Володимир ПАРК-ПАМ'ЯТКА САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА МІСЦЕВОГО ЗНАЧЕННЯ «СТАВИЩЕНСЬКИЙ»: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	298

Wprowadzenie

Leśnictwo zawsze było, jest i będzie jednym z ważniejszych obszarów w strategii kraju, biorąc pod uwagę stabilność gospodarczą, zrównoważony rozwój, bezpieczeństwo środowiskowe i działalność człowieka. Zrozumienie znaczenia leśnictwa wymaga analizy obecnego stanu, starannego zarządzania i ukierunkowanego wykorzystania lasów przy jednoczesnym zachowaniu ich funkcji związanej z ochroną środowiska naturalnego.

Rozwój leśnictwa i unowocześnianie procesów produkcji leśnej poprzez wprowadzanie innowacyjnych metod i technologii wymaga znalezienia racjonalnych sposobów ich rozwiązywania. Aby osiągnąć ten cel, najważniejsze jest zapewnienie branży leśnej wysoko wykwalifikowanej kadry kierowniczej, specjalistów i pracowników, którzy mogą śmiało wziąć odpowiedzialność za swoje działania zawodowe i wykonywać je zgodnie z wymaganiami i standardami.

W dniu 21 marca 2024 r. z inicjatywy Małyńskiego Koledżu Zawodowego (Ukraina) i Międzynarodowej Akademii Nauk Stosowanych w Łomży (Polska) przy wsparciu Ministerstwa Edukacji i Nauki Ukrainy oraz partnerów odbyła się VI Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Praktyczna "Edukacja i Nauka Leśna: stan, problemy i perspektywy rozwoju".

W konferencji wzięli udział naukowcy, nauczyciele akademicy i studenci z ponad 50 instytucji i placówek naukowych z Ukrainy, Rzeczypospolitej Polskiej, Litwy, Szwecji, Czech, Holandii, Niemiec, Kanady i Republiki Mołdawii. Niezwykle cieszy fakt, że z roku na rok poszerza się grono uczestników konferencji.

Po raz trzeci konferencja odbywała się w stanie wojennym. Trzeci rok z rzędu żyjemy w nowej rzeczywistości, ale zachowujemy tradycje, kontynuujemy działania współpracy.

Uczestnicy konferencji podzielili się wynikami własnych badań naukowych, przedstawili nowości z zakresu leśnictwa i architektury krajobrazu, zaprezentowali swoje osiągnięcia i odkrycia naukowe oraz mieli okazję do wymiany poglądów.

Materiały są usystematyzowane i dotyczą głównych tematów poruszanych podczas 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 kształtowania krajobrazu i poprawy 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 polecany jest naukowcom, pracownikom naukowo-dydaktycznym, młodym naukowcom, studentom w specjalnościach Leśnictwo, Ogrodnictwo, Łowiectwo, Ekologia, Ochrona Środowiska itp.

Dziękujemy wszystkim, którzy mogli uczestniczyć w spotkaniu oraz wspierają naszą inicjatywę. Wszystkim uczestnikom życzymy zdrowia, dalszej owocnej pracy, ciekawych inicjatyw a przede wszystkim Zwycięstwa Ukrainy i pokoju! Zapraszamy do udziału w kolejnych inicjatywach.

Rada redakcyjna

Вступ

Лісове господарство завжди було, є і буде одним із найважливіших напрямів стратегії країн, з огляду на їх економічну стабільність, сталий розвиток, екобезпеку, всебічну життєдіяльність людини. Таке розуміння значущості лісівництва, вимагає аналізу сучасного стану лісового господарства, бережливого ставлення та цільового використання лісів із збереженням їх еколого-захисних функцій.

Розвиток лісової галузі, модернізація лісогосподарських виробничих процесів через впровадження інноваційних підходів і технологій вимагає пошуку раціональних шляхів їх вирішення. Для реалізації цієї мети найважливішим є забезпечення лісової галузі висококваліфікованими керівними кадрами, фахівцями, робітниками, які впевнено можуть брати на себе відповідальність за свою професійну діяльність і здійснювати її відповідно до вимог і стандартів.

За ініціативи Малинського фахового коледжу (Україна) та Міжнародної Академії Прикладних Наук в Ломжі (Республіка Польща) за підтримки МОН України та партнерів 21 березня 2024 року відбулася VI 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 50 закладів та наукових установ, зокрема, з України, Республіки Польща, Литви, Швеції, Чехії, Нідерландів, Німеччини, Канади, Республіки Молдова. Надзвичайно приємно, що з кожним роком розширюється географія учасників конференції.

Вже втретє конференція проходить в умовах воєнного стану. Уже третій рік ми живемо в новій дійсності, але зберігаємо традиції, над якими країна-агресор не має влади.

Учасники конференції поділилися результатами власних наукових досліджень, ознайомили з новизною у галузі лісового та садово-паркового господарства, представили науковій спільноті свої розробки та відкриття та мали нагоду обмінятися думками з актуальних питань.

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

ЧЕРВОНОКНИЖНА ФЛОРА ШАЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

Арват Лариса¹, Бражник Ольга²

¹ викладач вищої кваліфікаційної категорії, викладач-методист, lesyaarvat@gmail.com

² викладач I кваліфікаційної категорії, olabravo@ukr.net

¹⁻² Шацький лісовий фаховий коледж імені В.В. Сулька

Анотація. У статті розглянуто умови виростання, чисельність й різноманіття рослин на території Волинської області, зокрема унікальність умов Шацького національного природного парку. Наведено флористичний склад видів Шацького національного природного парку згідно статусу Червоної книги України.

Ключові слова: Шацький національний природний парк, Шацьке поозер'я, Рамсарська конвенція, Волинська область, Червона книга України. рослини ендеміки

Annotation. The article highlights the conditions of growth, number, and diversity of plants in the Volyn region, in particular the unique conditions of the Shatsk National Nature Park. The floristic composition of the species of Shatsk National Nature Park according to the status that is given to these plants in the Red Book of Ukraine.

Key words: Shatsky National Nature Park, Shatsky Lake, Ramsar Convention, Volyn Region, Red Book of Ukraine. endemic plants.

Волинська область розташована на північному заході України, межує з Польщею і Білоруссю. Область одна з самих маленьких, її площа складає 20143 км² (3,34% території України), до того ж і населення області за кількістю трохи більше мільйона осіб [6].

Флора області формувалась як міграційна, тобто з різних історичних та географічних елементів. З півночі, зокрема, сюди потрапили соснові, а подекуди і ялинові ліси разом з характерними для них тваринами. Поміж ними залишились ще з післяльодовикового періоду фрагменти тундрових боліт з пухівкою, осоками, багном і журавлиною. З південних гірських лісів на територію області поширились діброви та грабові ліси, що відзначаються багатим рослинним і тваринним світом. Є на Волині і свої ендеміки – види, які виростають на незначній за площею території. Це гвоздика несправжньоопізня, молочай волинський та живокіст дрібночашечковий [2].

Загалом, склад судинних рослин області становить 1525 видів, які представлено здебільшого різноманітними родинами покритонасінних. Серед них переважають складноцвіті, злакові, осокові, розоцвіті, гвоздикові, бобові, жовтецеві, ранникові, губоцвіті, зонтичні та хрестоцвіті.

На території області зростає 109 видів рослин, занесених до Червоної книги України (судинних – 88, мохоподібних – 6, водоростей – 10, лишайників – 1, грибів – 4). Серед них за природоохоронним статусом: вразливих – 61, рідкісних – 22, недостатньо відомих – 0, неоцінених – 16, зникаючих – 10, зниклих у природі – 0, зниклих – 0 [1].

Прикордонне розміщення Волинської області створює сприятливі умови для розвитку міжнародних відносин, у тому числі й у галузі охорони навколишнього природного середовища.

Одним з найбільш яскравих і барвистих представників волинської природи є Шацький національний природний парк, розташований на кордоні з білорусією і Польщею на вододілі рік Західний Буг і Прип'ять.

ШНПП заснований в 1983 році з метою збереження унікальних природних комплексів, які мають особливу природоохоронну, оздоровчу, історико-культурну, наукову, еколого-освітню та естетичну цінність, для створення умов відпочинку, організації туризму та пропаганди природоохоронних знань. Загальна площа парку становила 32515 га. Найбільш лісистими є західна і південна частини парку, а в південно-східній – зосереджені основні масиви лісових боліт, представлені переважно сфагновими болотами. У сучасних межах парку налічується 23 озера площею приблизно 7 тис. га в основному льодовикового та карстового походження (одна з найбільш озерних груп Європи). Найбільші з них – озера Світязь, Пулемецьке, Луки, Люцимир, Пісочне, Кримне [3].

Особливістю Шацького НПП є його транскордонне розташування та унікальне поєднання лісових, озерних, болотних і дюнних комплексів. Стан збереженості біологічного і ландшафтного різноманіття території став підставою для включення Шацьких озер до Списку Рамсарських угідь (1995 рік) та надання Шацькому національному природному парку статусу біосферного резервату за програмою МАБ ЮНЕСКО. Це одна із ключових природних екосистем Західно-Поліського регіону, яка розташована на Головному вододілі басейнів Чорного і Балтійського морів. У 2012 році парк увійшов у міжнародний тристоронній біосферний резерват «Західне Полісся» (Польща-Україна-Білорусь). Це другий в Європі і третій у світі тристоронній Транскордонний біосферний резерват. Статус транскордонного біосферного резервату ЮНЕСКО підтверджує виняткові природні цінності та значення цієї території у збереженні і підтримці біорізноманіття в Європі і світі [4].

Рослинний світ парку налічує приблизно 800 видів рослин, які становлять до 40% видового складу флори Полісся. Переважають соснові ліси чорничні та зеленомохові. Зустрічаються вільшані, дубово-соснові та дубові ліси. Тут є ділянка ялинового лісу, який знаходиться за південною межею суцільного поширення ялини на рівнинній Україні [5].

На момент створення (1983 рік) у ШНПП на площі 32 515 га, чисельність червонокнижної флори становила 28 видів. Нині його площа становить 48 977 га і кількість видів, занесених до Червоної книги України, зросла до 44.

Із 44 видів рослин, занесених до «Червоної книги України», 43 види – судинні рослини і 1 вид – несудинний. Згідно статусу Червоної книги України рослини поділяють на: рідкісні – 5 видів, вразливі – 29 видів, неоціненні – 9 видів, зникаючі – 1 вид (несудинний) [5].

На перший погляд - кількість червонокнижних видів рослин зросла із 28 до 44, але справжньою причиною збільшення - є розширення площі ШНПП на 16 462 га та зміни вимог статусу транскордонного біосферного резервату ЮНЕСКО. Незважаючи на посилення антропогенного навантаження в останні роки та збільшення кількості рекреантів-відвідувачів, умови для виростання червонокнижної флори та її охорони на території парку є сприятливими і стабільними.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Мала Червона книга Волині : Посібник вчителю-біологу / К. Терлецький, Є.В Батюра, О.А. Блажко; – Луцький педінститут, 1992 – 90с.
2. Сучасний екологічний стан та перспективи екологічно безпечного стійкого розвитку Волинської області: кол. Моногр. /В.О. Фесюк, С.О. Пугач, А.М. Слащук [та ін.] ;за ред. В.О. Фесюка. – К., ТОВ «ПІДПРИЄМСТВА ВІ ЕН ЕЙ» : 2016. – 316с.
3. <https://www.openforest.org.ua/127732/>
4. <https://ekoinform.com.ua/?p=5638>
5. <http://shpark.com.ua/>
6. <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

СУЧАСНИЙ СТАН УМОВ ПРАЦІ В ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Бездітко Людмила¹, Кальник Руслан², Поліщук Артем³, Рашко Іван⁴, Рудницький Володимир⁵

¹ д. філософії, старший викладач, bezditkov@ukr.net

²⁻⁵ студенти

¹⁻⁵ Поліський національний університет

Анотація. Розглядаються питання моніторингу сучасного стану умов праці в галузі лісового господарства з метою вивчення чинників виробничого середовища, які впливають на працездатність людини в процесі виробництва.

Ключові слова: працездатність, охорона праці, моніторинг умов праці.

Abstract. The issue of monitoring the current state of working conditions in the forestry industry is considered in order to study the factors of the production environment that affect human performance in the production process.

Key words: working capacity, labor protection, monitoring of working conditions.

Постановка проблеми. Працівники лісового господарства виконуючи лісосічні роботи, витрачають комплекс життєвих сил та енергії для досягнення певних результатів праці, а також на реакцію організму пов'язану з умовами праці. На території робочих зон лісівників умови праці формуються під впливом багатьох чинників: технологічних, санітарно-гігієнічних, психологічних, соціальних тощо. За статистичними даними майже кожен третій працівник на сьогоднішній день працює в шкідливих і небезпечних умовах праці [4, 8].

Мета дослідження. Проведення моніторингу сучасного стану умов праці на лісгосподарських підприємствах визначається як важливий напрямок наукових досліджень для виявлення небезпечних і шкідливих виробничих факторів щодо попередження нещасних випадків і професійних захворювань [12].

Результати дослідження. Сукупність виробничих, естетичних, санітарно-гігієнічних, соціальних і психофізіологічних чинників конкретної праці, що безпосередньо впливають на працездатність працівника, і є умови праці. А працездатність – визначається можливістю людини виконувати ту чи іншу роботу за певний час і залежно від конкретних чинників виробничого середовища.

Працездатність людини визначається її здатністю виконувати певну роботу протягом робочого часу і залежить від чинників суб'єктивного і об'єктивного характеру (віку, статі, стану здоров'я, рівня кваліфікації та умов при яких відбувається трудова діяльність тощо). Крім цього, працездатність – це здатність людини до праці, яку визначають рівнем фізичних та психофізіологічних можливостей, станом здоров'я і професійною підготовкою [11].

Варто зазначити, що раціональна організація допомагає спланувати робоче місце або зону, робочий час та безпечні умови праці на підприємстві.

Більшість вчених особливу увагу приділяють дослідженню чинників виробничого середовища, які впливають на працездатність людини в процесі виробництва [1, 3, 6].

Серед них слід відмітити: монотонність роботи (одноманітне багаторазове повторення, короткочасних операцій та дій); робоче положення тіла людини до засобів виробництва, що виявляють як незручне, обмежене та незручно-стиснене; фізичне зусилля (незначне, середнє, сильне) при переміщенні вантажів з певною вагою в робочій зоні, їх утримання та натиснення на предмет чи знаряддя праці; нервові напруження через особливі вимоги до якості продукції, небезпеку для життя і здоров'я людей при виконанні робіт, особлива точність виконання роботи тощо); вологість, температура, теплове випромінювання в робочій зоні, але стадії впливу цих факторів можуть бути незначні, підвищені або знижені, середні чи високі); виробничий шум і вібрація впливають помірно, підвищено та сильно; природна і штучна освітленість в робочій зоні, виявляється нормованою чи ненормованою.

Варто відмітити, що фактори виробничого середовища відображають психологічні та фізіологічні межі. Крім зазначених чинників на працездатність людини можуть впливати особистісні фактори, а саме: настрій, стан здоров'я, ставлення до праці і добросовісне її виконання тощо [9].

В галузі лісового господарства на працівників при виконанні лісогосподарських робіт можуть впливати різні виробничі чинники. Особливу увагу слід приділити впливу природних чинників, оскільки більшість робіт працівники лісового господарства виконують на відкритих територіях під впливом зовнішніх метеорологічних чинників (вітер, дощ, сонячне випромінювання, низька і висока температура зовнішнього повітря, глибокий сніг і ожеледь на землі, сніг та ожеледь, що зависають на деревах чи будівлях, тощо); складні рельєфні і ґрунтові умови (зсуви, селі, круті схили, болота тощо); небезпечні дерева, що звалюються під час самопадіння або рубках.

Значний вплив на лісівників мають біологічні фактори (укуси кровососучих комах, диких тварин, отруйних плазунів), що можуть спричинити заразні інфекційні захворювання, отруйні і подразнюючі рослини (їх плоди та пилок).

В умовах лісогосподарських підприємств на працівників частіше впливають: фізичні фактори – підвищений рівень виробничого шуму та вібрації (локальна та загальна) під час роботи бензомоторних пил, деревообробних верстатів, різальних інструментів, транспортних засобів; параметри мікроклімату в неопалювальних приміщеннях під час роботи і на відкритих майданчиках; в повітрі робочої зони наявність деревного пилу і загазованість повітря роботи [2].

Варто відмітити, що на працівників впливають фактори важкості трудового процесу, що зумовлені фізичним перенавантаженням (статичні та динамічні) при звалюванні дерев та

проведенні інших лісгосподарських робіт. Наявність значної кількості небезпечних виробничих чинників призводить до професійних ризиків в галузі, які потрібно враховувати під час трудової діяльності майстрам лісу, лісорубам, лісничим, водіям транспортних засобів.

Аналізуючи виробничий травматизм в галузі, більшість дослідників виділяють чинники, що спричиняють нещасні випадки, серед них: відсутність засобів індивідуального захисту, несправність обладнання та відсутність захисних блокувальних пристроїв; недотримання працівниками вимог інструкцій з охорони праці; проведення лісосічних робіт з порушенням (рубка дерев та їх звалювання, обрізування гілок, трелювання та навантаження деревини); виконання транспортних робіт (перевезення дерев'яних холстів); розвантаження і штабелювання деревини; деревообробні роботи [5, 7].

Слід зазначити, що проведення атестації робочих місць за умовами праці є механізмом, що регулює відносини між роботодавцем (керівником підприємства) і працівниками в реалізації їхніх прав на безпечні та здорові умови праці, пільги та компенсації за роботу в несприятливих умовах роботи [5].

Оцінка робочого місця проводиться згідно з Порядком проведення атестації робочих місць за умовами праці, затвердженим Постановою Кабінету Міністрів України [10].

Робоче місце і робоча зона працівника в галузі лісового господарства мають свою специфіку, яка пов'язана з особливостями конкретної праці, організацією виробничого процесу. Наприклад, у лісовому господарстві є певні особливості, які характеризують кожне робоче місце або робочу зону, що зумовлені специфічною направленістю галузі: наявністю робочих місць на відкритому повітрі, більшість робочих місць є колективними [5].

Лісове господарство часто використовує тимчасово найманих працівників. При звичайних умовах робоче місце або робоча зона складається із засобів праці, без яких неможливо виконувати конкретні трудові функції, що залежить від фахових здібностей працівника.

В лісовому господарстві сюди відносять: основне та допоміжне обладнання та інструменти, запобіжні пристрої, сигналізацію, засоби індивідуального та колективного захисту.

Для безпечного виконання робіт керівник підприємства повинен провести моніторинг всіх факторів ризику (кліматичних умов, несприятливих умов праці, встановити ступінь шкідливості і небезпечності праці за гігієнічною класифікацією), а за результатами отриманих показників створити належні та безпечні умови праці, що попередить погіршення стану здоров'я працівників, нещасні випадки та професійні захворювання серед працівників лісового господарства [].

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Отже, сучасна організація праці допомагає спланувати робоче місце або зону, робочий час та безпечні умови праці на підприємстві. А роботодавці повинні пам'ятати, що кожен громадянин України та їх робоче місце являються складовою щодо забезпечення благополуччя населення і сприятливому бізнес-клімату в державі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості і небезпечності факторів виробничого середовища, важкості і напруженості трудового процесу. *Охорона праці*, 1998. №6. С. 29-43.
2. Гіперт В. В. Досвід впровадження управління ризиками в сфері безпеки та гігієни праці та можливості його імплементації на підприємствах лісового господарства України // Ліс. госп-во, ліс., папер. і деревообр. пром. : матеріали міжвід. наук.-техн. зб. Львів : НЛТУ України, 2018. Вип. 44. С. 25-31.
3. Гогіташвілі Г. Г. Основи охорони праці / Г. Г. Гогіташвілі, В. М. Лапін. Київ. : Знання, 2008. 302 с.
4. Єсипенко А. С. Дослідження динаміки змін і тенденцій стану умов та безпеки праці в Україні / А. С. Єсипенко, Т. Н. Таїрова // Проблеми охорони праці в Україні. Київ : ННДІПБОП. 2011. Вип.21. С. 111-118.
5. Катковський А. В., Полінкевич В. А. Методичні рекомендації щодо проведення атестації робочих місць за умовами праці в галузі лісового господарства агропромислового комплексу України. *Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України*, 2015. Вип.2.
6. Керб Л. П. Основи охорони праці : навч. посібник. К. : КНЕУ, 2003. 215 с.
7. Кузьмено В. М. Атестація робочих місць за умовами праці на підприємствах АПК. *Науковий вісник Таврійського агротехнологічного університету*. Мелітополь. ТДАТУ, 2023. Вип. 3, Т. 1. С. 208-215.
8. Моніторинг умов праці : підручник / В. І. Голінько, С. І. Чеберячко, М. В. Шибка, О. О. Яворська. Нац. гірн. ун-т. – 2-е вид. Д. : НГУ, 2014. 230 с.
9. Миценко І. М. Умови праці на виробництві. Кіровоград : КРД, 1999. 324 с.
10. Про Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці – Постанова Кабінету Міністрів України від 30.06.2023 р. №660.
11. Пушкар З. Буднік В. Умови праці на підприємстві. *Українська наука: минуле, сучасне, майбутнє*, 2011. Вип. 16. С. 210-217.
12. Цимбал Б. М. Моніторинг охорони праці та теорія професійних ризиків : курс лекцій. Харків : НУЦЗУ, 2019. 207 с.

ПСИХОЛОГІЯ ВІДНОСИН У КОЛЕКТИВІ

Бернацька Людмила,

викладач вищої категорії, bernatskala@ukr.net

Малинський фаховий коледж

Анотація. Величезне значення на формування сприятливої психологічної атмосфери та успішної праці грає характер спілкування між педагогами. Стійкі комунікативні зв'язки дозволяють працівникам обмінюватися інформацією. Психологія відносин у колективі сфера спілкування надає вирішальний вплив на формування мотиваційних орієнтацій та соціальних установок працівників, їх настрої та активності.

Ключові слова: спостереження, анкетування, соціометрія, соціограма.

Abstract. The nature of communication between teachers plays a huge role in the formation of a favorable psychological environment and successful work. Strong communication links allow employees to share information. The psychology of relations in the team, the sphere of communication, has a decisive influence on the formation of motivational orientations and social attitudes of employees, their mood and activity.

Keywords: observation, questionnaire, sociometry, sociogram.

Постановка проблеми. На даний час існує потреба в підготовців педагогів, здатних розвиватися та удосконалювати свої професійні здібності, які значною мірою визначаються рівнем моральної та психологічної культури. Розвиток психологічної культури включає в себе знання психологічних закономірностей розвитку та проявів психіки особистості, психологічних аспектів спілкування та взаємодії в різних соціальних групах, знання психології управління, а також уміння використовувати набуті знання. Психологічна культура є важливою основою в роботі колективу.

Основним методом дослідження взаємовідносин у колективі є спостереження. Воно дає можливість всебічно з'ясувати змістовний бік життя групи, її структуру, рівень розвитку, статус окремих членів.

Плідними при вивченні колективів є також різні форми **анкетування**, опитування, результати яких дають уявлення про цінності групи, думки її членів про різні аспекти життя певної спільноти.

Ефективним інструментом оперативного вивчення міжособистісних стосунків є метод **соціометрії**. Суть соціометрії полягає у проявах емоційних потягів і симпатій, які виявляються у стосунках між членами групи і визначають їх характер.

Інформація може бути математично оброблена і виражена графічно у вигляді **соціограми**. Популярність членів групи, їх статус має такий характер: “зірки” - ті, кого обирають найчастіше; їм поступаються “бажані”, які мають по три-чотири вибори; менш

популярних називають “малобажані” - один-два вибори; поза вибором залишаються “ізолювані”, з якими ніхто не виявляє бажання співпрацювати. Представники останньої підгрупи становлять собою контингент підвищеного соціально-психологічного ризику й потребують до себе особливої уваги та розуміння.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Соціальне становлення особистості відбувається через діяльність, взаємодію і спілкування з іншими людьми, і в результаті створюється власна система цінних для особистості міжособистісних взаємозв'язків з оточуючим світом. Даній проблемі присвячені роботи видатних психологів (Зигмунда Фрейда, В.Е Франкла, К.Г Юнга, В. Вундта — засновника експериментальної психології, Абрахама Маслоу, Аллана і Барбери Піз та ін.).

Мета дослідження – розглянути індивідуально-психологічні властивості в контексті структури психіки особистості педагогів в колективі, враховуючи їх особистісні якості, складовими якої є: пізнавальні процеси, емоційні процеси, вольові процеси, психічні стани, психічні властивості.

Результати дослідження. Для визначення рівня міжособистісних стосунків серед педколективу Малинського фахового коледжу було проведено таємне анкетування за результатами якого було встановлено рівень довірливих стосунків серед колективу. Аналізуючи ситуації які були запропоновані колегам можна зробити висновок, що велику роль відіграє те в якому емоційному стані перебувають вони під час роботи працюючи в колективі. Що заважає працювати, і щоб вони хотіли змінити для покращення роботи. Будь-яка думка має право на існування. Така інформація допомагає не тільки зміцнити відносини, а й знайти вихід з проблем які заважають у покращенні роботи, і отриманні задоволення від власної праці.

Показниками здорової соціально-психологічної атмосфери в педагогічному колективі є:

1. Згуртованість та організованість. Згуртувати педагогічний колектив означає не “вишикувати всіх”, обмежити свободу особистості, а забезпечити простір для максимальної реалізації творчого начала кожного.

2. Єдність офіційної і неофіційної сфер спілкування. Чим вища вона, тим ефективніше соціально-психологічна атмосфера в колективі впливає на досягнення педагогічних цілей.

Спілкування вчителя в педколективі відбувається на формальному і неформальному рівнях.

Офіційно організоване, формальне спілкування (педагогічні наради, методичні об'єднання, збори) здебільшого стосується виробничої сфери. Виникає воно за необхідності обміну думками щодо поточних і перспективних навчально-виховних ситуацій.

Неформальне спілкування певною мірою залежить від професійного, хоча є відносно самостійним. Товариські стосунки, співробітництво і взаємодопомога формують сприятливий для самореалізації розвитку особистості соціально-психологічний клімат.

3. Мажорний життєстверджуючий настрій у колективі. Він залежить від оптимістичного самопочуття, злагоди, успішної роботи, а також від зовнішніх умов (пригнічений чи життєрадісний колега, доброзичливе чи недружелюбне слово тощо).

Завдяки справедливим універсальним вимогам керівництва настрої стає позитивним фактором працездатності, ініціативності, добрих стосунків між людьми.

4. Атмосфера колективної турботи в педагогічному колективі, взаємоповаги й підтримки, узгодженої взаємодії. Спільна професійна діяльність формує єдність професійних інтересів. Тому зближення інтересів педагогів є важливим чинником формування здорової соціально-психологічної атмосфери в педколективі. Тому зближення інтересів педагогів є важливим чинником формування здорової соціально-психологічної атмосфери в педколективі. На її створення впливають:

а) громадська думка – соціально вагоме, типове оцінне судження, що повторюється стосовно важливих і принципових для суспільства, певного колективу подій, форм діяльності. Вона формується усвідомлено. Якщо людина за певних причин не поділяє громадської думки групи, можуть виникати конфлікти в колективі, у взаємовідносинах з керівництвом. У спілкуванні окремих людей між собою велике значення має *загальна думка* – оцінне судження про когось або про щось. Через розбіжності думок часто виникають конфлікти, суперечки, і спілкування може взагалі припинитися. І навпаки, якщо погляди людини не збігаються з громадською думкою, спілкування може тривати, оскільки вона не стосується особистих питань.

б) смаки – соціальні почуття, що характеризують здатність до розрізнення, розуміння й оцінювання явищ, людей, їх дій з позицій прекрасного й потворного. Виявляються вони в усіх видах діяльності й спілкування. Інтелігентна людина ніколи не дозволить собі возвеличувати власні смакові амбіції, різко викривати нерозвиненість чийхось смаків, а за необхідності висловитися про смаки колег, адже протиставлення смаків є джерелом конфліктів;

в) потяги – яскраво виражена прихильність людей одне до одного, спільної діяльності. Вони виникають на основі смаків, потреб та інтересів. Потяг сприяє встановленню контакту, інтенсивності спілкування. Духовний потяг до людини зумовлений інтересом до її особистості. Живити цей інтерес можуть її цікава біографія, оригінальні судження, ерудиція, високі моральні якості тощо. Найбільш продуктивним є спілкування. Саме завдяки спілкуванню ми в змозі визначити рівень прихильності один одного в колективі. Культура

дружніх стосунків у педколективі має бути кращим доказом ідеалу дружби, до якого прагнуть діти;

г) прагнення – наполегливе бажання досягти мети або розв'язати завдання в процесі діяльності чи спілкування. Ґрунтується воно на інтересі до особистості, і є фактором розвитку спілкування.

Соціально-психологічна атмосфера позитивно або негативно впливає на особистість. У педагогічному колективі, де співробітництво, підтримка й повага є нормою взаємин, учитель відчуває спорідненість із ним, радість від спільної праці. Якщо в колективі панують байдужість, примус, він відчуває пригніченість, відчуженість.

На соціально-психологічний клімат у педколективі впливають зміст праці та ступінь задоволеності людей нею; умови праці й побуту та задоволеність ними; міжособистісні стосунки; стиль керівництва, особистість керівника. За змістом і спрямуванням соціально-психологічний клімат у колективі може відповідати одному з таких типів:

Сприятливий тип. Його характеризують: довіра, доброзичливість, чуйність, висока взаємодопомога і ділова критика; вільне висловлювання власної думки під час обговорення питань; відсутність тиску керівника на підлеглих і визнання за ними права приймати важливі для колективу рішення; поінформованість усіх про завдання колективу і стан їх виконання, можливість займати активну позицію у процесі ділового спілкування в колективі; наявність умов для активної професійної і творчої діяльності, самореалізації, самоствердження, саморозвитку кожного працівника; задоволення роботою (змістом, оплатою, організацією праці) та належністю саме до цього колективу; взаємодопомога членів колективу в критичних ситуаціях; уболівання за честь колективу, сприяння його розвитку.

Педагоги, об'єднані в колектив, де панує здоровий (сприятливий) соціально-психологічний клімат, не просто дотримуються моральних норм, а прагнуть до того, щоб у кожного учителя вони ставали внутрішніми переконаннями. У колективі, де розумно поєднано свободу діяльності з дисципліною, творчу активність з підпорядкуванням, можливі свідоме підпорядкування волі більшості. Тільки в атмосфері взаєморозуміння вчитель почувається впевнено, максимально використовує свій потенціал. Під впливом доброзичливої колективної взаємодії відбуваються глибокі якісні зміни в духовному світі вчителя, формуються правильне розуміння громадського обов'язку, об'єктивна самооцінка вчинків з позицій суспільно значущих інтересів.

Несприятливий тип. У колективах із таким кліматом домінують байдуже ставлення людей одне до одного і до спільних справ. Кожен працівник існує ніби ізольовано, у своєму світі, що є причиною невисоких результатів роботи, незадовільної дисципліни, напруженості в особистих стосунках, конфліктності, бажання змінити місце роботи тощо.

Нейтральний тип. Клімат характеризується збалансованістю суб'єктивних та об'єктивних ознак, однак він нестійкий і будь-коли може зазнати змін.

Зважаючи на складність педагогічних колективів, неоднорідність процесів, що відбуваються в ньому, керівники освітніх установ повинні знати психологічні особливості, соціальні позиції, ролі працівників, специфіку мотивації їхньої діяльності та поведінки, уміти діагностувати психологічні характеристики колективу, який очолюють, прогнозувати розвиток психологічного клімату в ньому тощо.

На основі теоретичних підходів можна зробити теоретико-методологічний аналіз основних аспектів щодо вивчення та розуміння поняття міжособистісних стосунків. На сьогоднішній день гостро постала проблема наявності недоліків і труднощів у педагогічній міжособистісній взаємодії системи "вчитель-вчитель", яка призводить до погіршення доброзичливого та позитивного спілкування, взаємодії членів педколективу і як наслідку - зниженню рівня ефективності навчального процесу. Міжособистісні стосунки – це сукупність об'єктивних зв'язків та взаємодій між особами у колективі

Міжособистісні стосунки охоплюють широке коло явищ: сталість, глибина, неповторність. Тому позитивні ознаки психологічного клімату, такі як задоволеність-незадоволеність, теплота-холодність, співпраця, її відсутність виступають основними критеріями оцінки таким стосунків у колективі.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Варто заводити дружбу з колегами чи ні, кожен вирішує для себе сам. Але щоб ви не вирішили, необхідно прагнути гармонійних стосунків у колективі. Тоді у разі потреби ваші товариші по роботі завжди прийдуть до вас на допомогу і увійдуть у ваше становище.

Вихована людина завжди зможе налагодити стосунки із колегами. Вона знає, де варто промовчати, а де відповісти, а також не забуває про свої обов'язки, не змішуючи особисте життя з роботою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Поліщук С.А. методичний довідник з психодіагностики. Навчально-методичний посібник. - Суми: "Університетська книга, 2009. - 440 с.
2. Романкова Л.М. Оцінка ефективності психокорекції конфліктної взаємодії педагогічного колективу методом моделювання. Філософські і психологічні науки. Вісник Прикарпатського університету. - Івано-Франківськ: Плай, Вип III, 2002. - С. 198-202.
3. Сухомлинський В.О. Методика виховання колективу. - Київ,: „Радянська школа”, 1971. - 310с.
4. Варій М.Й. Загальна психологія. Підручник /Для студентів психологів і педагогів. - 2-ге видання., виправлене і доповнене. - К. "Центр учбової літератури",-2007. - 968ст.

ГІС-ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ТЕРИТОРІЙ

Бернацька Людмила¹, Євстаф'єв Василь², Лафренко Михайло³, Стасюк Микола⁴

¹⁻³ викладач, спеціаліст вищої категорії,

⁴ викладач, спеціаліст

¹ bernatskala@ukr.net ² evstafevvasil5@gmail.com ³ lafrenkomihaylo@gmail.com ⁴ stasyuk1973@ukr.net

Малинський фаховий коледж

***Анотація.** В даній статті дано оцінку ефективності проведення інвентаризації території за допомогою системи ГІС. Розглянуті найбільш популярні програмні продукти з використанням геоінформаційних систем (ГІС), які забезпечують вирішення різноманітних завдань в землеустрої. Описані основні функції, характеристики, можливості та принципи роботи з програмними засобами. Проаналізовано всі переваги використання ГІС технологій при проведенні інвентаризації території [3].*

***Ключові слова:** землекористування, геоінформаційні системи (ГІС), землеустрій.*

***Abstract.** This article provides an assessment of the effectiveness of the territory inventory using the GIS system. The most popular software products using geographic information systems (GIS) that provide solutions to various tasks in land management are considered. The main functions, characteristics, capabilities and principles of working with software tools are described [3].*

***Keywords:** land use, geographic information systems (GIS), land management.*

Постановка проблеми. Сьогодні зрозуміло, що землевпорядкування і ГІС – поняття невіддільні одне від одного. Вже неможливо уявити життя ОТГ без Публічної кадастрової карти чи просто Гугл-карти. Неможливо розвивати національні кадастри без впровадження та наповнення геоінформаційних систем, платформ, порталів у різних сферах та галузях. Неможливо провести інвентаризацію земель без провадження найсучасніших технологій. А щоб став можливим ефективний розвиток землевпорядної сфери, потрібно зустрічатися на відкритих заходах, таких як конференції, вебінари здобувачам освіти і викладачам з практиками, представникам влади і ОТГ, землевпорядниками, юристами, спеціалістам ІТ компаній, що надають послуги з просторового планування [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На даний момент інвентаризаційні роботи проведені в 4 районах Тернопільської області з використанням ГІС платформи. Даному виду робіт присвячені праці таких видатних вітчизняних дослідників у сфері використання ГІС технологій, як Васюхін М.В., Палагін О.В., Долинний В.В, Кохан С.С., Москаленко А.А., Правовий режим проведенню інвентаризації земель описано в законі України «Про землеустрій». Згідно статті 35 Закону України «Про землеустрій» інвентаризація земель проводиться з метою встановлення місця розташування земельних ділянок, їхніх меж,

розмірів, правового статусу, виявлення земель, що не використовуються, використовуються нерационально або не за цільовим призначенням, встановлення кількісних та якісних характеристик земель, необхідних для ведення Державного земельного кадастру, виявлення та виправлення помилок у відомостях Державного земельного кадастру, здійснення державного контролю за використанням та охороною земель і прийняття на їх основі відповідних рішень органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування [1].

Нормативно правовою базою проведення інвентаризації земель є :

- Земельний кодекс України
- Закон України « Про землеустрій»
- Закон України "Про Державний земельний кадастр"
- Постанова Кабінету Міністрів України від 05.06.2019 року №476 «Про затвердження

Порядку проведення інвентаризації земель та визнання такими, що втратили чинність, деяких постанов Кабінету Міністрів України»

- Угода про позику між Україною та Міжнародним банком реконструкції та розвитку від 17 жовтня 2003 р., ратифікована Законом України від 15 червня 2004 р. № 1776-IV

- Постанова КМУ від 20 жовтня 2021 р. № 1098 "Про внесення змін та визнання такими, що втратили чинність, деяких постанов Кабінету Міністрів України".

Результати дослідження. Знімання – це основа, яка додається до всіх матеріалів геодезичної зйомки, чи до будь-якої картографії. Це цікавий і ефективний матеріал для нас, геодезистів і землевпорядників, який дозволяє виконувати подальші землевпорядні роботи з просторового планування. Цінність знімання полягає в тому, що ми візуалізуємо територію на даний момент, і помилитися чи щось пропустити згодом при обробці буде просто неможливо. Замовник при цьому чітко бачить, що діється на його земельній ділянці сьогодні. Така висока точність дає можливість цифрувати знімки навіть у камеральних умовах з якістю, наближеною до геодезичної зйомки. Якісне знімання дає якісний документ, який можна практично використати в багатьох сферах — від створення Національного кадастру до інвентаризації земель в окремій ОТГ. ГІС завойовують геопростір у багатьох країнах, сьогодні з'являється більше програмних продуктів для роботи з геоданими ГІС платформ, ГІС систем, програм для обробки геоданих [2].

Інвентаризація не тільки вид землевпорядної документації, а являє собою інструмент, який дозволяє зібрати великий обсяг актуальної інформації [2].

З таким обсягом працювати складно у паперовому форматі. Нерационально витрачені кошти, на зберігання даних, які покладені у гарну шафу і не використовуються. З практики фахівці зробили висновки, що найбільш ефективним використанням результатів інвентаризації є наповнення ГІС. Вживання терміну «інвентаризація» найчастіше пов'язано з

процесом проведення землеустрою в Україні. Навіть спеціалісти земельної галузі, на жаль, не завжди орієнтуються, яку інформацію збирати під час інвентаризації, які основні її переваги та як ефективно використовувати результат такої роботи. Під інвентаризацією в основному розуміють лише реєстрацію земельних ділянок сільгосп призначення за межами населених пунктів для її передачі в ОТГ, реєстрацію земельних ділянок комунальної власності в межах населеного пункту (школа, будинок культури, ФАП тощо) [2].

Крім формування земельних ділянок для внесення їх в кадастр, під час інвентаризації проводиться цілий комплекс робіт, результат яких може в подальшому використовуватися замовниками в робочому процесі. Актуальну інформацію про територію і найкращий рівень її візуалізації дають матеріали аерознімання. Нанесення комунікацій і обмежень дають можливість ОТГ приймати правильні рішення щодо планування розвитку цієї території. Якщо ми говоримо про землі транспорту, то тут нас цікавить не тільки проїжджа частина, але й використання території в смузі відводу: встановлення факту розорювання смуг, неправове використання території як от розміщення торгових точок, присадибних ділянок тощо. Для актуалізації паспортів автомобільних доріг збирається інформація [2].

Під час проведення інвентаризації є випадки з неправильною реєстрацією суміжних земельних ділянок, коли земельна ділянка сільгосппризначення «захоплює» лінію електропередач високої напруги, яка перебуває на балансі Укрзалізниці з правом постійного користування [2].

Або, коли межа згідно з державним актом на право постійного користування не відповідає фактичному стану використання земельної ділянки АТ «Укрзалізниця». Ці правові колізії потрібно вирішувати, щоб навести лад у цілісній системі землеустрою [2].

Насамперед, ми інвентаризуємо територію в розрізі земельних ділянок, для яких збирається цілий блок корисної інформації [2].

Усі земельні ділянки ідентифікуються за номером контуру, до якого прив'язується інформація про кадастровий номер, площу згідно з документами, про інвентаризовану площу, якою фактично користуються, площу обмежень, яка визначається для кожної ділянки окремо, категорію, тип власності і цільове використання, про власника чи користувача земельної ділянки, її адресу, інформацію про оренду, якщо є укладені відповідні угоди та зауваження і рекомендації щодо узгодження даних. До номера контуру прикріплюється інформація про склад угідь у межах кожної ділянки [2].

Використання великого обсягу інформації в паперовому форматі обезцінює її. Геоінформаційні системи дають низку переваг для використання результатів інвентаризації, починаючи від публічності даних, що на сьогодні є надзвичайно актуальним, до складного аналізу перспектив розвитку тих чи інших територій. До основних переваг використання ГІС

незалежно від об'єкта інвентаризації можна віднести: використання різних джерел вихідних даних в одному середовищі в електронному форматі. Якщо говорити про картографічну основу, то це можуть бути і матеріали аерознімання, карта проекту формування території, і генплан тощо (тобто, замовник працює з тим джерелом, яке задовільняє вимоги поставленого завдання). Документи (рішення, державні акти, витяги на право власності на нерухоме майно) прикріплюються до земельної ділянки чи будинку, який на ній розташовується. Якщо ми вже повели розмову про дороги, то для залізниці актуальними будуть старі матеріали інвентаризації. Для міста Хмельницький, наприклад, такі документи в досить крупному масштабі розміщені майже на 40 аркушах. Використання їх у зшитому форматі в ГІС полегшує роботу потрібних територій, об'єктів тощо. По дорогах це в основному паспорти, які можна прив'язати до пікетажу, тому що вони мають свої особливості складання і не можуть бути закоординовані. По лісгосподарських об'єктах одним з головних вихідних матеріалів є планшети лісовпорядкування, складені в місцевих системах координат і можуть бути перенесені та прив'язані в державній системі [2].

Перевагою ГІС є швидкий пошук інформації за різними критеріями. Користувач може здійснювати пошук як в категорії земельних ділянок по всіх параметрах, так і по угіддях чи інженерних комунікаціях. Користувач може відразу побачити скільки, наприклад, земельних ділянок перебувають у власності чи користуванні громадян з прізвищем «Подольок». Або по яких вулицях проходить газ середньоготиску в населеному пункті. Візуалізація в ГІС дає змогу налаштувати робочу область і відображати тільки ту інформацію, що потрібна в роботі, і приховувати всю іншу, яка є зайвою на даний момент. Якщо потрібно працювати з інженерними комунікаціями, то можна приховати угіддя і відобразити тільки обмеження, які вони зумовлюють. Якщо потрібна лінія електропередач з їх обмеженнями, то візуалізується саме цей сегмент інформації на карті. Якщо інформація перебуває в паперовому вигляді, то ти не станеш її домальовувати новими даними [2].

Також треба зазначити що сучасні ГІС це не є одна програма в інформаційному середовищі. Сучасні ГІС це ціла низка програм кожна з яких має свої переваги та недоліки. Розглянемо деякі з них:

Програма «Digitals». Виробник: НПП «Геосистема» Призначення: Програма призначена для створення/оновлення топографічних і спеціальних карт, видання карт міського кадастру і землеустрою, рішення інженерних і прикладних завдань. Структура і вартість системи: система містить базове картографічне ядро, що забезпечує функції редагування і друку цифрових карт, запитів і звітів, читання і запису карт в різних форматах, включає модуль для розпаювання земельних ділянок і підготовки документації. Digitals Professional включає

додатково функції векторизації карт і поодиноких знімків. Внутрішні формати графічних даних: DMF, TIFF

- Внутрішні формати баз даних: DMF.
- Експорт і імпорт графічних даних: DXF, MID/MIF, SHP, DGN, TXF, TIF, BMP, JPG.
- Експорт і імпорт баз даних: DBF.
- Обмін даними з іншими програмними продуктами: AutoCAD, MapInfo, ArcView.
- MicroStation, ГИС «Карта» Має можливість взаємодії з іншими програмними продуктами: Microsoft Word/Excel.

- Поєднує можливості створення цифрових карт для ГИС і підготовку топографічних карт до видання; містить шари, що настроюються, атрибути об'єктів, умовні знаки і систему шаблонів.

Має можливість доповнення модулями стереообробки. В новій версії пакету є можливість запису файлів в новому форматі кадастрового файла In-5 . Для складення даного файлу запроваджено шаблон XMLNormal.dmf [3].

«Геопроект». Виробник: Компанія «Укргеопроект» Призначення: Обробка геодезичних вимірів, формування електронних карт місцевості, адміністрування і моніторинг електронних карт, облік просторової і атрибутивної інформації про об'єкти, вивід на друк картографічної і різноманітної звітної інформації. Можливості:

- Створення цифрових векторних планів і карт.
- Розрахунок основних видів ходів теодолітів.
- Трансформація координат пунктів і об'єктів.
- Інтерполяція горизонталей.
- Імпорт даних із широкого спектру форматів зовнішніх даних, а також з електронних тахеометрів.

- Потужний генератор звітів із вбудованою мовою програмування.
- Набір шаблонів, що гнучко настроюються, вже входить в комплект постачання продукту.

- Робота з обмінними файлами кадастрових даних у форматі IN4.
- Можливість розширення програми, використовуючи API-функції, створення модулів будь-якою мовою програмування і підключення їх за допомогою бібліотек DLL та ін. [3].

Програма «Інвент-Град» Виробник: Компанія СНПП «ИТЕС» Призначення: Автоматизована система ІНВЕНТ-ГРАД призначена для обробки результатів польових топографо-геодезичних і кадастрових робіт, що виконуються при інвентаризації земель. Система також може бути використана як кадастрова система населеного пункту або

адміністративного району. Можливості системи ІНВЕНТ-ГРАД: забезпечує користувачу максимальну продуктивність, дозволяючи швидко і якісно

- вирішувати поставлені задачі;
- графічний інтерфейс, повністю відповідний прийнятим стандартам, забезпечує інтуїтивне розуміння системи і допомагає швидко освоїти її основні функції;
- всі компоненти проекту представлені в єдиній інтегрованій базі даних. Будь-яка інформація проекту легко доступна і може бути змінена;
- введення і редагування даних виконується в електронних таблицях, форма яких максимально наближена до традиційних форм і може настроюватися на введення певної інформації. Введення і редагування даних супроводжується семантичним і синтаксичним контролем інформації, що вводиться;
- використання єдиного каталогу координат пунктів проекту забезпечує автоматичний зв'язок між різними мережами, розглядаючи геодезичне обґрунтування проекту як єдине ціле. Наприклад, відмітки, одержані в результаті зрівнювання мережі нівеляції, можуть бути використані при попередній обробці кутових і лінійних вимірювань геодезичного обґрунтування;
- для пошуку грубих помилок початкових даних розроблена спеціальна система попередньої діагностики і дворівнева система апробації мережі, що дозволяє оцінювати відносні помилки ходів, кутова і лінійна нев'язність в довільно заданих полігонах;
- обробка топографічних зйомок виконується з урахуванням типів і метрологічних характеристик приладів. Передбачена обробка пікетів, одержаних з різних станцій топографічної зйомки, шляхом усереднювання їх координат і висновку для контролю відхилень координат від середніх значень. Виконується автоматичний перерахунок координат пікетів станцій топографічної зйомки при виявленні системою змін координат точок знімального обґрунтування [3].

Проект КБ «ПАНОРАМА». Проект КБ "ПАНОРАМА" – це набір геоінформаційних технологій, що включає в себе професійну ГІС "Карта", професійний векторизатор електронних карт "ПанорамаРедактор", додаток ГІС «Сервер», призначений для забезпечення видаленого доступу до Екологічна безпека та природокористування картографічних даних, універсальний засіб розробки геопорталів різного призначення "GIS WebServer", інструментальні засоби розробки ГІС додатків для різних платформ GIS ToolKit, муніципальну ГІС "Земля і Нерухомість", систему обліку об'єктів нерухомості "ГІС "Нерухомість", систему для автоматизації управління сільськогосподарським підприємством у галузі рослинництва ГІС "Панорама АГРО", конвертори для обміну даними з іншими ГІС

(DXF/DBF, MIF/MID, Shape, GML, S57/S52, MP, IN4/XML та ін.), а також спеціалізовані додатки (Internet, сільське господарство, диспетчерські системи, зв'язок, навігація, екологічний моніторинг та інше). Програмне забезпечення. Професійна ГІС «Карта» – основний модуль проекту «ПАНОРАМА». Це універсальна геоінформаційна система, яка має засоби створення та редагування електронних карт, виконання різноманітних змін та розрахунків, оверлейних операцій, побудови 3D моделей, обробки растрових даних, засоби підготовки графічних документів в електронному та друкованому вигляді, а також інструментальні засоби для роботи з базами даних. Розвинені засоби редагування векторних та растрових карт місцевості та нанесення додаткової графічної інформації на карту. Підтримка декількох десятків різноманітних проєкцій карт та систем координат, включаючи системи 42 року, ПЗ-90, WGS-84 та інші. Підтримка усього масштабного ряду – від поверхового плану до космонавігаційної карти Землі [3].

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Перевагою використання матеріалів інвентаризації в ГІС є те, що їх можна проаналізувати і доповнити актуальними даними. Наприклад, за допомогою функцій статистики можна формувати звітні дані і відображати їх на картограмах. У спеціалізованих ГІС, наприклад, для земель транспорту можна відображати поточні плани ремонту доріг з вказаними площами, виконавцями, термінами та іншою необхідною інформацією. Але за всіх позитивних аспектів використання ГІС, на жаль, існують і проблемні питання їх впровадження. Насамперед, це вартість деяких програмних продуктів та відсутність фахівців, які вміють працювати з ГІС. Часто працівники усвідомлюють, що ГІС дає більше можливостей, але не хочуть змінювати звичний режим своєї роботи. Незважаючи на це, ми розуміємо, що за ГІС - майбутнє, оскільки вся документація в землевпорядній галузі переводиться в електронну версію. Для того, щоб вже зараз починати працювати з ГІС, треба розпочати з інвентаризації, яка створить канву для подальшого наповнення даних [2].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Закон України «Про землеустрій» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15#Text>
2. Журнал «Землевпорядний вісник №11-12, 2022/2023 «Практична конференція»
3. Гіс технології в землеустрої. О. Є. Толчевська, аспірант; Ю.Г. Коняєв. Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», м. Харків; 2 ТОВ «Геогрупа». <http://surl.li/rpedy>

ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ МОЛОДІ

Бєлова Людмила¹, Кальченко Олександр², Бєлов Артем³

¹ викладач вищої категорії, ² викладач I категорії

³ студент II курсу спеціальності Лісове господарство

¹ ludmilalucia1972@gmail.com ² alex05086619@gmail.com ³ artemartembelovbelov@gmail.com

Чугуєво-Бабчанський лісовий фаховий коледж

***Анотація:** розглядаються питання формування екологічної культури і екологічної свідомості молоді в процесі навчання, питання цінності лісу і лісових ресурсів в житті людини.*

***Ключові слова:** екологічна свідомість, екологічна культура, шкільні лісництва, екологічна цінність і значення лісу.*

***Annotation:** issues of ecological culture formation and environmental consciousness of youth in the studying process, issues of forest value and forest resources in human life are considered.*

***Key words:** environmental consciousness, ecological culture, school forestries, ecological value and importance of forest.*

Постановка проблеми. В умовах посилення екологічної кризи виживання людства повністю залежить від нього самого. Людство може зберегти біосферу, якщо зможе змінити стиль свого мислення і оволодіти досвідом екологічно безпечної діяльності в навчальних закладах різного рівня акредитації. У зв'язку з цим найважливіше завдання сучасного суспільства – створити середовище для формування екологічної культури підрастаючого покоління, формування якої відбувається перш за все в ході освітнього процесу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Існування людської цивілізації в сучасному світі потребує не менше відокремлення й уважного вивчення наявних глобальних проблем, які постали перед людством, а й їх своєчасного вирішення. Виникнення несприятливих екологічних ситуацій – це і забруднення об'єктів довкілля, і трансформація природних ландшафтів, і спрямоване руйнування середовища існування при різних діях, і побічні зміни в довкіллі, ці фактори призводять до порушення кругообігу речовин в довкіллі [1]. Екологічні проблеми стають одним із факторів підвищеної уваги як до питань екологічної освіти та екологічного виховання в цілому, так і до проблем освіти та виховання зокрема. Однією з важливих передумов вирішення екологічних проблем сучасного суспільства є створення ефективної системи екологічної освіти та екологічного виховання, що є необхідною передумовою для формування нового типу екологічного мислення, екологічної свідомості, та виживання людини у світі [3]. Виходячи з нинішньої кризової екологічної ситуації,

найголовнішим завданням сучасної епохи вважають формування в першу чергу нової екологічної свідомості – бережливого ставлення до навколишнього природного середовища. Надзвичайно важливим і актуальним як для термінових практичних дій, так і для планування на тривалу перспективу, є вирішення проблеми ефективного захисту навколишнього природного середовища.

Мета дослідження – вивчити особливості формування екологічної культури і екологічної свідомості молоді в процесі навчання.

Результати дослідження. Екологічне виховання здійснюється посередництвом впливу на свідомість в процесі формування особистості з метою розвитку соціально - психологічних установок і активної громадянської позиції. Тільки осмислена поведінка в природі у відповідності з отриманням знаннями і навичками є свідченням екологічної культури особистості. На сучасному етапі екологічна освіта і виховання є одним із актуальних напрямків розвитку системи освіти і виховання в цілому. Екологічна освіта – це планомірно і систематично здійснюваний процес оволодіння екологічними знаннями, вміннями і навиками. В соціально-педагогічній дійсності, а також в теорії і практиці навчання і виховання об'єктивно існує проблема: відсутність механізму трансформації екологічних знань в екологічний світогляд, при якому екологічно грамотна поведінка стає обов'язковим в будь-яких життєвих ситуаціях [1].

Потреба фахівців у екологічній галузі гостро постала у зв'язку з необхідністю вирішення міждисциплінарних екологічних завдань, здійснення інтегрованого підходу в питаннях збереження і раціонального використання природних комплексів. Формування екологічного професіоналізму має проходити через набуття екологічних знань, вироблення активної природоохоронної позиції, формування екологічного мислення та необхідних якостей вихователя, організатора і пропагандиста ідей захисника природи.

У сучасних умовах провідним принципом освіти має бути формування ноосферного світогляду, розуміння майбутніми фахівцями взаємозв'язку всіх навчальних дисциплін і єдності навчання та виховання для досягнення основної мети професійної освіти – формування спеціалістів з високим рівнем екологічної культури. В екологічній освіті існує настанова на те, щоб навчати особистість опануванню способами і технологіями раціонального природокористування та відновлення порушеної екологічної рівноваги в біосфері, виховувати культурну особистість зі зміненими потребами та становленням до навколишнього середовища.

Шкільні лісництва – це перший крок формування спеціалістів з високим рівнем екологічної культури. Учнівське лісництво - це добровільне об'єднання школярів для творчої роботи в лісі – зеленій лабораторії під відкритим небом, де найповніше виражене

співіснування розмаїття різних форм та видів, де найчіткіше проявляються закони природи. Учнівські лісництва – одна з традиційних і в той же час найдієвіших форм залучення учнівської молоді до охорони природи. Вони виховують у молоді дбайливе ставлення до природи, розширюють і поглиблюють знання у галузі природничих наук, дають практичні уміння та навички ведення роботи у лісовому господарстві. Створені вони при лісогосподарських підприємствах. Ці позашкільні освітні заклади розгорнули багатопланову, цікаву роботу, наразі шукають нові форми трудового, екологічного й естетичного виховання юнацтва. Вже 2 роки в Україні триває повномасштабна війна. В зв'язку з цим багато шкільних лісництв Слобожанщини припинили свою роботу [3, 4]. Сьогодні вже нікого не треба переконувати, що ліс чине величезний вплив на навколишнє середовище і організм людини.

Ліс – джерело відновних рослинних ресурсів і унікальний глобальний фактор, що підтримує і дозволяє розвиватись усьому живому. Вміти розуміти і відчувати живий ліс доступно небагатьом. Це можливо тільки тоді, коли ліс стає покликанням і справою всього життя. І ще, коли тобі з дитинства допомагають зробити перші кроки на цьому шляху. Неможливо займатися охороною природи, заощадженням природних багатств: лісів, річок і озер, птахів і звірів, надр і повітря без залучення до цієї роботи підростаючого покоління.

Виховання бережливого ставлення до стану лісів, збереження і збагачення ресурсів живої і неживої природи, стало в наші дні одним з важливих аспектів екологічного виховання учнівської та студентської молоді. Екологічне виховання здійснюється посередництвом впливу на свідомість в процесі формування особистості з метою розвитку соціально – психологічних установок і активної громадянської позиції. Формує певні навички поведінки людини в природному середовищі. І тільки осмислена поведінка в природі у відповідності з отриманням знаннями і навичками є свідченням екологічної культури особистості.

Формування екологічної культури в процесі навчання – це оптимальний шлях екологічного навчання. Той чи інший її рівень – результат виховання, головною функцією якого є підготовка підростаючого покоління до життя в цьому світі, а передумовою цього є опанування систем моральних норм [2].

У справі збереження і охорони природних багатств найважливішим завданням є екологічне, трудове навчання молоді, її патріотичне і моральне виховання. Учнівські лісництва – це потужна сила у формуванні справжніх природолюбів, дбайливих господарів лісу. Юні лісівники виготовляють шпаківні і синичники, збирають плоди і заготовляють насіння лісових порід, обгороджують мурашники, висаджують молоді дубочки, займаються дослідницькою і природоохоронною роботою. Але перш за все шкільне лісництво – це зелена лабораторія, де школярі вчаться досліджувати оточуючий світ, де прищеплюється любов до природи, до рідного краю. Тут формується нова екологічна свідомість – бережливе ставлення

до навколишнього природного середовища. Екологічній свідомості властиві всі ознаки свідомої діяльності людини, тому предметом дослідження екології свідомості є людина, що направляє увагу та пізнавальну активність на саму себе [3, 4].

Через трудові навички вихованці учнівських лісництв вивчають закони природи, проводять спостереження, досліди та експерименти, виконують науково-дослідницьку роботу, приймають участь у різних акціях, заходах та конкурсах.

Важливим напрямком удосконалення екологічної підготовки студентів екологів може стати співпраця саме зі школярами в шкільних лісництвах. Шкільні лісництва можуть стати достойною базою практики для студентів екологів. Від такого співробітництва буде величезна користь усім ланкам цього співробітництва. Студенти навчаться передавати свої знання піростаючому поколінню, навчать школярів елементарним навикам наукової роботи при оцінці параметрів навколишнього середовища.

Взаємодії студентів зі школярами в різних вікових групах при проведенні екологічних акцій та інших природоохоронних заходів, продуктивна взаємодія з членами групи (команди) може допомогти у вирішенні загальної задачі по збереженню природи.

З огляду на те, що екологічна компетентність формується лише в досвіді власної діяльності, створення спеціального освітнього середовища через шкільні лісництва, сприяє формуванню навичок у вирішенні проблем через організацію самостійної діяльності учнів з пошуку нових способів вирішення природоохоронних проблем. Також можна відзначити формування комунікативної компетентності на основі організації міжвікового і соціального співробітництва, використання ресурсу комунікації для спільного вирішення задач.

Така спільна діяльність школярів з майбутніми спеціалістами екологами може мати особливу роль в професійній орієнтації школярів і виборі майбутньої професії.

Створення учнівських лісництв в останні роки стало актуальним і на даному етапі є найперспективнішим шляхом в еколого-натуралістичному вихованні учнівської молоді.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Екологічна свідомість – це вищий рівень психічного відображення природного і штучного середовища, яке оточує людину, яке формувались мільйони років. Екологічній свідомості властиві всі ознаки свідомої діяльності людини, тому предметом дослідження екології свідомості є людина, що направляє увагу та пізнавальну активність на саму себе. Подолання нинішньої кризової екологічної ситуації, це є найголовнішим завданням сучасної екології, формування в першу чергу нової екологічної свідомості – бережливого ставлення до навколишнього природного середовища.

Основна мета екологічної освіти і виховання, формування екологічної свідомості, в сучасних умовах повинні бути усвідомленими, зрозумілими та визнані всіма.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Андрущенко В. П. Екологічна політика і освіта : проблеми становлення /В. П. Андрущенко // Роздуми про освіту : Статті, нариси, інтерв'ю. – К. : Закон України, 2004. – С. 253–258.
2. Курняк Л. Д. Екологічна культура: поняття і реальність // Вища освіта України. – 2016. – № 2 – С. 32.
3. https://nw.forest.gov.ua/page_id=53
4. <https://dovgelis.org.ua/naprjami/shkilni-lisnictva.html>

ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ СЕРЕДНЬОГО ДІАМЕТРА БАГАТОСТОВБУРНИХ ДЕРЕВ

**Білоус Андрій¹, Макаревич Анатолій², Задорожнюк Роман³,
Свинчук Віктор⁴, Миронюк Віктор⁵, Мацала Максим⁶**

^{1,5} д-р с.-г. наук, професор, ² аспірант^{1, 3,6} доктор філософії, ⁴ канд. с.-г. наук, доцент,

¹ bilous@nubip.edu.ua ² amakarevych@nubip.edu.ua ³ zadorozhniuk@nubip.edu.ua

⁴ svynchuk@nubip.edu.ua ⁵ victor.myroniuk@nubip.edu.ua ⁶ maksym.matsala@slu.se

¹⁻⁵ Національний університет біоресурсів і природокористування України,

⁶ Шведський університет сільськогосподарських наук,

⁶ Південний шведський дослідницький лісовий центр

Анотація. Дослідження проведено з метою оцінювання ефективності різних способів вимірювання середнього діаметра дерев на висоті грудей (1,3 м) багатостовбурних міських дерев. Перевірку виконано на основі даних вимірювання 76 дерев, кожне з яких має понад 3 стовбури, в міських районах м. Києва. По-перше, було перевірено ефективність оцінок середнього діаметра дерев, використовуючи вимірювання випадково вибраних одного, 2 або 3 стовбурів (випадкова вибірка). По-друге, перевірили різні комбінації найтонших, найтовщих і середніх стовбурів (визначених візуально) для кожного дерева, щоб оцінити середній діаметр дерева (цільовий відбір). Для оцінки точності різних способів було використано середньоквадратичну помилку (RMSE). Вибірка із трьох стовбурів (найтоншого, найтовщого та середнього) забезпечила найвищу точність оцінки середнього діаметра багатостовбурних дерев (RMSE становить 6,3%), порівняно з випадковим відбором 3 стовбурів (RMSE становить 12,1%). Рекомендовано використовувати спосіб із вимірюванням 3 конкретних стовбурів (найтоншого, найтовщого та середнього) як збалансоване рішення з точки зору точності оцінки та витрат часу.

Ключові слова: багатостовбурні дерева, міські дерева, діаметр на висоті 1,3 м, середній діаметр, випадкова вибірка.

Abstract. This study aimed to assess the efficiency of two different sampling protocols for mean tree diameter at breast height (DBH) measurement of forked urban trees. The protocols were tested on a dataset of 76 forked trees, each having more than three stems and sampled in urban areas of Kyiv. First, we tested the efficiency of mean tree DBH estimations using measurements of randomly selected one, two, or three stems (random sampling). Second, we examined different combinations of the thinnest, thickest, and average stems (identified visually) for each tree to estimate mean tree DBH (targeted sampling). Root mean square errors (RMSE) were utilized to compare the utility of the two

¹ Науковий керівник – Білоус А. М., доктор сільськогосподарських наук, професор

approaches. The targeted sampling of three stems (the thinnest, thickest, and average) provided the highest accuracy of mean tree DBH estimation (RMSE% = 6.3%), compared to the random sampling (RMSE% = 12.1%). We recommend using the targeted sampling with measuring three specific stems as a balanced solution in terms of estimation accuracy, bias, and time costs.

Keywords: multi-stemmed trees, urban trees, DBH, mean stem DBH, random sampling.

Постановка проблеми. Облік дерев у міських умовах зазвичай передбачає вимірювання діаметра на висоті 1,3 м та висоті їхнього стовбура. Можуть вимірюватися також параметри крони. Діаметр дерев серед указаних показників має найбільше практичне значення для прогнозування їхнього об'єму чи оцінювання екосистемних функцій.

Під час інвентаризації зелених насаджень в Україні виконавці робіт постають перед труднощами вимірювання діаметра дерев, що мають кілька стовбурів. Такі дерева не належать до категорії групових чи рядових посадок, адже біологічно являються одним деревом зі спільною кореневою системою. Завдяки своїй естетичній привабливості та екосистемним функціям [2] багатостовбурні дерева є поширеними в зелених зонах населених пунктів. Однак чинними нормативними документами чітко не регламентовано процедуру інвентаризації таких дерев і не передбачено відповідні форми документації.

Відомо, що під час інвентаризації дерев, що ростуть групами, вимірюється діаметр кожного стовбура й обчислюється його середнє арифметичне значення, яке разом з кількістю дерев вноситься в звітні документи. Відповідно суцільні вимірювання товщини кожного стовбура багатостовбурних дерев призводить до суттєвого збільшення витрат часу й коштів. Альтернативою може бути вибіркоче вимірювання окремих стовбурів таких дерев. Відзначимо, що облік багатостовбурних дерев вже давно є предметом дискусій науковців і практиків [2, 4].

Метою дослідження є оцінка точності визначення середнього діаметра багатостовбурних дерев різними вибірковими способами.

Результати дослідження. Вихідними даними для виконання роботи є результати вимірювання діаметра на висоті 1,3 м 76 дерев, що мають 4-8 стовбурів, на території зелених насаджень НУБіП України впродовж 2021-2022рр. Загалом було обстежено площу близько 26 га, на якій росте 2779 дерев. Вимірювалися дерева, що ростуть навколо університетських будівель на відкритому просторі. Діаметр кожного стовбура було виміряно в двох взаємоперпендикулярних напрямках за допомогою мірної вилки Haglof Mantax Precision Blue 800 мм за загальноприйнятою методикою [5]. Далі для кожного стовбура дерева обчислювалося середнє арифметичне значення діаметра з двох вимірів. Переважна більшість

виміряних багатостовбурних дерев (68%) – туя західна (*Thuja occidentalis* L.). Понад 60% дерев мають 4-5 стовбурів. Близько 16% дослідних дерев з 7-8 стовбурами. Розмах діаметрів окремих стовбурів дерев становить 2-44 см.

Під час проведення дослідження було використано декілька різних способів визначення середнього діаметра стовбура багатостовбурних дерев:

1. Використання випадкової вибірки, яка передбачала вимірювання діаметра одного, 2 або 3 стовбурів.
2. Вибіркове вимірювання найтовщого і найтоншого зі стовбурів.
3. Вимірювання найтовщого, найтоншого і середнього (встановлюються окомірно) стовбурів.
4. Середнє арифметичне значення вимірювання діаметра 4 найтовстіших стовбурів.

Для кожного з дерев було обчислено середнє арифметичне значення їхнього діаметра, а також стандартні відхилення і помилку. Крім того, в цілому для кожного з методів було обчислено абсолютну ($RMSE$) і відносну ($RMSE(\%)$) середньоквадратичні помилки, використовуючи формули:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\tilde{d}_i - \bar{d}_i)^2}{n}} \quad (1)$$

де i – порядковий номер дерева;

\tilde{d}_i – обчислене середнє арифметичне значення діаметра стовбурів за певним способом;

\bar{d}_i – фактичне середнє арифметичне значення діаметра стовбурів, обчислене шляхом вимірювань усіх стовбурів багатостовбурного дерева;

n – кількість дерев.

$$RMSE(\%) = \frac{RMSE}{\bar{D}} \times 100 \quad (2)$$

де $RMSE$ – абсолютна (в см) середньоквадратична помилка;

\bar{D} – середнє арифметичне значення діаметра дерев для вибірки.

Усі розрахунки та статистичний аналіз даних здійснювалися з використанням мови програмування R [3]. Детальні результати статистичного аналізу дослідних даних та оцінювання точності різних способів визначення середнього діаметра багатостовбурних дерев

подано в роботі авторів дослідження [1]. Узагальнені результати порівняння різних способів визначення середнього діаметра дерев з понад 3 стовбурами наведено в таблиці.

Таблиця 1 – Порівняння різних способів визначення середнього діаметра багатостовбурних дерев

Спосіб визначення середнього діаметра	Середнє арифметичне значення діаметра, см	Стандартне відхилення, см	RMSE	
			см	%
Вимірювання всіх стовбурів	13,7	6,2	–	–
Випадкове вимірювання одного стовбура	13,5	7,4	3,9	28,7
Випадкове вимірювання 2 стовбурів	13,3	6,8	2,3	17,3
Випадкове вимірювання 3 стовбурів	13,1	6,8	1,6	12,1
Вимірювання найтовщого і найтоншого стовбурів	14,0	6,5	1,5	11,2
Вимірювання найтовщого, найтоншого і середнього стовбурів	13,9	6,2	0,9	6,3
Вимірювання діаметра 4 найтовщих стовбурів	14,6	6,5	1,4	10,0

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Результати виконаних досліджень засвідчили, що найбільші помилки спостерігаються під час визначення середнього діаметра багатостовбурних дерев за умови випадкового вимірювання 1-2 стовбурів. Випадкове вимірювання 3 стовбурів, 4 найтовщих стовбурів або найтовщого і найтоншого стовбурів характеризуються близькою точністю. Однак вимірювання діаметра 4 найтовщих стовбурів багатостовбурних дерев цілком очікувано призводить до певного систематичного завищення їхнього середнього діаметра. Найвища ж точність вимірювання середнього діаметра таких дерев спостерігається під час вимірювання 3 стовбурів: найтовщого, найтоншого і середнього. Відповідно помилка визначення середнього діаметра багатостовбурних дерев за цим способом в більшості випадків загалом не перевищує $\pm 6,3\%$. Окремо для дерев туї західної (*Thuja occidentalis* L.) середньоквадратична помилка виявилася ще меншою і становить $5,3\%$. Варто також відзначити, що цей спосіб визначення середнього діаметра, як засвідчили результати виконаного авторами хронометражу, дозволяє зекономити близько 40% часу порівняно із суцільними вимірюваннями. Економія часу стає особливо відчутною для багатостовбурних дерев з 6 і більше стовбурами.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Отже, за результатами виконаної роботи було обґрунтовано спосіб визначення середнього діаметра

багатостовбурних дерев в умовах лісового чи урбанізованого середовища, на основі обміру окомірно визначеного найтовшого, наближеного до середнього та найтоншого стовбурів, який характеризується задовільною для практики точністю та суттєвою економією витрат праці та коштів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Bilous, A., Zadorozhniuk, R., Makarevych, A., Svynchuk, V., Lashko, A., Bilous, M., Myroniuk, V. & Matsala, M. (2024). Sampling Protocol for Measuring Mean Diameter at Breast Height of Forked Urban Trees. *Forests*, (15). [https://doi.org/ 10.3390/f15030458](https://doi.org/10.3390/f15030458).
2. Magarik, Y.A.S., Roman, L.A. & Henning, J.G. (2020). How Should We Measure the DBH of Multi-Stemmed Urban Trees? *Urban For. Urban Green.*, (47). <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.126481>.
3. R Core Team. (2018). R: A Language and Environment for Statistical Computing R Foundation for Statistical Computing: Vienna, Austria.
4. Roman, L.A., Scharenbroch, B.C., Östberg, J.P.A., Mueller, L.S., Henning, J.G., Koeser, A.K., Sanders, J.R., Betz, D.R. & Jordan, R.C. (2017). Data Quality in Citizen Science Urban Tree Inventories. *Urban For. Urban Green*, (2). <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.02.001>.
5. Миронюк, В.В., Свинчук, В.А., Білоус А.М. & Василишин Р.Д. (2019). *Лісова таксація: навчальний посібник*. К.: НУБіП України.

ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КУЩІВ РОДУ *SPIRAEA* L. ОБ'ЄКТІВ ОЗЕЛЕНЕННЯ ХЕРСОНЩИНИ

Бойко Тетяна

канд. біол. наук, доцент кафедри лісового та садово-паркового господарства
Херсонський державний аграрно-економічний університет

t-boiko2015@ukr.net

Анотація. В статті розглянуті еколого-біологічні особливості кущів роду *Spiraea* L., які включені до об'єктів озеленення Херсонської області. Встановлено 23 види, які проаналізовані за термінами цвітіння, зимостійкістю та посухостійкістю.

Ключові слова: кущі, об'єкти озеленення, зимостійкість, посухостійкість.

Abstract. The article examines the ecological and biological features of the bushes of the genus *Spiraea* L., which are included in the landscaping objects of the Kherson region. 23 species were established, which were analyzed according to the timing of flowering, their winter hardiness and drought resistance.

Keywords: shrubs, landscaping objects, winter resistance, drought resistance.

Постановка проблеми. У системі озеленення населених пунктів кущі займають особливе місце, надають існуючим об'єктам завершеного вигляду, доповнюють деревні групи, а також використовуються як окремі елементи паркових насаджень [14]. Однак, до сьогодні їм не приділялося достатньої уваги в озелененні міста, в насадженнях загального призначення їх асортимент обмежений, немає загальної оцінки їх використання [13]. Обґрунтоване застосування кущів дозволить підвищити естетичну і рекреаційну функцію території, поліпшить якісні показники середовища [15].

Мета дослідження. Одна з провідних ролей в озелененні Херсонщини належить видам роду *Spiraea* L. [4]. Вони входять до складу бордюрних насаджень, живих огорож, малих та великих груп, деякі екземпляри використовуються як партерні солітери [9,10]. Таким чином, встановлення видового складу та еколого-біологічних властивостей, виявлення найбільш стійких до умов Херсонщини видів роду *Spiraea* становить значний науковий та практичний інтерес.

Результати дослідження. Дослідження проведені нами протягом 2017 - 2021 року дозволили встановити видовий склад спірей. Ідентифікацію видів проводили за довідковою літературою та науковими публікаціями [1, 8, 11]. Загалом нами відмічено на території дослідження в різних об'єктах озеленення (в тому числі і приватному) 23 види роду *Spiraea*. Види дослідженої території належать до листопадних кущів, включають як низькорослі види

(0,4 - 0,7 м), так і високорослі (1,5 - 2,0 м). Кущі спірей можуть мати каскадну, напівкулясту, пірамідальну, плакучу або прямостоячу життєву форму. Високої декоративності спіреї набувають під час цвітіння. Суцвіття можуть утворюватись як на кінцях пагонів так і рівномірно всьому пагоні та мати різне забарвлення.

В озелененні населених місць Херсонської області використовують види роду *Spiraea*, які квітнуть навесні та влітку. До весняноквітучих видів ми віднесли 12 видів (*Spiraea x arguta* Zab., *S. bella* Sims., *S. chamaedifolia* L., *S. x cinerea*, *S. crenata* L., *S. hypericifolia*, *S. media* Fr. Schmidt, *S. x multiflora* Zab., *S. nipponica* Maxim., *S. prunifolia* Sieb. et Zucc., *S. thunbergii* Sieb., *S. x vanhouttei* (Briot) Zab.), до літньоквітучих – 11 видів (*Spiraea alba* Du Roi, *S. albiflora* (Miq.) Zbl., *S. betulifolia* Pall., *S. x billardii* Herincq, *S. x bumalda* Burv., *S. douglasii* Hook., *S. humilis* L., *S. latifolia* (Aiton) Borkh., *S. salicifolia* L., *S. tomentosa* L., *S. japonica* L.). Такий поділ видів роду *Spiraea* на групи за терміном цвітіння, є основою для підбору агротехніки догляду за ними. Весняноквітучі види необхідно обрізати відразу після цвітіння, а види, які квітнуть влітку – лише навесні.

Більшість представників роду спірея є невибагливими до ґрунтових умов, є переважно світлолюбними, морозостійкими, димостійкими та газостійкими, добре переносять міські умови [1].

Аналіз зимостійкості видів роду *Spiraea* Херсонщини проводився за п'ятибальною шкалою [2, 12] та виявив, що більшість видів мають високий бал зимостійкості. У деяких видів (*Spiraea x multiflora*, *Spiraea x billardii*, *Spiraea x bumalda*, *Spiraea douglasii*, *Spiraea thunbergii*, *Spiraea prunifolia*, *Spiraea humilis*) в особливо вітряні зими підмерзли края однорічних пагонів. За досліджений період такі випадки були досить рідкісними, тому вищеперелічені рослини можна рекомендувати до впровадження в озеленення на території Херсонської області разом з іншими видами [3, 5]. У випадку підмерзання пагонів, їх видаляють, і рослини відновлюються протягом наступного вегетаційного сезону.

Аналіз посухостійкості видів роду *Spiraea* за п'ятибальною шкалою [2] виявив, що рослини є достатньо витривалими до посушливого клімату. Кущі, які менш витривалі до посухи (*Spiraea x billardii*, *Spiraea x bumalda*, *Spiraea douglasii*, *Spiraea x multiflora*, *Spiraea bella*, *Spiraea prunifolia*), в тривалі посушливі періоди скидали листя. Тому ці види ми позначаємо як середньопосухостійкі, потребують регулярного поливу, особливо в періоди посухи.

Досліджені види роду *Spiraea* мають високі фітонцидні властивості, що збільшує їх санітарно-гігієнічний вплив в оздоровленні навколишнього середовища. Це робить їх цінним елементом при озелененні загальноосвітніх навчальних закладів, лікарень, санаторіїв та рекреаційних зон.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Спіреї успішно використовуються у об'єктах озеленення Херсонської області [6, 7, 14]. Однак, найбільш поширеними є кілька видів: *Spiraea x arguta*, *Spiraea chamaediyfolia*, *Spiraea japonica*, *Spiraea media*, *Spiraea salicifolia*, *Spiraea x vanhouttei*. Інші види переважно трапляються в приватному озелененні або в приватних закладах гостинності. Низькорослі спіреї часто використовують для створення бордюрів в пристовбурових колах навколо дерев або вищих кущів. Високорослі види традиційно використовуються для створення гарноквітухих живоплотів в різних об'єктах озеленення.

Окремими випадками є створені моносади з комбінацією різних видів спіреї, що дозволяє враховувати різноманітність їх декоративних якостей, таких як форма та забарвлення листя, розмір та форма куща, а також форма та забарвлення суцвіть.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Белемєць Н.М. Види роду *Spiraea* (*Rosaceae*) природної флори України (таксономія, біоекологічні особливості, поширення, використання): автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.05. Київ, 2018. 22 с.
2. Бойко Т.О., Бойко П.М., Січна Ю.М. Зимостійкість та морозостійкість *Albizia julibrissin* Durazz в умовах м. Херсона. Інтродукція рослин: Міжнародний науковий журнал. 2017. № 4. С. 63-68.
3. Бойко Т.О., Дементьєва О.І. Проблеми підбору асортименту для створення зелених насаджень в м. Херсон. Міжнародної науково-практичної конференції «Інтродукція рослин на Волино-Поділлі: наука, освіта, мистецтво формування ландшафту, виробництво»: матеріали Міжнародної наук.-практ. конференції (Тернопіль, 17-18 травня, 2018 р.) [ред.кол.: В. Черняк (відп. ред.) та ін.]; Тернопільський ОКШПО. Тернопіль: Крок, 2018. С. 48-50.
4. Бойко Т.О., Стіхін З.М., Мігуля О. Використання гарноквітухих деревних рослин в озелененні загальноосвітніх навчальних закладів міста Херсону. Наукові читання імені В.М. Виноградова: матеріали першої відкритої регіон. наук.-практ. інтерн.-конф. (23–24 травня 2019 року, Херсон). 2019. С. 107–110.
5. Бойко Т.О. Критерії до підбору основного та додаткового асортименту деревних рослин для зеленого будівництва у місті Херсон. Матеріали I відкритої регіональної науково-практичної Інтернет-конференції, присвяченої 5-річчю заснування кафедри лісового та садово-паркового господарства ДВНЗ «ХДАУ» 23-24 травня 2019 року. Херсон.
6. Бойко Т. О., Грищенко В. А., Корінь І. В., Лаханська Д. В. Особливості підбору рослин для міжквартального озеленення у містах півдня України. Theoretical and practical

scientific achievements: research and results of their implementation: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the II International Scientific and Theoretical Conference (Vol. 1), September 3, 2021. Pisa, Italian Republic: European Scientific Platform. 55-57.

7. Дементьєва О. І., Котляр К. О. Використання декоративних кущів для озеленення об'єктів різного цільового призначення. Матеріали V-ої Міжнародної науково-практичної конференції «Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку» м. Херсон, 27–28 жовтня. 2022 р. Херсон, 2022. С.

8. Дендрофлора України. Дикорослі і культивовані дерева і кущі. Покритонасінні : Довідник. Ч. II / [Кохно М. А., Трофименко Н. М., Пархоменко Л. І. та ін.]. – К. : Фітосоціоцентр, 2005. – 716 с., іл.

9. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць: Підручник. Львів: Світ, 2005. 456 с.

10. Кучерявий В. П., Кучерявий В. В. Озеленення населених місць: Підручник. Львів: Світ, 2019. 456 с.

11. Чекліст рослин і грибів Ботанічного саду Херсонського державного університету / Відп. ред. М. Ф. Бойко. Херсон: Айлант, 2011. 108 с.

12. Boiko T., Boiko P. Evaluation introduction *Albizia julibrissin* Durazz in Kherson city. Path of Science. 2017. Т. 3. №. 1. 3-1-3.7.

13. Boiko T., Dementieva O., Omelianova V., Strelchyuk L. (2020). Ornamental woody plants assortment expansion in landscaping the cities of Southern Ukraine. 20-th International multidisciplinary scientific geoconference SGEM 2020. 595-602.

14. Boiko T., Melnyk R., Kovalevskiy S., Boiko L., Boiko P. (2020). Ecological and biological characteristics of shrubs in the urban ecosystems of Kherson (Ukraine). 20-th International multidisciplinary scientific geoconference SGEM 2020. 539-548.

15. Lavrys V. Yu., Dementieva O.I. Specificity of using ornamental shrubs in planting areas for different purposes under conditions of southern Ukraine. Таврійський науковий вісник. № 130. 2023. 436- 442.

ТИПОЛОГІЧНА СТРУКТУРА СОСНОВИХ ЛІСІВ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Бондар Ігор¹, Бондар Олександр²

¹ здобувач вищої освіти,

² канд. с.-г. наук, доцент, olexandr.bondar91@gmail.com

¹ Кременецька обласна гуманітарна-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка

² Західноукраїнський національний університет

Анотація. Здійснено аналіз типологічної структури соснових лісів Тернопільської області. Так, загальна площа соснових лісів становить 19862,7 га. Типологічна структура цих лісів складається з 24 типів лісу. Найбільш поширеними типами лісу є свіжий грабово-дубово-соснового сугруд (34,3 % від загальної площі вкритої лісовою рослинністю земель), свіжий дубово-сосновий субір (26,3 %) та свіжа грабова діброва (14,8 %). Ця різноманітність свідчить про великий спектр екологічних умов, на яких формуються соснові ліси в даній області.

За походженням переважають штучні насадження (96,2 %). Це свідчить про високий рівень інтенсивності лісогосподарської діяльності, спрямованої на відновлення та управління лісовими ресурсами, а також, можливо, про низький рівень природного відновлення соснових лісів.

Ключові слова: сосна звичайна, Тернопільська область, свіжий сосновий субір, свіжа грабова діброва, свіжий грабово-дубово-соснового сугруд.

Abstract. The typological structure of pine forests in Ternopil region is analyzed. Thus, the total area of pine forests is 19862.7 hectares. The typological structure of these forests consists of 24 forest types. The most common forest types are fresh hornbeam-oak-pine sub-soil (34.3% of the total area covered by forest vegetation), fresh oak-pine sub-soil (26.3%) and fresh hornbeam oak forest (14.8%). This diversity indicates a wide range of environmental conditions under which pine forests are formed in this region.

Artificial plantations prevail by origin (96.2%). This indicates a high level of intensity of forestry activities aimed at restoring and managing forest resources, as well as a possible low level of natural regeneration of pine forests.

Keywords: Scots pine, Ternopil region, fresh pine sub-forest, fresh hornbeam forest, fresh hornbeam-oak-pine sub-forest

Постановка проблеми. Соснові ліси Тернопільської області відіграють ключову роль у місцевій екосистемі. Вони забезпечують захист ґрунту від ерозії завдяки потужній кореневій системі, регулюють водний режим та очищують повітря, виділяючи фітонциди. Крім того,

соснові ліси сприяють збереженню біорізноманіття, надаючи житло для численних видів тварин і рослин [1, 2, 6].

Мета дослідження. Вивчення типологічної структури цих лісів має велике значення для лісового господарства, охорони природи та наукових досліджень. Знання про структуру лісів допомагає ефективно планувати лісозаготівлі та лісовідновлення, виявляти та зберігати цінні природні об'єкти, а також служить об'єктом для наукових досліджень в галузі лісівництва, екології.

Крім того, типологічна структура соснових лісів Тернопільської області визначається комплексом факторів, таких як клімат, ґрунти та рельєф. Помірно-континентальний клімат регіону сприяє росту сосни звичайної, основного виду дерев у цих лісах, тоді як різноманітність ґрунтів та рельєфу впливають на їхню структуру та розміщення [2, 3, 4]. Ці фактори важливі для розуміння та управління екосистемами соснових лісів, а також для забезпечення їхнього стійкого функціонування та використання в майбутньому.

Матеріали та методика. Дослідження типологічної структури лісів у Тернопільській області ґрунтувалося на аналізі матеріалів лісовпорядкування, що стосувалися стану лісів на 01.01.2015. У цьому аналізі використовувалися методичні підходи, розроблені українською школою лісової типології, які дозволяли систематизувати та класифікувати різноманітні види насаджень [5]. Застосування цих методів дало змогу отримати глибше розуміння структури насаджень в регіоні, виявити його особливості та визначити шляхи оптимізації управління лісовими ресурсами. Враховуючи динаміку змін у лісовому покриві, ці дослідження могли стати основою для розробки стратегій збереження та раціонального використання лісових екосистем в майбутньому.

Результати досліджень. Загальна площа соснових насаджень в Тернопільській області становить 19862,7 га. Структура соснових лісів може бути різноманітною, оскільки вона включає 24 різних типи лісу (табл. 1). Наприклад, у борах соснові деревостани є характерними для одного конкретного типу лісу. У суборах же можна спостерігати рослинність, що відповідає п'яти різним типам лісу. Тим часом, в сугрудах і грудах можна виявити рослинність, що належить до дев'яти різних типів лісу. Така різноманітність дозволяє нам краще розуміти та класифікувати ці екосистеми.

Розподіл площ соснових насаджень за типами лісу виявляється досить різноманітним. Найпоширенішим типом лісу є свіжий грабово-дубово-сосновий сугруд, який займає 34,3% від загальної площі соснових лісів. Деяку меншу частку складають свіжий дубово-сосновий субір (26,3%) і свіжа грабова діброва (14,8%). Водночас, частка свіжої грабової судіброви, свіжої грабово-букової діброви та вологого грабово-дубово-соснового сугруду коливається в межах від 9,5% до 3,8%. Це свідчить про значну різноманітність екосистем в

цьому регіоні. Створенні соснові насаджень в умовах грудів (D), де мають переважати головні породи дуб і ясен звичайний, не відповідає оптимальним лісгосподарським принципам. Необхідно переглянути методи і способи лісорозведення та лісовідновлення в Тернопільській області, з урахуванням унікальних характеристик ґрунтового покриву та екосистем.

Таблиця 1 - Розподіл площ соснових насаджень за типами лісу

Індекс типу лісу	Площа	
	га	%
A ₂ -С	75,2	0,4
B ₁ -Д ^с	20,2	0,1
B ₁ -дС	77,2	0,4
B₂-дС	5 216,8	26,3
B ₃ -дС	184,8	0,9
B ₄ -дС	11,4	0,1
C ₁ -Д ^Е	330,6	1,7
C ₂ -гД	1 891,9	9,5
C₂-гдС	6 817,4	34,3
C ₃ -гД	27,8	0,1
C ₃ -гдС	749,2	3,8
C ₃ -гсД	64,6	0,3
C ₄ -Влч	4,6	0,0
C ₄ -гД	17,3	0,1
C ₄ -дС	5,8	0,0
D ₁ -гД	48,1	0,2
D ₂ -гБ	73,8	0,4
D ₂ -гбД	790,6	4,0
D₂-гД	2 943,3	14,8
D ₂ -гдС	43,8	0,2
D ₃ -гБ	16,0	0,1
D ₃ -гбД	188,0	0,9
D ₃ -гД	262,8	1,3
D ₄ -гД	1,5	0,0
Всього	19 862,7	100,0

Джерело: за результатами аналізу матеріалів лісовпорядкування

Оцінка використання більш адаптивних підходів може сприяти збалансованому збереженню та відновленню лісового покриву, збільшуючи стійкість екосистеми та забезпечуючи довгострокову стійкість лісових масивів.

Соснові насадження можна розділити на дві основні категорії в залежності від їхнього походження: природні та штучні. Штучні насадження, які формуються завдяки активній діяльності людини, переважають за кількістю, займаючи 96,2 % загальної площі вкритої лісовою рослинністю (рис. 2).

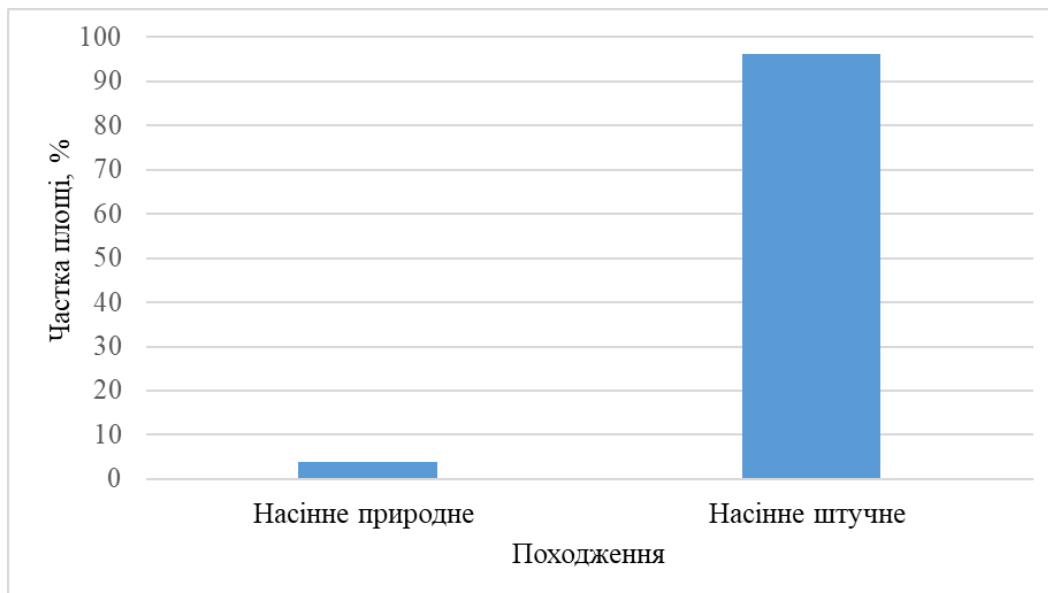


Рисунок 2 - Розподіл площ соснових насаджень за площею, %

Джерело: за результатами аналізу матеріалів лісовпорядкування

Навпаки, природні насадження, що формуються без прямого втручання людини, складають лише 3,8 % від загальної площі. Така домінантність штучних насаджень свідчить про великий вплив людини на формування лісової рослинності на землі. Висока частка штучних насаджень може вказувати на значний обсяг лісгосподарської діяльності та інтенсивність лісокористування в даних регіонах.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. в галузі лісового господарства Тернопільської області можуть включати дослідження оптимальних методів лісорозведення та лісовідновлення з урахуванням унікальних характеристик ґрунтового покриву та екосистем. Крім того, можна розглядати можливості використання новітніх технологій, таких як дрони та супутникові знімки, для моніторингу стану лісових масивів та ефективного планування лісгосподарських заходів. Додатково, важливим напрямком досліджень може бути вивчення впливу зміни клімату на лісові екосистеми та розробка стратегій адаптації до цих змін. Необхідні також дослідження з питань біорізноманіття та збереження рідкісних видів рослин та тварин в лісових екосистемах цієї області. Враховуючи комплексність проблеми збереження та відновлення лісових ресурсів, міждисциплінарні підходи та співпраця між науковцями різних галузей можуть допомогти знайти ефективні рішення для сталого використання лісів Тернопільської області.

У Тернопільській області соснові ліси є значною складовою лісового покриву, займаючи загальну площу 19862,7 га. Аналіз типологічної структури показує, що існує 24 різних типи соснових лісів в області. Найпоширенішими типами є свіжий грабово-дубово-

сосновий сугруд, свіжий дубово-сосновий субір та свіжа грабова діброва, що вказує на широкий спектр екологічних умов у формуванні лісів.

Більшість соснових лісів в області є штучними насадженнями (96,2 %), що свідчить про високий рівень лісогосподарської діяльності та можливо низький рівень природного відновлення лісів. Ці дані можуть бути важливими для формулювання стратегій збереження та управління лісовими ресурсами в Тернопільській області.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бондар І., Бондар О. Typological structure of forests. V International Scientific and Theoretical Conference «Current issues of science, prospects and challenges» Сідней, Австралія. Р. 109-110.

2. Бондар О. Б. Андріюк Б. І. Екологічні проблеми Тернопільської області. Науково-практична конференція «Поняття центру як науковий феномен» у рамках VII щорічної програми «Kremenets science: open air, або наука в кросівках» (29 травня, 2022 року, м. Кременець). Кременець. 2022. С. 55-57.

3. Бондар О. Б. Типологічна структура природоохоронних, наукових, історико-культурних лісів Кременецького району Тернопільської області. Екологічні науки № 2(41). С. 79-83. Doi <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.2-41.13>

4. Бондар О. Б. Типологічна структура захисних лісів Тернопільщини. Міжнародна міждисциплінарна науково-практична конференція «Відкрита наука України: візійний дискурс в умовах воєнного стану», яка відбудеться в Ужгородському національному університеті 27-29 вересня 2023 року С. 32-33

5. Остапенко Б. Ф., Ткач В. П. Лісова типологія: навчальний посібник. Харків, 2002. 204 с.

6. Янків К. А., Бондар О. Б. Лісові фітоценози Тернопільської та Івано-франківської областей. Modern systems of science and education in the USA, EU and post-Soviet countries '2021". «ISE&E» & SWorld in conjunction with KindleDP Seattle, Washington, USA. 2021. С. 69-71.

ENERGY PROGRESS: WAYS TO REDUCE THE IMPACT ON THE ENVIRONMENT

Bondarenko Anastasia¹, Hrytsulyak Halyna²

¹ teoddorwa@gmail.com

² candidate of agricultural sciences, associate professor, halyna.hrytsuliak@nung.edu.ua

¹⁻² Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

***Анотація.** Ця стаття зосереджується на аналізі сучасних тенденцій та інновацій в енергетичній галузі, які спрямовані на зменшення впливу на довкілля. Основна увага приділяється розвитку відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна, вітрова та гідроенергія, а також сучасним технологіям, які сприяють ефективному та екологічно безпечному використанню традиційних джерел енергії. Автор аналізує політичні, економічні та технічні аспекти переходу до більш сталої енергетики, а також розглядає виклики та можливості, які виникають у цьому процесі. Значна увага приділяється також глобальним ініціативам та стратегіям, які спрямовані на зменшення викидів парникових газів та боротьбу зі зміною клімату. Стаття містить аналіз різних досліджень та статистичних даних, що ілюструють поточний стан і перспективи енергетичного прогресу в контексті охорони довкілля.*

***Abstract.** This article focuses on the analysis of current trends and innovations in the energy industry, which are aimed at reducing the impact on the environment. The main focus is on the development of renewable energy sources, such as solar, wind and hydropower, as well as modern technologies that contribute to the efficient and environmentally safe use of traditional energy sources. The author analyzes the political, economic and technical aspects of the transition to more sustainable energy, and also considers the challenges and opportunities that arise in this process. Considerable attention is also paid to global initiatives and strategies aimed at reducing greenhouse gas emissions and combating climate change. The article contains an analysis of various studies and statistical data illustrating the current state and prospects of energy progress in the context of environmental protection.*

***Ключові слова.** Відновлювані джерела енергії, Сонячна енергія, Гідроенергетика, Зменшення викидів, Парникові гази*

***Keywords.** Renewable energy sources, Solar energy, Hydropower, Emissions reduction, Greenhouse gases.*

Statement of the problem: In today's world, the problem of energy security and its impact on the environment is becoming more and more relevant. On the one hand, the need to increase the volume of energy supply is due to the rapid pace of industrial development and the growth of the

global population. On the other hand, a significant part of the produced energy is based on the use of fossil fuels, which leads to an increase in greenhouse gas emissions, air and water pollution, as well as other negative consequences for the environment.

In this article, we try to understand the current state of affairs in the energy sector, identify key challenges and opportunities, as well as discuss ways and strategies that can help reduce the negative impact of the energy industry on the environment, while ensuring the sustainable development of the energy sector.

Analysis of the latest research. Current research focuses on the development of solar and wind energy technologies. For example, improvements in photovoltaic cells and wind turbines make it possible to increase the efficiency of energy production and reduce the cost of its production.

Artificial intelligence and machine learning open up new opportunities for optimizing energy production and distribution. This allows forecasting energy demand, better load management and efficient integration of renewable energy sources into the overall energy system.

Research in this area focuses on the development of energy-efficient technologies and systems that can significantly reduce carbon dioxide emissions. This includes innovations in insulation materials, heating and air conditioning systems, and the development of clean technologies in industry.

Recent research in nuclear power focuses on the development of safer and more efficient reactors, including small modular reactors and technologies that promise to reduce the risks associated with nuclear waste.

The latest CCS research shows how carbon dioxide emissions from industrial facilities can be efficiently captured and safely stored. This can be an important part of the solution to reduce carbon emissions, especially in those industries where complete decarbonization is difficult.

The importance of developing and implementing policies that support the transition to cleaner energy sources cannot be ignored. This includes legislative initiatives, financial incentives, tax breaks, and regulation of emissions and fossil fuel use.

Since the end of the 19th century, technological progress has greatly increased the efficiency of using energy to meet human needs. This progress was accompanied by a significant increase in energy consumption with corresponding consequences for socio-economic development. Economic development is responsible for approximately 36 billion tons of carbon emissions per year (an average of 4.8 tons per capita). Therefore, developed countries and developing countries have undertaken obligations to reduce emissions, which are defined as national contributions. Therefore, both developed and developing countries have begun to plan and implement policies that encourage the reduction of emissions without reducing the rate of economic growth and development. Such measures include carbon taxes, emissions trading schemes, energy taxes and the removal of subsidies.

This mechanism can provide guidance on how to implement emission reduction policies without significantly reducing economic growth. Energy demand and climate change are challenges for all of humanity. Researchers and policy makers are convinced that energy efficiency is the key to success for safe, sustainable and inclusive economic growth. This is the most cost-effective way to improve security, overcome energy shortages, increase welfare, increase competitiveness and reduce the environmental impact of the energy system. According to the Yearbook of World Energy Statistics, global energy consumption exceeded 143.91 million tons in 2019, the fastest annual growth rate in the last decade at 2.3%, and global CO₂ emissions from fuel combustion reached 329.15 million tons, each of which had an annual growth rate of 1.9% in 2018. Advances in energy efficiency in cities and households can help reduce greenhouse gas emissions and improve public health. A shift to renewable energy sources, including electricity and possibly hydrogen, could also lead to a shift to cleaner energy sources, which could have a positive impact on urban air quality.

In low-income countries, the dissemination of affordable technologies to reduce the impact of indoor air pollution and other negative health effects remains a top priority. Buildings account for about 40% of the world's annual energy consumption. Growing concern about environmental issues such as CO₂, NO_x and CFC emissions is driving the search for environmentally friendly heating and cooling technologies. Under the Montreal Protocol of 1997, governments committed to phase out the use of refrigerants that can destroy stratospheric ozone, leading to the depletion of the ozone layer. One way to reduce energy consumption in buildings is to design energy-efficient buildings that use energy efficiently for heating, lighting, cooling, ventilation and hot water. By implementing passive measures such as natural or hybrid ventilation instead of air conditioners, primary energy consumption can be significantly reduced. Solving the environmental problems we face today requires long-term potential actions to achieve sustainable development. Increasing energy efficiency is an important step in the transition from today's fossil fuel-dominated world to one that relies on cleaner fuel sources and advanced technologies such as photovoltaic (PV) panels and fuel cells (FC). Energy security, economic growth and environmental protection are the driving forces of energy policy in the countries of the world. As world population growth rates often exceed 2% on average, the need for more energy is increasing.

Improvements in lifestyles and demand for energy are growing together, with rich industrialized countries, home to 25% of the world's population, consuming 75% of the world's energy supply. Currently, global energy consumption is estimated at 22 billion kWh per year. To meet this energy demand, approximately 6.6 billion carbon-equivalent tons of greenhouse gases (GHG) are released into the atmosphere. About 80% of this volume is accounted for by carbon emissions from the burning of energy fuels. At current rates of use, oil, natural gas, and uranium resources will be depleted within a few decades, given population growth and increased energy

consumption in developing countries. For coal, it will take about two centuries. Therefore, we must try to take precautionary measures today to preserve a livable world for future generations. Research on alternative energy sources of the future has been and continues to be conducted to solve the complex problems of recent years, such as the increasing energy needs of the world's rapidly growing population and global environmental pollution. This requires the development of long-term, environmentally sound energy supply options that lead to the use of renewable energy sources (water, solar, wind, biomass, geothermal energy and hydrogen) and fuel cells. Renewable energy sources can protect the country from the negative impact of energy supply, prices and related environmental problems. Hydrogen for fuel cells and sunlight for photovoltaic systems have long been considered as potential alternatives to oil, gas, coal and uranium. These are the most common elements in the universe.

The use of solar energy and photovoltaic systems for daily electricity needs has obvious advantages. This avoids the consumption of resources and the deterioration of the environment due to polluting emissions, oil spills and toxic by-products. A 1 kW photovoltaic system generating 150 kWh per month prevents the extraction of 75 kg of fossil fuels. It also prevents 150 kg of CO₂ from entering the atmosphere and saves 473 liters of water. Electricity from fuel cells can be used in the same way as electricity from the network. It can be used to power household appliances, light bulbs and even cars. Each gallon of gasoline produced and used in an internal combustion engine emits approximately 12 kg of CO₂, a greenhouse gas that contributes to global warming. Alternative energy sources include biofuels.

➤ Biofuels have become an attractive option that can not only meet the demand for energy, but also contribute to the reduction of fossil fuel reserves. Biofuel contributes to increasing the well-being of society and preserving the environment. Research and development that examines the multifaceted environmental impact of biofuel production and use. These studies highlight the complex dynamics and interdependencies that shape the outcomes of biofuels activities. To fully appreciate the role of biofuels in production, it is necessary to consider all aspects and factors affecting them. The use of biofuels from sustainable energy sources should reduce greenhouse gas emissions and reduce the importance of oil. This can be achieved, in particular, with the help of biofuels from algae, which have a high energy content, low emissions and are environmentally friendly. In addition, biofuels are often produced locally, are affordable, sustainable and reliable fuels derived from renewable sources (Biofuels can absorb carbon dioxide from the air during growth). When biofuel is burned, carbon dioxide is released, which is the same carbon absorbed by plants during their growth. Therefore, biofuel has zero net emissions. Currently, given the current state of industrial development, the use of biofuels is the only solution: in 2014, biofuels accounted for 5% of transport fuel in the EU. Biofuel production must meet the criteria of sustainable

development. The target of 10% biofuel in transport can be achieved through sustainable biofuel production. These criteria include:

- Biofuel is not produced from areas with high biodiversity (primitive forests, nature conservation areas),
- Biofuel is not produced in areas rich in coal (wet areas, forests); and - crops used for biofuel production obtained through appropriate agricultural practices that protect nature.
- Sustainable biofuels should reduce greenhouse gas emissions by at least 35% compared to fossil fuels.
- Companies participating in the biofuel supply chain must meet sustainability criteria based on the following indicators:
 - Provide data on production, certification and other information to national systems.
 - Use systems capable of certifying compliance with EU certification requirements.
 - Most biomass is produced from wood.

However, short-term forest crops and perennial herbaceous crops (BTC) grown in short-term crop rotation can also be used for biomass production. Such plants do not require high-quality soil and can be grown on lands unsuitable for growing traditional food and fodder crops. According to Pudelko et al. (2012), the area of land suitable for growing perennial energy and industrial crops is 1.6 million ha. According to Wicki (2017), the production of fuels from renewable sources is considered an important direction in the development of the bioeconomy, as it reduces greenhouse gas emissions. Biofuels can be divided into four categories:

Biofuel of the first generation is produced from rapeseed, cereals, beets and potatoes. These biofuels are produced from oil crops, starch crops and sugar (Leong et al., 2018) The fuel industry must compete with the food and feed industry for these products,

- Biofuel of the second generation is produced from non-food products, mainly straw, miscanthus, sedge, energy crops and, mainly, agroforestry waste,

- Third-generation biofuel is produced from algae and may become the biofuel of the future. Algae do not compete with food crops on arable land. Algae can be cultivated in sewage and other residual waters (Adeniyi et al., 2018).

- Fourth-generation biofuels include genetically modified algae. Fourth-generation biofuel biomass is obtained from microalgae, macroalgae, and cyanobacteria (Abdullah et al., 2019).

The production of second-generation biofuels represents an opportunity for the development of the energy sector. Lignocellulosic plants, the raw material for second-generation biofuels, can be grown on low-quality soils and degraded lands (Krzyżaniak et al., 2018). Currently, only biodiesel (76%) and bioethanol (20%) are used in the EU. According to Demirbas (2008), the biggest difference between biofuels and crude oil is the oxygen content. Biofuel contains from 10 to 45% oxygen, while

oil contains almost no oxygen, so the chemical composition of biofuel is very different from oil. Most traditional biofuels are produced from crops, such as ethanol from corn, wheat and sugar beets, and biodiesel from oilseeds.

The most important threats to the production of biofuels are: the increasing use of agricultural crops for energy purposes, which encourages monoculture of agricultural crops; biofuel has a lower calorific value and consumes more fuel than gasoline and diesel (30-40% and 10%, respectively), so the reduction in greenhouse gas emissions compared to traditional fuels is insignificant and will continue to decrease; negative impact on the prices of agricultural raw materials and food products (increased prices, including due to speculation on agricultural markets); increase in land areas devoted to growing crops for energy purposes; increase in land areas devoted to growing crops for energy purposes; decrease in the amount of land allocated for the cultivation of energy crops. competition for agro-food raw materials between the food and feed industry, on the one hand, and the biofuel industry, on the other, and its consequences; potential threats to food safety, including ; lack of water resources in Poland. especially serious problems for Poland, which is poor in water resources (Borychowski, 2014).

Conclusions and prospects for further scientific research. Summing up, it can be concluded that promoting the innovative use of renewable energy and strengthening the renewable energy market contributes to the preservation of ecosystems by reducing emissions at the local and global levels. It also helps to improve environmental conditions by replacing traditional fuels with renewable energy sources that do not cause air pollution and greenhouse gas emissions. This approach to energy policy will help reduce the impact of climate change, preserve biodiversity and create a more sustainable and environmentally friendly energy system for future generations.

REFERENCES

1. Omer, A. M. (2008). Energy, environment and sustainable development. *Renewable and sustainable energy reviews*, 12(9), 2265-2300. Режим доступа до ресурса: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032107000834>
2. Wilkinson, P., Smith, K. R., Beevers, S., Tonne, C., & Oreszczyn, T. (2007). Energy, energy efficiency, and the built environment. *The lancet*, 370(9593), 1175-1187. Режим доступа до ресурса: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(07\)61255-0/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(07)61255-0/abstract)
3. Fu, F. Y., Alharthi, M., Bhatti, Z., Sun, L., Rasul, F., Hanif, I., & Iqbal, W. (2021). The dynamic role of energy security, energy equity and environmental sustainability in the dilemma of emission reduction and economic growth. *Journal of Environmental Management*,

280, 111828. Режим доступу до ресурса:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479720317539>

4. Batra, G. (2023). Renewable energy economics: achieving harmony between environmental protection and economic goals. *Social Science Chronicle*, 2(2), 1-32. Режим доступу до ресурса: <http://socialsciencechronicle.com/wp-content/uploads/2023-009.pdf>

5. Bórawski, P., Bełdycka-Bórawska, A., Szymańska, E. J., Jankowski, K. J., Dubis, B., & Dunn, J. W. (2019). Development of renewable energy sources market and biofuels in The European Union. *Journal of cleaner production*, 228, 467-484. Режим доступу до ресурса: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652619313332>

6. Jeswani, H. K., Chilvers, A., & Azapagic, A. (2020). Environmental sustainability of biofuels: a review. *Proceedings of the Royal Society A*, 476(2243), 20200351. Режим доступу до ресурса: <https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rspa.2020.0351>

ОРГАНІЗАЦІЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ В ДП «ОЛЕВСЬКИЙ ЛІСГОСП АПК»

Бондарчук Владислав

студент, bezditkoly@ukr.net

Поліський національний університет

***Анотація.** Наведено результати організації пожежної безпеки та дотриманні її вимог при веденні лісогосподарської діяльності в умовах ДП «Олевський лісгосп АПК».*

***Ключові слова:** пожежна безпека, протипожежні заходи, пожежа.*

***Abstract.** The results of the organization of fire safety and compliance with its requirements during the conduct of forestry activities in the conditions of the SE "Olevskii Forestry of APC" are given.*

***Key words:** fire safety, fire prevention measures, fire.*

Постановка проблеми. Лісова галузь в сучасних умовах зіткнулася з проблемами, які існували завжди, зокрема незаконна вирубка лісів, шкідники, лісові пожежі тощо. В першу чергу найбільш актуальною проблемою залишились лісові пожежі. Причиною їх виникнення є необдумана діяльність людини, а швидкому її розповсюдженню сприяють природні чинники [1, 2, 3]. Слід відмітити, система охорони лісів від пожеж, а також технічне забезпечення гасіння лісових пожеж дуже часто в лісовому господарстві не відповідає сучасному рівню та вимогам. Недостатнім є рівень співпраці та взаємодії підприємств лісового господарства в яких функціонують лісові пожежні станції з регіональними підрозділами ДСНС України.

Повномасштабне російське вторгнення в Україну стало причиною зростання кількості пожеж внаслідок воєнних дій. Найбільш масштабними наслідками бойових дій стали лісові пожежі після масованого застосування військової артилерії, падіння підбитих літаків і ракет, тривалих боїв, вибухи боєприпасів, ракет та мін, пересування військ в лісах і поблизу них, наявності замінованих вибухонебезпечних предметів, залишки паливно-мастильних матеріалі, що створює небезпеку для працівників лісогосподарських підприємств та особового складу ДСНС України. Проте, під час воєнних дій пожежогасіння на більшості лісових ділянках не проводять, через неможливість пересування територією, а це в свою чергу спричиняє поширенню вогню на значні відстані [4, 5, 6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання пожежної безпеки в лісовому господарстві висвітлені в багатьох працях І. М. Герасименко, Ю. О. Абрамова, А. М. Грішина та інших [1, 4]. На сьогоднішній день залишається не з'ясованими питання, що стосуються протипожежної поведінки під час роботи та ефективності проведення профілактичних заходів пожежної безпеки на підприємствах лісового господарства. Актуальним залишається питання

організації пожежної безпеки та виявлення ефективності функціонування протипожежних заходів в лісовому господарстві за сучасних умов.

Мета роботи – вивчити організацію пожежної безпеки при веденні лісгосподарської діяльності в ДП «Олевський лісгосп АПК».

Результати дослідження. В лісгоспі організація безпеки працівників лісового господарства при гасінні лісових пожеж регламентується законами України: «Про охорону праці», «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасних випадків та професійних захворювань, які спричинили втрату працездатності», «Кодекс законів про працю», нормативно-правовими актами з охорони праці, а також нормативними документами з пожежної безпеки.

Керівник лісгоспу забезпечує організацію пожежної безпеки та виконання протипожежних заходів у співпраці з керівниками лісництв, створених ЛПС, а згідно законодавства видає наказ про оформлення нормативних документів з пожежної безпеки.

Варто зазначити, що на підприємстві щорічно складається і затверджується керівником «Мобілізаційний план в ДП «Олевський лісгосп АПК», а також «План роботи з пожежної безпеки на 2023-2024 р. р.»

Для охорони 34739 тис. га лісу від пожеж в лісгоспі функціонує дві лісові пожежні станції 1-го типу, які укомплектовані достатньою кількістю працівників та засобами пожежогасіння для вчасної ліквідації лісових пожеж на території лісгоспу і поза його межами.

Відповідно до Положення про лісові пожежні станції для управління силами і засобами пожежогасіння ЛПС керівник лісгоспу призначає посадових осіб (майстер або начальник ЛПС лісництва). Крім ЛПС в лісництвах для ліквідації лісових пожеж залучається пожежна охорона.

Основними способами здійснення пожежної профілактики є правові, організаційні, профілактичні попереджувальні та обмежувальні, а також лісгосподарські заходи щодо запобігання виникненню лісової пожежі та створення умов для пожежогасіння.

Організаційні заходи по забезпеченню пожежною безпеки в лісгоспі передбачають: розробку оперативного-мобілізаційного плану при виникненні лісових пожеж, плану роботи з пожежної безпеки на поточний рік, організацію і утримання лісової пожежної станції 1-типу, проведення навчання та інструктажів з пожежної безпеки, розробку інструкцій щодо дій у випадку виникнення пожежі, співпрацю з представниками ДСНС в Житомирській області.

При плануванні попереджувальних заходів передбачається проведення роз'яснювальної профілактичної роботи (лекції, бесіди з населенням і в організаціях, наглядна агітація, біг-борди, профілактична лісгосподарська робота (рубки старих і ослаблених дерев,

санітарна рубка формує пожежобезпечні лісостани) та контроль за їх проведенням з дотриманням правил пожежної безпеки.

Планування обмежувальних заходів пожежної профілактики передбачає створення протипожежних бар'єрів (облаштування водних об'єктів, протипожежних розривів шириною не менше 10-20 м і галявин, лісових доріг, мінералізованих смуг шириною не менше 1,4 м), регулювання складу лісових насаджень, очищення місць рубок.

Для ефективної охорони лісу від пожеж та виявлення лісопорушень, проведення лісогосподарських та лісокультурних робіт територія лісгоспу поділена на 9 майстерських ділянок та 54 майстерські обходи.

Керівник підприємства у співпраці з керівниками лісництв і представниками ЛПС в установлені терміни розробляють комплекс протипожежних заходів, які регулярно контролюють співробітники ДСНС в Житомирській області.

В процесі співробітництва територіальні органи ДСНС погоджують програму організаційних заходів щодо спеціального навчання лісівників з пожежної безпеки та проведення інструктажів.

Організація своєчасного проведення навчання, інструктажів та перевірки знань з питань пожежної безпеки покладається на керівника лісгоспу, а в структурних підрозділах (лісництвах тощо) – на керівників лісництв.

Допуск до роботи осіб, які не пройшли навчання, інструктажу і перевірку знань з питань пожежної безпеки в лісгоспі забороняється. Участь у навчанні беруть представники ЛПС лісгоспу, представники добровільної пожежної дружини лісництв та підрозділи ДСНС у Житомирській області. Графік навчання та кратність їх проведення узгоджується в кожному лісництві. В період спеціального навчання обов'язковим завданням є відпрацювання готовності пожежної техніки та виконання дій при ліквідації лісових пожеж.

Здебільшого перед початком пожежонебезпечного періоду ЛПС у співпраці з органами виконавчої влади і співробітниками ДСНС розробляє і затверджує інструкції щодо вимог безпеки при гасінні лісових пожеж та план дії протипожежних заходів по захисту лісових територій, організовують навчання водіїв пожежних автомобілів.

Перед початком пожежно-небезпечного періоду на підприємстві проводяться профілактичні протипожежні заходи щодо правил пожежної безпеки на території лісових масивів і сільськогосподарських угідь при збиранні врожаїв.

Агітаційна робота на підприємстві активізується в пожежно-небезпечний період та має різні форми і методи.

Завдяки фінансуванню протипожежних заходів біля головних доріг і на території лісових масивів встановлені заборонні і попереджувальні знаки пожежної безпеки, інформаційні постери і біл-борди, обладнано місця для зберігання паливно-мастильних

матеріалів, проведено зустрічі, лекції та бесіди з місцевим населенням про заборону перебування в лісі і розпалювання вогню поза межами населених пунктів особливо в період воєнного стану, з аграріями для обговорення проблеми лісових пожеж і їх наслідків, використовуються інтернет-технології для запуску відеоблогів з інформацією про дотримання Правил пожежної безпеки під час перебування на території лісових масивів та збиранні врожаїв.

Важливим процесом щодо підтримання пожежної безпеки в лісгоспі є проведення обмежувальних і охоронних протипожежних заходів.

Щорічно у лісгоспі здійснюють роботи по ліквідації захаращеності лісових територій та насаджень, створюють штучні перешкоди, обладнують місця біля водоймищ для забору води.

Аналізуючи обмежувальні протипожежні заходи слід зазначити, що працівниками лісгоспу облаштовано 350 км мінералізованих смуг, а у поточному році заплановано створити ще 175 км вздовж доріг, сільськогосподарських угідь, які межують з лісовими масивами, особливо молодими насадженнями.

Для гасіння пожеж працівники лісові пожежні станції набирають воду із протипожежних водойм, які обладнані пірсами для зручного під'їзду пожежних машин. Для працівники ЛПС закуплено переносні радіостанції та ранцеві лісові вогнегасники.

Проаналізувавши забезпеченість лісництв протипожежними засобами можна зробити висновок, що керівництво лісгоспу здійснює закупівлю засобів виявлення і ліквідації лісових пожеж, організовує ремонт технічного обладнання і споруд, пунктів скупчення інвентарю. Проте, їх кількість менша, ніж кількість працівників, які залучаються до гасіння лісових пожеж.

Для ліквідації лісових пожеж на підприємстві є в наявності пожежні автомобілі, бортові машини, мотоцикли, колісні трактори з плугами ПКЛ-70, пожежні цистерни та пожежний інвентар. Особливу увагу необхідно звернути на забезпечення працівників ЛПС та пожежної охорони спеціальним одягом та протипожежним інвентарем. Слід зазначити, що за рахунок фінансування заходів пожежної безпеки в лісгоспі проводиться модернізація протипожежного обладнання та засобів пожежогасіння.

Для спостереження та раннього виявлення лісових пожеж в ЛПС встановлені 2 – пожежно-спостережні вежі, які обладнані телевізійними система відеоспостереження за лісовими масивами та радіостанціями. Відеокамери розміщені на висоті 48 м, радіус огляду яких становить 50 км і залежить від кліматичних умов. Отримана інформація з відеокамер потрапляє на спостережний пункт лісництва, і щоденно пожежні чергові проводять моніторинг за лісовими масивами.

Лісова охорона завдяки спостережному пункту цілодобово в пожежонебезпечний період знаходиться на зв'язку незалежно від мобільного покриття. Оскільки при використанні

сучасних технологій можна швидко виявити місце локалізації найменшого задимлення або загорання на ранніх стадіях і з точністю визначити місце лісової пожежі та оперативно і вчасно погасити місце загорання. Керівники лісництва в пожежонебезпечний період організовують цілодобове чергування і патрулювання лісових територій.

Зокрема, можна стверджувати, що підприємство посилює попереджувальні та обмежувальні профілактичні заходи протипожежної безпеки щодо охорони лісу від пожеж і безпеки працівників. На теперішній час, профілактичні протипожежні заходи, цілком не виконуються в лісгоспі через певні внутрішні та зовнішні чинники в нашій державі. Варто відмітити, що частково не виконання таких заходів залежить від економічної ситуації та тимчасову відсутності професійних фахівців для гасіння пожеж, і повністю від введення в дію воєнного стану на території нашої країни. Звичайно легше і дешевше виходить попередити виникнення лісової пожежі, ніж з нею боротися та ліквідувати осередки локалізації з негативними наслідками.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Зокрема, можна стверджувати, що підприємство посилює попереджувальні та обмежувальні профілактичні заходи протипожежної безпеки щодо охорони лісу від пожеж і безпеки працівників. Проте, на теперішній час профілактичні протипожежні заходи цілком не виконуються в лісгоспі через певні внутрішні та зовнішні чинники в нашій державі. Варто відмітити, що частково не виконання таких заходів залежить від економічної ситуації та тимчасову відсутності професійних фахівців для гасіння пожеж, і повністю від введення в дію воєнного стану на території нашої країни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Герасименко І. М., Соловйова О. О., Пронь С. В. Перспективні напрями боротьби з пожежами у лісовому господарстві України. *Національний вісник НЛТУ України*, 2021. Т. 31. № 3. С. 27-33.
2. Державна служба України з надзвичайних ситуацій. URL : <https://www.dsns.gov.ua/olevsklisapk.com.ua/>
3. Державне агентство лісових ресурсів України. URL : <https://forest.gov.ua/>
4. Зібцев С.В. Стан охорони лісів від пожеж в Україні та головні напрямки її покращення. *Наук. вісн. НАУ*, 2000, Вип. 25. С. 319–329.
5. Коваль М.С. Дії підрозділів ДСНС України в умовах воєнного стану : навч. посібник. Львів : ЛДУ БЖД, 2023. 306 с.
6. Кузик А. Д. Вплив воєнних дій на лісові екосистеми України та їх післявоєнне відновлення. *Вісник ЛДУ БЖД*, 2023. №27. С.16-22.

ПОСІВНА ЯКІСТЬ НАСІННЯ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО НПП «ГУЦУЛЬЩИНА» У РІЗНІ РОКИ ЗБОРУ

Брилінський Сергій¹, Гринюк Юрій²

¹ sergiybrylinsky@gmail.com

² канд. с.-г. наук, с.н.с., hrynyuk@ukr.net

¹⁻² Бережанський агротехнічний інститут

***Анотація.** Досліджено та порівняно характеристики посівних якостей жолудя дуба звичайного, зібраного в різних насадженнях Національного природного парку «Гуцульщина» у різні роки плодоношення. Об'єктом досліджень було насіння дуба звичайного, що достигло у різних місцях та умовах зростання протягом 2020 – 2022 років.*

В роботі наведено опис способів збору та дослідження насіння, методи визначення їх посівних якостей тощо, порівняно характеристики жолудей різних років збору та місць зростання.

***Ключові слова:** дуб звичайний, жолудь, лісове насінництво, посівна якість насіння.*

***Abstract.** The characteristics of the sowing qualities of the common oak acorn, collected in different stands of the National Nature Park "Hutsulshchyna" in different years of fruiting, were studied and compared. The object of research was the seeds of common oak, which reached in different places and conditions of growth during 2020-2022.*

The work describes methods of collecting and studying seeds, methods of determining their sowing qualities, etc., and compares the characteristics of acorns from different years of collection and places of growth.

***Key words:** common oak, acorn, forest seed production, sowing quality of seeds.*

Постановка проблеми. Питанню вирощування, заготівлі, та збереження насіння деревних видів працівники лісу завжди приділяли величезну увагу. У Німеччині, Данії, Австрії та інших країнах Європи лісівники ще у середні віки зрозуміли важливість якості насіння для створення здорового продуктивного насадження. Подальший розвиток лісонасінневої справи у Європі активізувався разом з виникненням перших насінницьких фірм в другій половині XVIII ст. В Україні створення розсадників та торгівля лісовим насінням почалося в перші роки XIX ст [3].

Зараз вирощування високоякісного лісового садивного матеріалу забезпечує розгалужена мережа розсадників різного рівня (від тимчасових до базисних), які розміщені по всіх регіонах нашої держави. Лісонасінна справа є важливим компонентом роботи розсадників. Сучасні розсадники забезпечуються як правило, насінням селекційного походження, тоб-то, заготовленим в кращих насадженнях, генетичних резерватах, насінних

ділянках чи плантаціях. В Україні (як і в більшості інших держав) створена спеціальна лісонасіннева інспекція, завданням якої є ретельне стеження за якістю насіння видів, які використовуються для виробництва садивного матеріалу [2, 5].

Методи і технології лісового насінництва є похідними від лісової політики та принципів організації і ведення лісового господарства в цілому [2, 4, 6]. Ринкові механізми, що діють у лісовому секторі більшості країн протягом багатьох десятиліть, з одного боку, сформували відношення до лісового насіння як до товару, що має високу ціну, а з іншого – як до біологічного об'єкта, який багато в чому визначає якість посадкового матеріалу, і в кінцевому підсумку, продуктивність насаджень.

Територія Національного природного парку «Гуцульщина» лежить у Гірськокарпатському лісогосподарському окрузі. Територія округу займає близько 50% площі Українських Карпат. Межі округу співпадають з ареалом букових, буково-ялицевих, буково-смерекових та смерекових лісів.

За ступенем родючості ґрунтів в окрузі переважають вологі груди і сугруди (бучини, смеречини, сусмеречини з домішкою ялиці). У насадженнях проростають також в'яз гірський, явір, клен гостролистий, ясен, черешня, граб, осика, береза. Деревостани високої продуктивності, I-Іа бонітетів, рідше II. У передгір'ях тут присутні також високопродуктивні діброви, якість плодоношення яких стала предметом даного дослідження.

Актуальність теми обумовлена необхідністю покращення урожайності і якості насіння дуба, перевід його вирощування і заготівлі на наукову генетико-селекційну основу [1].

Метою досліджень було вивчення стану доброякісності та життєздатності жолудя дуба звичайного в залежності від років дозрівання та місць збору.

Результати дослідження. Схожість і енергію проростання насіння визначають пророщуванням його протягом певного часу в оптимальних умовах, встановлених стандартом для кожної культури. Енергія проростання є важливим показником, який характеризує якість насіння. Насіння з високою енергією проростання швидко та дружно проростає, а рослини, що народжуються з нього, краще ростуть і розвиваються, рідше вражаються шкідниками та пошкоджуються фітопатогенами. Насіння з підвищеною енергією проростання завжди володіє високою польовою схожістю.

Жолуді дуба звичайного слід краще всього збирати відразу після їх масового опадання у вересні-жовтні. Занадто тривале перебування жолудя під деревом викликає початок їх проростання, що є небажаним з кількох причин:

- паростки механічно пошкоджуються під час обробки насіння;
- паростки вимерзають під час зберігання за мінусової температури;
- паростки є місцем проникнення збудників хвороб і бактеріальних інфекцій.

Тому щойно зібрані жолуді перед початком робіт з підготовки їх до зберігання, поміщають з метою гальмування процесів проростання у холодильні камери, в яких їх витримують за температури біля 0°C мінімум 2 години.

Після збору сировину жолудя вручну очищують від домішок і сміття. Наступним кроком є намочування жолудів, або так звана флотація. Таким чином відбирають порожні та ушкоджені шкідниками жолуді, які спливають на поверхню, а здорові жолуді тонуть.

Для порівняння посівних якостей жолудя дуба звичайного визначали показники доброякісності, чистоти і маси 1000 штук для партій насіння, зібраних протягом трьох сезонів (восени 2020, 2021 та 2022 років) з різних місцезростань дуба черешчатого на території Національного природного парку «Гуцульщина»: Косівського та Шешорського природоохоронних науково-дослідних відділень (ПНДВ), Косівського лісництва філії «Кутське лісове господарство» та Рожнівського лісництва Косівського РП «Райагроліс».

Визначали показники за стандартними методиками.

Показники з лісів кожного лісгосподарського підрозділу усереднювалися для отримання співставних даних. Результати вміщено у таблицях 1 - 3.

Таблиця 1 - Доброякісність насіння жолудя по роках і місцях збору

Рік збору	Доброякісність насіння			
	Косівське ПНДВ НПП «Гуцульщина»	Шешорське ПНДВ НПП «Гуцульщина»	Косівське лісництво філії «Кутське ЛГ»	Рожнівське лісництво Косівського РП «Райагроліс»
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
2020	88,35	81,16	89,49	87,69
2021	91,80	85,63	86,32	89,36
2022	80,56	75,63	75,42	79,00

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Таблиця 2 - Маса 1000 штук жолудя по роках з різних місць збору

Рік збору	Маса 1000 штук жолудя			
	Косівське ПНДВ НПП «Гуцульщина»	Шешорське ПНДВ НПП «Гуцульщина»	Косівське лісництво філії «Кутське ЛГ»	Рожнівське лісництво Косівського РП «Райагроліс»
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
2020	6016	6317	5877	5289
2021	5599	5452	5125	5481
2022	5508	5010	4893	5064

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Таблиця 3 - Показники чистоти насіння дуба

Рік збору	Чистота жолудя			
	Косівське ПНДВ НПП «Гуцульщина»	Шешорське ПНДВ НПП «Гуцульщина»	Косівське лісництво філії «Кутське ЛГ»	Рожнівське лісництво Косівського РП «Райагроліс»
1	2	3	4	5
2020	98,7	99,0	98,7	98,2
2021	99,2	98,6	98,6	98,9
2022	98,4	99,0	998,7	98,8

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

З отриманих даних виникає, що показник чистоти проби практично не відрізняється по партіях і наближається до 100 %.

Різниці між показниками доброякісності також практично не перевищують мінімально допустиме відхилення. Аналізуючі дані достовірності, можна зробити висновок, що погодні умови більше впливають на якісні показники жолудів: адже жолуді, зібрані у незвичайно спекотному 2021 році демонструють дещо кращу доброякісність по усіх місцях збору.

Великі розбіжності, натомість, спостерігалися між партіями по масі, причому і тут так само спостерігається загальний тренд у зниженні чи піднятті маси, що може свідчити також про вплив загального для усіх деревостанів фактора, скорше за все – кліматичного.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Сучасне лісове і садово-паркове господарство немислиме без розвитку насінневої справи та переведення її на генетико-селекційну основу. У той же ж час, стан лісонасіної, лісокультурної та лісорозсадницької справи в нашій державі потребує розробки негайних програм і втілення заходів з його покращення. Подальша бездіяльність і зволікання тут може призвести до небажаних екологічних, економічних та соціальних шкод і втрат.

Лісове насінництво вимагає відродження і відновлення систематичної роботи з розбудови лісонасінневого комплексу. Слід негайно активізувати пошуки вцілілих кращих (плюсових) дерев, оформлення їх паспортів та взяття під державну охорону. Потрібно також завершити також селекційну інвентаризацію усіх лісів України. Природньо, що вирішальна роль у охороні таких елітних дерев та генофонду лісів загалом належить територіям природно-заповідного фонду та держлісгоспам ДП «Ліси України», де ще збереглися залишки корінних насаджень, пралісів і де заборонена їх вирубка.

Необхідно чимдуж впроваджувати у лісокультурне виробництво насіння підвищеного генетичного рівня з цінними спадковими властивостями та високою посівною здатністю для створення високопродуктивних і високоякісних поколінь лісу. Створення сучасної лісонасінної бази ґрунтується на наукових досягненнях генетики, лісової селекції, сортового

насінництва, фізіології, мікробіології, біотехнології, генетичної і клітинної інженерії та ботаніки. Основою розвитку лісового насінництва в Україні є ефективне використання наявних сортових особливостей деревних рослин. Для підтримання належного рівня ведення лісового та садово-паркового господарства, своєчасного орієнтування в основних напрямках та тенденціях використання генетично-поліпшеного насіння й залучення новітнього досвіду у власне виробництво вимагає вивчення світових технологій лісового насінництва.

Що стосується посівних якостей жолудя, зібраного протягом трьох років у різних місцях НПП «Гуцульщина», варто зауважити, що вони не дуже суттєво відрізняються поміж різними партіями. З проведеного дослідження можна зробити висновок, що посівні властивості насіння дуба більше залежать від кліматичних умов року, ніж від його географічного (у тому числі враховуючи висоту над рівнем моря) походження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Білоус В.І. *Селекція та насінництво дуба*: монографія / В.І. Білоус. – Черкаси, вид-во НІТЕХІМ, 1994. - 268 с.
2. Гордієнко М. І. *Лісові культури* / М.М.Гузь, Ю.М.Дебринюк, В.М.Маурер, за ред. доктора с-г наук, проф. М. М. Гузя. – Львів: Камула, 2005. – 608 с.
3. Дебринюк Ю.М. *Лісове насінництво* / Ю.М. Дебринюк, М.І. Калінін, М.М. Гузь, І.В. Шаблій. – Львів : Світ, 1998. – 432 с.
4. Калінін М.І. *Лісові культури і захисне лісорозведення* / М.І. Калінін. – Львів : Світ, 1994. – 296 с.
5. *Лісові культури (лісове насінництво). Методичні вказівки до самостійного вивчення питань з дисципліни для студентів денної форми повного і скороченого терміну навчання за освітнім ступенем бакалавр зі спеціальності 205 - лісове господарство* / Укл.: Кузьович В.С., Бідолах Д.І., Гринюк Ю.Г. – Бережани: БАТІ, 2020. – 24 с.
6. Молотков П.І. *Насінництво лісових порід* / П.І. Молотков, І.М. Патлай, Н.І. Давидова. – Київ: Урожай, 2009. – 232 с.

ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ (БпЛА) В РІЗНИХ СФЕРАХ НАРОДНОГО ГОСПОДАРСТВА

Буднік Ігор¹, Печенюк Євгеній², Федьович Іван³, Сапацінська Марина⁴

¹ канд. с.-г. наук, викладач, Budniki@ukr.net

² викладач спеціаліст, kotugor1989@ukr.net

³ викладач вищої категорії, lfedovych@gmail.com

⁴ студентка, msapaciii@gmail.com

Малинський фаховий коледж

***Анотація.** В статті проведено аналітичний огляд науково технічної інформації щодо можливостей та перспективи використання безпілотних літальних апаратів в різних сферах народного господарства України. Проаналізовано технологічні особливості дронів, з'ясовано потенціал та перспективи їх застосування, встановлено переваги використання БпЛА в порівнянні з традиційними-класичними методами виконання аналогічних робіт.*

***Ключові слова:** безпілотний літальний апарат, моніторинг, сфера використання, технології, озеленення, лісове господарство.*

***Abstract.** The article provides an analytical review of scientific and technical information regarding the possibilities and prospects of using unmanned aerial vehicles in various spheres of the national economy of Ukraine. The technological features of drones were analyzed, the potential and prospects of their use were clarified, and the advantages of using UAVs in comparison with traditional and classical methods of performing similar work were established.*

***Keywords:** unmanned aerial vehicle, monitoring, field of use, technologies, landscaping, forestry.*

Постановка проблеми. В наш час, розвиток технологічних процесів проходить шаленими темпами. Одним із яскравих прикладів цьому є розробка і удосконалення безпілотних літальних апаратів (БПЛА) які можуть та стають великим стрибком в світі комерції і як показали реалії нашого сьогодення є незамінним засобом новітнього озброєння, що використовуються у воєнних конфліктах ХХІ ст. [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасну армію неможливо уявити без безпілотних літальних апаратів, адже вони вказують на ціль, наводять артилерію, коригують вогонь, передають розвіддані до штабу військової частини або безпосередньо до підрозділу, якій виконує бойове завдання, а головне – беруть життя бійців [1].

На початку 2000-х років з розвитком мікроелектроніки, спостерігається підвищений інтерес до використання БПЛА в сфері народногосподарського призначення, що обумовлено їх економічною ефективністю, в порівнянні з супутниковими технологіями, для виконання

дистанційного зондування землі і авіацією, що в свою чергу приводить до стрімкого розвитку одного із найперспективніших напрямлень економічної діяльності в світі.

Щорічно відбувається збільшення і розширення сфер народного господарства де можуть бути задіяні комплекси БПЛА. На ринку праці відповідно з'являються нові професійні напрямлення пов'язані з цим, а фахівці що володіють відповідним рівнем знання і навиками, стають все більш затребуваними, як в розробці так і експлуатації даних комплексів [10].

Наразі в Україні БПЛА активно використовуються у різних сферах, а саме: військова справа; сільське, водне, лісове господарства; енергетичні мережі; містобудування, транспортна промисловість.

Мета дослідження – обґрунтування доцільності використання БпЛА в різних сферах народного господарства України.

Результати дослідження. Безпілотний літальний апарат – це літаючий дрон, роботизований апарат без пілота, екіпажу або пасажирів на борту, який є складовою частиною безпілотної авіаційної системи, або БПЛА, що керується автоматично за допомогою пульта управління, що включає наземні системи управління та зв'язку з дроном або дистанційно [6].

В останні роки дрони зайняли особливе місце серед сучасних робототехнічних систем та інновацій, які можуть ефективно використовуватися в найрізноманітніших сферах. Це пов'язано насамперед з широким спектром їхніх функціональних можливостей: навігація, аерофото- та відеозйомка (багатоспектральна, магнітна, великомасштабна зйомка, фотограмметрія тощо), відеомоніторинг, картографування, 3D-моделювання, аналіз небезпечних речовин у повітрі, інфрачервона та тепловізійна зйомка територій та об'єктів, а також інше сучасне оснащення. Використання цих систем дозволяє в режимі реального часу поєднувати системи автопілотування з одночасним прийомом і передачею критично важливої інформації.

Класифікація БПЛА здійснюється виходячи з його цільового призначення, технічних характеристик та параметрів, що залежать від його типу, розмірів та ваги, висоти польоту та радіусу дії, силової установки, способу керування тощо [8].

Залежно від типу, безпілотники поділяються на:

- БПЛА літакового типу (крило). Тобто, повітряні судна з нерухомими крилами як у літака;
- БПЛА мультироторного типу, що мають обертаюче крило (ротор) як у гвинтокрила (в залежності від кількості роторів класифікують на: трикоптери – оснащений трьома моторами; квадрокоптери – оснащений чотирма моторами; гексокоптери – оснащений шістьма моторами; – октокоптери – оснащений вісьмома моторами).

Використання БПЛА, зокрема квадрокоптерів, у садівництві, лісовому господарстві та сільському господарстві – це інноваційний підхід, який дозволяє проводити детальну аерофотозйомку, ефективний моніторинг здоров'я рослин і навіть допомагати у виконанні таких завдань, як сівба та обприскування. Технологія швидко розвивається і стає все більш доступною, що робить цей сектор надзвичайно важливим для того, щоб залишатися на передовій науки.

Це пояснюється, насамперед, порівняно невеликою їх вартістю, простотою керування, малими витратами на експлуатацію та утримання тощо. Можна знайти дуже багато прикладів використання дронів, та хотілося б зупинитися на найцікавіших, та на найкорисніших, зокрема при використанні безпілотних літальних апаратів у різних сферах.

1. Сучасні технології збору даних при землеустрої ґрунтуються саме на використанні матеріалів цифрового аерознімання. Однак собівартість застосування літаків та гелікоптерів для великомасштабного знімання на порядок вища. Тому альтернативним рішенням є використання для вищевказаних цілей - безпілотних літаючих апаратів.

2. Безпілотні літальні апарати мають додатковий ряд переваг порівняно з іншими методами знімання: *невелика висота знімання* (можливо виконувати знімання на висотах від 10 до 200 м); *точковість* (можливість детального знімання невеликих об'єктів і малих ділянок там, де це цілком нерентабельно або технічно неможливо зробити іншими способами); *мобільність* (не потрібні аеродроми або спеціально підготовлені злітні майданчики); *висока оперативність* (весь цикл, від виїзду на знімання до одержання результатів, займає кілька годин); *екологічна чистота польотів*.

3. Новітні дрони оснащені мультиспектральними камерами, висока якість зображення яких дозволяє з точністю діагностувати датчиками проблемні ділянки системами супутникової навігації, компактними бортовими комп'ютерами, дає можливість проводити моніторинг, зйомку або вимірювання та інвентаризацію земель.

4. Переваги використання БПЛА в сільському та лісовому господарстві включають можливість роботи на обмежених територіях, що уможливорює системи точного землеробства. Доступ до важкодоступних ділянок, робота в умовах складного рельєфу, зниження витрат пестицидів (-30%) і пов'язана з цим економія фінансів, зниження пестицидного навантаження на ґрунті рослини, низьке споживання води, можливість роботи в темряві (вночі), висока точність обробки, робота в режимі GPS або РТК автопілотам. На відміну від наземної техніки, відсутність сліду (як мінімум, відсутність втрати 3-5% врожаю) відсутність знесення продуктів на сусідні поля завдяки дуже малій висоті польоту, оперативність - швидке реагування, відсутність витрат на паливно-мастильні матеріали, технічне та сервісне обслуговування, висока продуктивність (для прикладу сільськогосподарський дрон – XAG

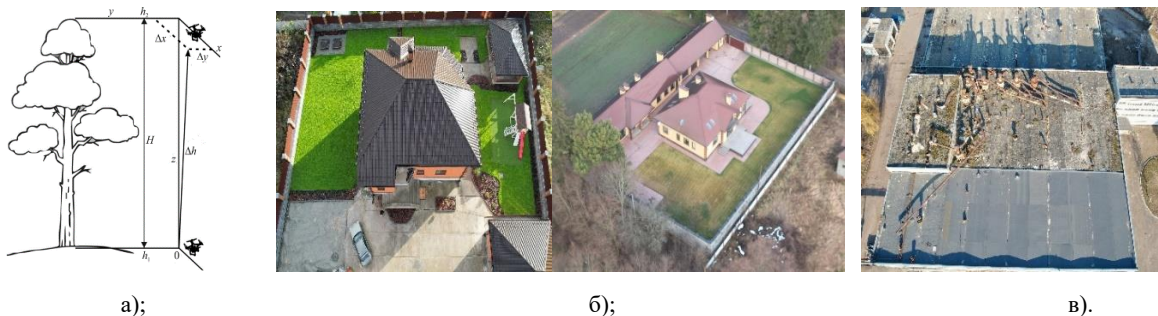
P100 Pro) може обробити 30 га, за годину сільськогосподарських угідь, садів, ягідників та лісових масивів.

Отримані на основі використання дронів цифрові зображення можуть використовуватись у лісовому господарстві (таксації, оцінюванні здоров'я рослин, екологічному моніторингу, в аналізі природних катастроф та оцінюванні можливих втрат, моніторинг та локалізація лісових пожеж.).

Особливо слід взяти до уваги можливість проведення авіапатрулювання з використанням БПЛА за умов охорони лісів від пожеж, та додатково для проведення лісопатологічного моніторингу та контролю за можливими лісовими порушеннями.

Наведемо деякі положення використання БПЛА в різних сферах народного господарства:

1. Лісове та садово-паркове господарство – використання БПЛА для створення електронної карти насадження (створення геоінформаційної бази даних дерев та чагарників де інформація про їх розташування поєднується з даними про видовий склад, фітосанітарні особливості та основні таксаційні показники кожної рослини); використання квадрокоптера для визначення горизонтальної проекції крон рослин; вимірювання висоти дерев; дослідження ділянок для виконання озеленення; моніторинг змін стану зелених насаджень у населених пунктах; проведення аерознімання для складання докладних планів районів або ж виконання перспективного знімання житлової забудови; визначення стану газонів (Рис.1; а; б; в).



**Рисунок 1 – Використання БПЛА в садово-парковому господарстві (а –вимірювання висоти дерев; б – обстеження об'єктів озеленення; в – обстеження даху промислового підприємства)
Джерело: результати власних наукових досліджень авторів**

2. Екологія та видобувна сфера – моніторинг повітряного простору, земної та водної поверхні, екологічний контроль; обстеження району складування шкідливих та отруйних речовин, доступ людини в які є обмеженим або небезпечним; оцінка збитків та їх післявоєнна роль у відновленні та становленні, аерофотознімання небезпечних територій, картографування родовищ корисних копалин, то що (Рис. 2 – а; б.)

3. Геодезія та сільське господарство – дрони можуть вирішувати багато сільськогосподарських завдань, таких як: моніторинг посівів, зараження шкідниками, зміни у

розвитку основних елементів продуктивності полів, польова логістика; обробіток пестицидами, внесення (розкидання) добрив, планування використання земель сільськогосподарського та промислового призначення Рис 3. – а; б; в).



а);

б).

Рисунок 2 - Екологічний моніторинг об'єктів
 (а – очисні споруди м. Коростишів; б – несанкціоновані звалища відходів камнеобробки
 Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

4. Великий потенціал та можливості аерозйомки за допомогою БПЛА проглядаються і для дорожнього господарства в комплексі – при використанні для паспортизації та інвентаризації земель та виконанні робіт для створення якісного контенту для дорожньої ГІС. Ці результати можна використати для аналізу стану доріг, визначення якості дорожнього покриття тощо. (Рис.4 – а; б; в).



а);

б);

в).

Рисунок 3 – Приклади застосування БПЛА при виконанні с-г робіт та в землеупорядкуванні
 (а – хімічний обробіток полів; б – визначення меж ділянок; в – обрахунок площі під посівним газоном).
 Джерело: результати власних наукових досліджень авторів



а);

б);

в).

Рисунок 3 – моніторинг дорожньо-транспортної мережі (а – міст через р. Тетерів; б – траса Київ – Чоп; в – лісові дороги)

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Отже, БПЛА полегшують виконання різностороннього виду робіт в багатьох сферах, порівняно з класичними методами, при яких витрачається багато часу, людських ресурсів, коштів. І сучасні технології дозволяють покращити якість виконуваних робіт. Споживачі, котрими являються представники агробізнесу, лісівники, та садово-паркове господарство, екологи, землевпорядники, органи місцевого самоврядування, мають змогу отримувати швидкі, точні і дешеві рішення, які б дозволяли отримувати їм корисну інформацію.

Слід зазначити, що зйомка з дронів має певні недоліки – такі як невелика тривалість польотів (залежить від ємності акумуляторів), неточність прив'язки БПЛА на місцевості, що в свою чергу спотворює умови топографічної точності при складанні топографічних карт великого масштабу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Боротьба з безпілотними літальними апаратами (за досвідом проведення ООС (раніше АТО). – Київ: « Центр учбової літератури», 2022. – 43 с.
2. Білоус В. І. Садово-паркове мистецтво/ В. І. Білоус. // Коротка історія розвитку та методи створення художніх садів.–К.: Наук. світ, 2001. –299с.
3. Безпілотні літальні апарати радіаційної розвідки і сільськогосподарського призначення: монографія / В. Я. Канченко та ін. Чорнобиль: Інститут проблем безпеки атомних електростанцій НАН України, 2015. 180 с.
4. Довідник з основних понять військової топографії. – Київ: « Центр учбової літератури», 2022. – 110 с.
5. Особливості застосування безпілотних літальних апаратів органами та підрозділами поліції: метод. рек. / А. А. Саковський, С. М. Науменко, С. І. Кравченко, І. М. Єфіменко та ін. Київ: Нац. акад. внутр. справ. 2022. 72 с.
6. Петрук С. М. Безпілотні авіаційні комплекси в збройних конфліктах останніх десятиріч. *Безпілотні авіаційні комплекси*. 2017. № 1(13). С. 44–49. doi: 10.34169/2414-0651.2017.1(13).44-49.
7. Про затвердження Авіаційних правил України «Правила використання повітряного простору України»: Спільний наказ Державної авіаційної служби України та Міністерства оборони України від 11.05.2018 № 430/210 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1056-18> (дата звернення: 01.05.2022).
8. Сальник Ю. П., Матала І. В., Пашук Ю. П. Система автоматизованого управління польотом і корисним навантаженням безпілотних літальних апаратів поля бою. *Військово-*

технічний збірник Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного. 2013. № 9. С. 90–94. doi: 10.33577/2312-4458.9.2013.90-94

9. Феценко А. Л. Застосування БПЛА у воєнних конфліктах кінця ХХ – початку ХХІ століття / 20.00.22 – військова історія / Автор. дис. к.і.н. Нац. універ. Оборони України. Київ. 2011. 22 с.

10. Харченко О. В., Кулешин В. В., Коцуренко Ю. В. Класифікація та тенденції створення безпілотних літальних апаратів військового призначення. *Наука і оборона*. 2005. № 1. С. 57–60. 101. Цифрова криміналістика : консп. лекцій / уклад. І. З. Якименко. Тернопіль: ТНЕУ, 2019. 109 с. URL: <http://dspace.tneu.edu.ua/handle/316497/36005>(дата звернення: 20.04.2022).

РІСТ І СТАН КОЛЕКЦІЇ BETULA В ДЕНДРОЛОГІЧНОМУ ПАРКУ ІМЕНІ Б. Ф. ОСТАПЕНКА

Булат Андрій¹, Барилко Максим²

¹ канд. с.-г. наук, доцент bulatandrey1977@gmail.com

² студент ОС «Бакалавр» напряму підготовки «206 Садово-паркове господарство»

¹⁻² Державний біотехнологічний університет, м. Харків

Анотація. Вивчено поширеність окремих видів берези в дендрологічному парку імені Б. Ф. Остапенка, селища Докучаєвське. Проведено оцінку показників санітарного стану рослин із роду *Betula*, зроблено аналіз основних таксаційних показників, вік, висота, діаметр. Встановлено причини погіршення санітарного стану представників роду *Betula*, та вивчено механізми ураження.

Ключові слова: дендрологічний парк, санітарний стан, фітоценоз, ураження, патологія, стійкість.

Abstract. The prevalence of individual birch species in the dendrological park named after B. F. Ostapenko, the village of Dokuchaevske, was studied. An assessment of the indicators of the sanitary condition of plants from the genus *Betula* was carried out, an analysis of the main taxamental indicators, age, height, diameter was made. The reasons for the deterioration of the sanitary condition of representatives of the genus *Betula* were established, and the mechanisms of damage were studied.

Key words: dendrological park, sanitary condition, phytocenosis, lesions, pathology, resistance.

Постановка проблеми. Тривала тенденція до зміни клімату призводить до швидкого погіршення санітарного стану лісових насаджень у багатьох регіонах нашої країни, такі ослаблені дерева є сприйнятливою базою до пошкодження комахами та ураження збудниками хвороб. Наразі в літературі існує безліч гіпотез щодо етіології погіршення стану березових насаджень в лісових ценозах [1,2,6]. Нами зроблено спробу визначення санітарного стану рослин в умовах дендрологічного парку з метою ознайомлення із дійсними причинами ослаблення та всихання інтродукованих видів берези та встановлення видового складу і поширення збудників хвороб.

Результати дослідження. Під час обстеження насаджень визначали діаметр, клас Крафта, санітарний стан дерев оцінювали згідно із «Санітарними правилами в лісах України» [3]. Загалом в досліді приймали участь майже 700 рослин *Betula* (табл. 1).

Таблиця 1 – Біометричні показники берез, колекції дендрологічного парку ДБТУ

№	Види	Кількість, екз., шт.	середній d (см)	середня Н (м)	індекс стану (бал)
1	Береза біла китайська	19	21,5	19,5	1,15
2	Б. блакитна	11	23,7	22,5	1,63
3	Б. ребриста	13	19,2	18,0	2,77
4	Б. даурська	38	25,0	20,5	2,89
5	Б. Литвинова	10	25,2	21,5	1,1
6	Б. жовта	48	18,5	15,5	2,12
7	Б. маньчжурська	17	25,4	22,0	2,70
8	Б. чорна, або червона	100	18,2	24,5	2,68
9	Б. ойковська	49	19,2	22,5	2,63
10	Б. паперова	42	20,1	19,5	2,62
11	Б. повисла	105	24,3	22,3	2,09
12	Б. п. ф. карельська	86	18,2	15,2	1,43
13	Б. плосколиста	7	17,9	20,0	4,14
14	Б. пухнаста	103	23,3	16,4	1,21
15	Б. шунганська	35	19,8	20,3	2,28
16	Б. в'язолиста	9	18,9	20,8	3,88

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Перші посадкові роботи в дендрологічному парку було проведено на початках 70-х років минулого сторіччя. Тоді було закладено колекцію рослин з родини Betulaceae. З часом колекція розрослась до 3 родів що включали в себе 21 вид березових. Нажаль частина колекційних видів з часом була втрачена, наразі в парковій зоні зростає 16 видів берези.

Серед видів що наразі зростають у дендрологічному парку найбільш поширеними видами є аборигенні – береза повисла (*Betula pendula Roth*) і береза пухнаста (*Betula pubescens Ehrh*). Ці види берез є досить частими представниками не тільки паркових ценозів, вони також досить часто трапляються в лісових ценозах та навіть формують чисті за дендрологічною структурою насадження.

Досить широко представлені інтродуковані види ареал розповсюдження яких є Північна Америки, це насамперед – Береза паперова (*Betula papyrifera Marsh*), Береза жовта (*Betula lutea Michx*), Береза жовта або червона (*Betula nigra L.*), та Береза в'язолиста (*Betula ulmifolia Sieb. et Zucc*).

Також до колекції берез дендрологічного парку входять види що розповсюдженні на Кавказі – Береза Литвинова (*Betula litwinowii A. Doluch*), із Далекого Сходу – Береза ребриста

(*Betula costata Trautv*) та Береза плосколиста (*Betula platyphylla Sukacz*). Азіатський ареал розповсюдження представлено: Березою блакитною (*Betula coerulea Blanch*), Беерезою даурською (*Betula dahurica Pall*), та Березою шунганською (*Betula schugnanica Litv*).

Загалом в дендрологічному парку представлена широка з географічної точки зору колекція видів берез. В дану колекцію входять як представники березових з швидким ростом так і представники з досить повільною ростовою активністю.

Стосовно загального розподілу діаметрів стовбурів на обстежених деревах берези можна констатувати наступне. Показники діаметрів досліджуваних видів коливається в межах від 16 до 26 см.

Слід звернути увагу на дерева «патріархи», це декілька екземплярів аборигенних видів берез, а саме береза повисла та пухнаста які зростають малими групами. В цих групових посадках показники діаметру досить сильно перевищували середні показники, деякі дерева відмічались показниками в 30-35 см., кількість таких екземплярів становить біля 2% від загальної кількості всіх перелічених у досліді рослин.

Стосовно розподілу рослин за ступенями товщини можна стверджувати наступне: 36% всіх облікованих рослин мали показники діаметру в межах від 18 до 20 см.

Друга група діаметрів за кількістю рослин від 22,1 до 24,0 см Ця група налічує 23% всіх перерахованих дерев. Напевно слід відмітити що до цієї групи діаметрів входить основна маса аборигенних видів берези, а саме 56 шт. з 105 шт. берези повислої та 76 шт. з 103 берези пухнастої.

Дерева з показником діаметру від 16 до 18 см, в нашому досліді налічувалась біля 12%, або 80 екземплярів. Таку велику кількість дерев з невеликими діаметрами неможливо пояснити тільки генетичної здатністю окремих видів формувати малі за об'ємом стовбури.

На нашу думку така велика кількість рослин з невеликими ступенями товщини стовбура можна пояснити тільки одним чином, а саме підсадками рослин в процесі відпаду. В процесі досліджень ми звернули увагу на відмінності в загальному вигляді деяких рослин що може свідчити на користь думки про проведення більш пізніх посадкових робіт. Також ця думка підтверджується деякими відмінностями у схемах посадки рослин, особливо ці відмінності помітні в рядових посадках та малих куртинах.

Група дерев з діаметром від 24,1 до 26,0 см не є досить чисельною і налічує 81 екземпляр або близько 13% у відносних величинах, від загальної кількості дослідних дерев. До цієї групи входить шість видів берез, два з яких є аборигенними. Загалом до цієї групи входить по 20-22 екземпляри берези повислої та берези пухнастої що становить половину всіх екземплярів цієї групи. Також велику кількість а саме 21 екземпляр нараховує береза даурська.

Група дерев з діаметром від 20,1 до 22,0 см загалом налічує 101 дерево або 14% у відносних величинах. До цієї групи увійшли майже всі інтродуковані види берез. Найчисельнішими представниками цієї групи були береза чорна – кількість екземплярів 22 шт., та береза паперова – кількість екземплярів 21 шт.

В процесі досліджень ми звернули увагу на велику різницю в показниках діаметру дерев навіть в межах одного виду. Нажаль в нас не було змоги відібрати керни з кожного виду берез для більш точного визначення віку рослин, тому при визначенні віку ми користувались тільки літературними даними. Літературні джерела підтверджують наші здогадки про різний термін посадкових робіт, та різний вік використаного посадкового матеріалу при створенні колекції берези. За деякими літературними джерелами посадкові роботи по створенню колекції берези в дендрологічному парку продовжувались понад 10 років [4,5].

Таким чином завдяки всьому вище перерахованому склалась ситуація коли в колекції в межах одного і того ж виду зустрічаються рослини з доволі великою розбіжністю в показниках діаметру.

Обробка даних щодо висот рослин дозволяю свідчити про досить велику різницю у цьому показнику. Різниця в показниках висот між різними видами берез становила понад 10 м. В середині одного виду різниця між висотами теж була досить суттєва і досягала іноді 6 і більше метрів.

Така різниця у висоті рослин в межах одного виду може бути пояснена різними умовами зростання. Іноді рослини одного виду зростають в різних кварталах дендрологічного парку, і на нашу думку завдяки мозаїчності ґрунтових умов рослини отримують різну кількість як вологи так і поживних елементів що на ряду з різною густотою зростання це може негативно вплинути на можливість рослини активно рости у висоту.

Якщо звернути увагу на кожен ступень висот окремо то можна виділити наступні тенденції. В колекції дендрологічного парку відразу виділяються дерева-лідери. Це представники аборигенних видів берези повислої (17 екземплярів) та берези пухнастої (23 екземпляри). Деякі екземпляри цих видів перевищували висоту понад 26 м. Ці рослини також відмічались збільшеними показниками діаметрів тому ми їх умовно віднесли до групи «дерева-патріархи».

Стосовно розподілу рослин за іншими висотами всі рослини що потрапили в дослід поділились наступним чином. Наймасовішими ступенями висоти були 16-18 м. (26 % всіх обчислених рослин) та 20-22 м. (23 %). В ці групи входили як види берези аборигенів так і інтродуковані види. Взагалі кількісно в цю групу висот потрапляє 362 рослини що складає майже половину всіх виміряних в досліді рослин.

Таким чином можна впевнено стверджувати що саме ця група висот найбільш чітко описує всі види берез що потрапили в дослід. І саме на цю висоту потрібно розраховувати при відборі рослин для благоустрою що найменш Харківської області.

Наступною групою висот з досить великою кількістю рослин була група 18-20 м, куди увійшло 130 особин, що становило 18% від усіх виміряних рослин у дослід. Це наймасовіша група діаметрів куди увійшли майже всі види берез за винятком берези плосколистої та берези Литвинова. Слід відмітити що цих берез в парку представлено в дуже малій кількості тому ми не можемо стверджувати що отримані нами дані стосовно висот цих видів берез є достовірними.

До групи висот 22-24 м. загалом входить 113 особин що дорівнює 15% у відносних величинах. Це досить малочисельна група, до неї входять аборигенні види береза повисла (31 рослина), береза пухнаста (42 рослини) та три інтродуковані види а саме береза маньчжурська (10 рослин), береза даурська (21 рослина) та майже всі екземпляри берези Литвинова (9 рослин).

Найменшою за чисельністю групою (без врахування групи «дерев-патріархів») відзначилась група з висотою 14-16 м. До цієї групи увійшло 88 рослин або 12% у відносних одиницях.

Виходячи з даних інвентаризації ми можемо з впевненістю стверджувати що стан аборигенних види берези є найкращім з усіх видів що потрапили в дослід. Розподіл дерев за категоріями стану Берези пухнастої вказує, що 99% всіх обрахованих екземплярів мали I та II категорію стану. Індекс санітарного стану 1,21. Береза повисла мала дещо гірші показники але все ж ще досить високі у порівнянні з іншими видами. Проведена інвентаризація показала що 76% дерев цього виду мали I та II категорію стану.

Найнижчий індекс стану було відмічено у Берези плосколистої 4,14. Нажаль ми не маємо даних щодо кількості рослин яка була при створенні колекції по кожному виду, але сучасний санітарний стан цього виду та наявність в куртині свіжого сухостою свідчить про досить великий відпад в минулі роки. Треба констатувати, якщо не вжити заходів що до лікування, дендрологічний парк має всі шанси втратити цей вид берез.

Також слід звернути увагу на досить важка ситуацію стосовно санітарного стану берези в'язолистої. Цей вид теж перебуває на межі зникнення. Індекс стану цього виду дорівнює 3,88.

Взагалі якщо порівнювати санітарний стан рослини не опираючись на межі одного виду, можна сказати наступне. В колекції дендрологічного парку понад 65% всіх видів берез мають I та II категорію стану. Кількість дерев що мали V та V категорію зовсім не значна та становить близько 2% від загальної кількості обчислених дерев.

Опираючись на зібрані нами дані моніторингу стосовно перебігу захворювань рослин дендрологічного парку, ми можемо прогнозувати зміни санітарного стану березових насаджень беручи до уваги тенденцію до погіршення стану окремих дерев у певних видів. Зокрема тих інтродукованих видів в складі яких найбільша частка рослин з категорією стану III та IV. На нашу думку цим видам в першу чергу потрібно приділити особливу увагу, потрібно розробити дієві методи захисту від хвороб та шкідників.

Для реалізації в повному обсязі поставлених завдань нами була зроблена спроба визначити які біотичні чинники найбільше впливають на перебіг ослаблення берез на території дендрологічного парку.

З цією метою нами було проведено дослідження з вивчення видового складу збудників хвороби, що впливають на санітарний стан рослин роду *Betula*. Особливу увагу приділяли наступним видам вад та пошкодженням: механічні пошкодження, водяні пагони, некротичні плями, зріджена крона, дуже дрібне листя, патьоки від ексудату, наявність дупел, плодові тіла грибів, льотні отвори комах на стовбурі, об'їдання листя, плямистість на листі, зміни кольору листя (хлорози), заселеність омелою (табл. 2).

Таблиця 2 – Види патологій що трапляються при обстеженні

№	Види	Кількість, екз., шт.	Виявлені патології
1	Береза біла китайська	1	хлороз листя, плямистість
2	Б. блакитна	2	механічні ушкодження
3	Б. ребриста	9	хлороз листя, сухі гілки в кроні
4	Б. даурська	29	хлороз листя, сухі гілки в кроні, льотні отвори комах на стовбурі
5	Б. жовта	13	механічні ушкодження, капи, Омела біла
6	Б. маньчжурська	10	капи, механічні ушкодження, льотні отвори комах на стовбурі
7	Б. чорна, або червона	62	бактеріальна водянка, некроз, трутовики, плямистість листків, сувельвали, омела біла
8	Б. ойковська	29	капи, дупла, хлороз листя, плямистість, трутовики
9	Б. паперова	23	плямистість листків, механічні ушкодження, капи, дупла, трутовики
10	Б. повисла	34	омела біла, капи, бактеріальна водянка, сувельвали,
11	Б. п. ф. карельська	3	плямистість, Омела біла
12	Б. плосколиста	7	бактеріальна водянка, сувельвали,
13	Б. пухнаста	1	механічні ушкодження, капи, Омела біла
14	Б. шунганська	11	механічні ушкодження, капи, злороз, льотні отвори комах на стовбурі
15	Б. в'язолиста	9	механічні ушкодження, капи, плямистість листя

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Стосовно патологій що ми виявили в процесі спостережень слід відзначити наступне, велику кількість дерев що мають механічне пошкодження кори. Загалом майже половина дерев від III категорією стану мала такі пошкодження.

Досить часто трапляються на стовбурах різних видів берез капи. Деякі нарости набувають досить великих розмірів в об'ємі та знижують як загальний вигляд так і санітарний стан рослин.

Ще одним видом патології що часто зустрічається є хлороз листя, та плямистість. Як правило спричинюють такі пошкодження листя на березах гриби з родів *Septoria*, *Phoma*, *Phomitopsis*, *Ceuthospora*, *Ascochyta*, *Marssonina* а також облигатні патогени – *Phyllactinia suffulta* (збудник борошнистої роси) та *Melampsorium betulinum* (збудник борошнистої іржі).

На нашу думку виявлена нами плямистість листків берези спричинюють мікроміцети *Marssonina betulae* і *Ceuthospora betulae*. Уражене цими грибами листя передчасно гине. В наслідок поширення ушкодження в дереві зменшується фотосинтетична активність, що призводить до ослаблення рослини.

Під час проведення лісопатологічних обстежень на порослі берези було виявлено збудника борошнистої роси *Phyllactinia suffulta*. Хвороба проявляється утворенням білого борошнистого нальоту на поверхні листової пластини. Уражені цим збудником рослини як правило відстають в рості за рахунок швидкого в'янення листя та раннього закінчення вегетаційного періоду. Наразі цей збудник був помічений тільки на порослевих рослинах, але на нашу думку слід звернути увагу і на нього.

На деяких екземплярах берези нами виявлялось до 3-5 кущів омели білої (*Viscum album* L.). При чому даний напівпаразит зустрічається як на аборигенних видах так і на інтродукованих. Омела біла призводить до всихання скелетних гілок, що в свою чергу призводить до відчутного зниження коефіцієнта привабливості.

Проведене нами фіто санітарне обстеження різних видів берез в межах дендрологічного парку дало змогу виявити плодові тіла дереворуйнівного гриба який було визначено нами як березова губка (*Piptoporus betulinus*). Цей гриб спричиняє стовбурову гниль. Та плодові тіла гриба чаги березової (*Innonotus obliquus*). Плодові тіла гриба чага зустрічались на деревах V та VI категорії стану.

Під час обстеження березняків нами була виявлена бактеріальна водянка (збудник *Enterobacter nimipressuralis*). Слід відмітити, прояви цієї хвороби суттєво відрізняються в залежності від виду берези, а саме спостерігаються тріщини, здуття, водяні пагони та наявністю світло-коричневих різних розмірів плям (пательоків).

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Проведене нами обстеження колекції березняків дендрологічного парку імені Б.Ф. Остапенка дає змогу свідчити наступне:

загалом не зважаючи на окремі недоліки у веденні господарства індекс санітарного стану насаджень берез різних видів є вельми задовільним; представлені в колекції берези є добрим живильним середовищем для омели білої, зазвичай цей паразит не призводить до повного відмирання дерев, але досить суттєво знижує загальний вигляд рослини. Працівникам парку потрібно звернути увагу на темпи розповсюдження цього паразиту та провести заходи по його знищенню; серед збудників плямистостей листків виявлено мікроміцети *Marssonina betulae* і *Ceuthospora betulae*. Ступінь їх розповсюдження наразі незначна але все ж таки потрібно провести вирубку порослі для недопущення розповсюдження цієї хвороби; встановлено значне поширення грибів які спричиняють гнилі стовбурів різної інтенсивності, а саме гриби березова губка та чага березова; з інфекційних хвороб що мають бактеріальну етіологію виявлено захворювання бактеріальна водянка.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Кошеляєва Я. В. Моніторинг стану берези повислої (*Betula pendula* Roth.) у лісових і паркових насадженнях Харківської області / Я. В Кошеляєва // Захист рослин у XXI столітті: проблеми та перспективи розвитку: матеріали Міжнар. наук-практ. конф. молодих учених, аспірантів і студ., присвяченої 200-річчю з дня заснування Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва (1816–2016), 22–23 вересня 2016 р. Х.: ХНАУ, 2016. С. 50–53.
2. Мешкова В. Л. Береза повисла у лісовому фонді Лівобережного Лісостепу України/ В. Л. Мешкова, Я. В. Кошеляєва // Лісівнича наука в конспекті сталого розвитку: Матеріали науково-практичної конференції (29–30 вересня 2015р.). Х.: УкрНДЦЛГА, 2015. С. 124–125.
3. Санітарні правила в лісах України. К.: ДКЛГ України, 1995. 19 с.
4. Ситнік І. Й. Парки Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва. Харків: Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва, 2017. 225 с.
5. Познякова С. І. Дендрологічний парк Харківського національного аграрного університету імені В.В. Докучаєва – центр інтродукції та збереження біологічного різноманіття в Лівобережному Лісостепу України. Achievements of Ukraine and the EU in ecology, biology, chemistry, geography and agricultural sciences: Collective monograph. Riga, Latvia: “Baltija Publishing”, 2021. Vol. 3 С. 50–74. doi.org/10.30525/978-9934-26-086-5-36
6. Швець М. В. Бактеріальна водянка берези повислої в насадженнях Житомирського Полісся України / М. В. Швець // Науковий вісник НЛТУ України. 2015. Вип. 25.9. С. 89–96.

ОСОБЛИВОСТІ НАСІНЕВОГО РОЗМНОЖЕННЯ *CATALPA BIGNONIOIDES* WALT

Булат Андрій¹, Ріяко Наталія²

¹канд. с.-г. наук, доцент, bulatandrey1977@gmail.com

²студентка ОС «Бакалавр» напряму підготовки «206 Садово-паркове господарство»

¹⁻²Державний біотехнологічний університет, м. Харків

Анотація. В статті досліджено результати насіннєвого розмноження дерев роду катальпа. Проаналізовано технологічні особливості насіннєвого розмноження, встановлено оптимальну глибину посіву та об'єм контейнера для дорощування.

Ключові слова: насіннєве розмноження, озеленення, інтродукція, *Catalpa bignonioides* Walt., схожість, строки та глибина посіву.

Abstract. The article examines the results of seed propagation of catalpa trees. The technological features of seed reproduction were analyzed, the optimal depth of sowing and the volume of the container for growing were determined.

Key words: seed propagation, landscaping, introduction, *Catalpa bignonioides* Walt., germination, time and depth of sowing.

Постановка проблеми. Створення зелених насаджень, садів, парків, скверів – має важливе значення для покращення санітарно-екологічної ситуації у багатьох населених місцях на теренах України. Збереження існуючих насаджень і створення нових зумовлюють зростання потреби у садивному матеріалі декоративних культур, нестача якого значною мірою гальмує проведення робіт з озеленення населених територій [3,4,7].

Значна роль для озеленення та створення паркових композицій належить рослинам інтродуцентам. До таких рослин належать види роду *Catalpa* [2,5]. Цінність їх визначається декоративними властивостями і особливо під час цвітіння, коли рослину вкриває значна кількість квіток, щільно розташованих у суцвіттях. Цим створюється надзвичайно декоративний ефект, що ставить види роду *Catalpa* на одне з перших місць серед паркових дерев [2].

До завдань досліджень входило обстеження паркових насаджень на предмет наявності насіннєносних дерев, які зростають в м. Харків та підходять для відбору насіннєвого матеріалу, визначити можливість та перспективу насіннєвого розмноження катальпи з метою впровадження його в практику зеленого будівництва регіону.

Об'єкт дослідження – види деревної рослинності *Catalpa* різних вікових груп.

Предмет дослідження – особливості насіннєвого розмноження.

Мета дослідження – визначення насіннєвого потенціалу та особливостей розмноження

катальпи що зростають в умовах міста, що дозволить організувати масове вирощування садивного матеріалу виду в необхідній кількості для потреб озеленення.

Результати дослідження. Стационарні дослідження, проведені в лабораторії на базі Державного біотехнологічного університету. Для досліджень використовували насіння катальпи що було зібрано в паркових зонах м. Харків, вік дерев становив від 20 до 40 років.

За нашими спостереженнями плоди досліджуваних видів катальпи дозрівають у вересні-жовтні [1]. Масовий виліт насіння спостерігався наприкінці зими - на початку весни.

За рекомендаціями [6], заготівлю насіння катальпи необхідно проводити в осінній період, оскільки в цей період воно має найвищу схожість.

Визначення оптимальної глибини посіву насіння *C. bignonioides* ми проводили при квітневих посівах в лабораторних умовах (табл. 1). В досліді використовували субстрат в склад якого входили: чорнозем типовий, торф, пісок (2:1:1), з додаванням перегною.

Таблиця 1 – Ґрунтова схожість насіння катальпи залежно від глибини посіву

Вид	Глибина посіву, см	Кількість днів до появи перших сходів	Кількість днів до появи масових сходів	Ґрунтова схожість %
<i>Catalpa bignonioides</i>	0,5	10	15	97
	1	10	15	91
	2	12	15	88
	3	18	28	75
	4	20	32	55

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

На підставі проведених досліджень можна зробити попередні висновки. Загалом ґрунтова схожість насіння катальпи була на досить високому рівні, за виключенням дослідів з глибиною посіву 4 см. Отримані нами показники схожості дещо відрізняються від загально літературних, але це можна пояснити проведенням дослідів в лабораторних умовах на відміну від умов відкритого ґрунту, що описується в літературних джерелах, та використанням субстрату на якому проводили дослід.

Серед всіх досліджуваних варіантів впливу глибини посіву на схожість насіння кращі результати було отримано у варіантах 0,5-1,0 см, показники схожості в цих варіантах були на рівні 91-97%, тому ми вважаємо саме цю глибину оптимальною для весняного посіву *Catalpa bignonioides* в умовах лабораторії.

Сіянци катальпи до висаджування у відкритий ґрунт вирощували у пластикових контейнерах глибиною 8 см Сіянци катальпи досить швидко росли, по закінченню першого вегетаційного періоду вони могли сягати висоти понад 30 см. Тому після появи другої пари справжнього листя нами було проведено пересадка частини рослин у відкритий ґрунт. Завдяки

ранньому настанню заморозків в Харківській області частина рослин була висаджена нами в контейнери для дорощування і пересадки в наступному вегетаційному сезоні (рис 1).



а) сходи

б) вигляд сіянців перед висадкою у контейнери та відкритий ґрунт

Рисунок 1 - Сіянці *Catalpa bignonioides*

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

На час робіт з пересадки загальна довжина добре розвинених сіянців катальпи, включаючи довжину їх кореневої системи, становила 20-25 см, діаметр кореневої шийки в середньому становив близько 0,4 см (табл. 2).

Таблиця 2 – Середні значення біометричних показників сіянців *Catalpa bignonioides*

Статистичні показники	Довжина коріння l, см	Діаметр кореневої шийка сіянця d, мм	Висота сіянця h, см
Середнє (M)	8,4	4,05	13,66
Медіана (M _e)	3,2	2,5	13,55
Мода (M ₀)	1,3	1,5	12,1
стандартне відхилення (±m)	0,304	0,259	1,549
Дисперсія вибірки (S ²)	0,117	0,376	2,401

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

Наступним етапом наших досліджень було визначення впливу об'єму контейнера на ростові якості сіянців. Виходячи з літературних даних, де пропонується для дорощування обирати контейнери з малим об'ємом (так звана мало об'ємна культура), в контрольний варіант нами було обрано контейнер з об'ємом 0,3 літри, об'єм дослідних варіантів становив 0,5 л; та 1,0 л (рис. 2).

Результати проведених досліджень з визначення впливу об'єму контейнера на активність росту сіянців катальпи дають змогу свідчити про досить високу ефективність застосування обраних в дослід об'ємів контейнеру. Оскільки дослідні варіанти без винятку за параметрами росту перевищували контрольний об'єм контейнеру.



Рисунок 4 - Сіянець *Catalpa vignonioides* в контейнері 0,3 л

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

Дані статистичної обробки отримані нами наприкінці вегетаційного періоду свідчать про досить низьку ростову активність сіянців катальпи, оскільки за три місячний період після пікіровки сіянці набрали у висоту в середньому близько 4 см, що на нашу думку досить повільний темп росту для такої швидкоростучої породи як катальпа (табл. 3). Таким чином, ці рослини будуть оставлені на дорощування в тепличних умовах, і будуть висаджені наступного року в шкільне відділення.

Таблиця 3 – Статистичні показники висоти сіянців *Catalpa vignonioides* в залежності від об'єму контейнера

Об'єм контейнера	Об'єм контейнера					
	0,3 л		0,5 л		1,0 л	
	h, см	%	h, см	%	h, см	%
Середнє (M)	17,5	100	24,5	140	43,7	250
стандартне відхилення ($\pm m$)	1,2	-	5,0	-	4,3	-
Дисперсія вибірки (S^2)	1,5	-	25,2	-	18,8	-

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

Стосовно дослід з об'ємом контейнера 0,5 літра. Висота сіянця наприкінці вегетаційного періоду становить 24,5 см, що майже на 80% більше від показників висот до пікіровки рослин, та на 40% більше за показники висот отриманих з контейнером об'ємом 0,3 літри.

Найбільш активно відзначались покращеним ростом в висоту рослини в досліді з об'ємом контейнера 1,0 літра. Показники ростової активності як з застосуванням великого контейнера виявились на майже 220% більшими за показники отримані на початку вегетаційного періоду, та на 250% більшими від показників висоти отриманих в досліді з контейнером об'ємом 0,3 літри.

Результати математичної обробки дослідів в усіх варіантах з вивчення впливу об'єму контейнера на ростові якості сіянців катальпи дають змогу констатувати, що отримані нами результати були математично достовірними, показники критерію Ст'юдента майже в усіх варіантах досліду мали достовірність на 99 – 99,9% рівні ($P= 0,01$ $t_{st}= 2.58$; $P= 0,001$ $t_{st}= 3.29$). Такий тісний характер математичних зав'язків свідчить про досить високий рівень виконання облікових робіт в досліді.

В цілому обробка даних стосовно ефективності застосування обраних в досліді контейнерів та вивчення їх позитивних властивостей на ріст у висоту дослідних рослин дає змогу стверджувати про досить високий рівень ефективності застосування контейнерів з більшим об'ємом. Оскільки у великих контейнерах знаходиться більше субстрату, рослина отримує більшу площу живлення. Також важливим фактором є більша вологоємність субстрату, що в свою чергу посилює ріст та розвиток надземної частини рослини.

Також слід відмітити наступне, в контейнерах з більшим об'ємом субстрату формуються однотипні по висоті рослини без розподілу на сіянці – лідери та сіянці – аутсайтери, що в подальшому після пересадки надасть можливість кожній рослині окремо більш ефективно конкурувати за поживні елементи та ґрунтову вологу.

Таким чином можна зробити попередній висновок, що об'єм контейнера досить сильно впливає на розвиток надземної частини рослини, і чим він більший тим краще розвивається рослина. Оскільки в нашому досліді не застосовувались контейнери з об'ємом понад 1,0 літр, ми можемо зробити висновок що контейнера з об'ємом 1,0 літ достатньо для виробництва сіянців катальпи.

На нашу думку оцінювати вплив застосування різних за об'ємом контейнерів на розвиток сіянців базуючись лише на показниках висоти рослини не зовсім правильно, оскільки ми маємо справу з багатофакторною системою на кожному ланку якої діє низка абіотичних і біотичних чинників із різними якісними та кількісними характеристиками.

Ми вважаємо, що універсальним показником визначення впливу об'єму на розвиток сіянців є сукупність зміни як у висоті сіянцю та і в радіальному прирості породи що досліджується.

Для об'єктивної оцінки впливу об'ємів контейнера на ріст сіянців катальпи було проведено аналіз радіального приросту двічі за вегетаційний період а саме на весні та восени.

Це надало можливість урахувати особливості росту сіянців та певною мірою нівелювати дію інших абіотичних та біотичних чинників, які могли б вплинути на динаміку річного радіального приросту.

В таблиці 4 наведено вплив контейнерів різного об'єму на показники діаметрів сіянців катальпи отриманих наприкінці вегетативного періоду.

Таблиця 4 – Статистичні показники діаметру кореневої шийки сіянців *Catalpa vignonoides* в залежності від об'єму контейнера

Об'єм контейнера	Об'єм контейнера					
	0,3 л		0,5 л		1,0 л	
	d, мм	%	d, мм	%	d, мм	%
Середнє (M)	5,0	100	7,8	156	8,3	166
стандартне відхилення ($\pm m$)	0,8	-	1,2	-	0,8	-
Дисперсія вибірки (S^2)	0,6	-	1,5	-	0,6	-

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

Як бачимо з таблиці 4, сіянці катальпи позитивно реагують на збільшення об'ємів контейнеру. Загалом показники діаметру рослин в усіх дослідних варіантах були вищими за показники контрольної посадки (об'єм 0,3 л).

Аналіз отриманих даних свідчить, що амплітуда коливання приростів по діаметру у дослідних рослин в всіх варіантах досліду зростала зі зростанням об'єму контейнера.

Позитивний вплив збільшення контейнеру при вирощуванні катальпи досить добре прослідковується вже у варіанті із застосуванням контейнера об'ємом 0,5 л. В цьому варіанті в кінці вегетаційного сезону діаметр кореневої шийки рослин становив 7,8 мм, і був вище від контрольної посадки (діаметр кореневої шийки на контролі – 5,0 см), різниця в отриманих даних в кінці вегетації становила 56% у відносних одиницях.

Також відносно високі показники приростів діаметру показив варіант із застосуванням контейнеру з об'ємом 1,0 літр. Слід відмітити, що різниця в показниках діаметрів між дослідом з контейнерами 0,5 л. та 1,0 л. вже не така суттєва, і становить всього 0,5 см.

Нажаль схемою досліду не було передбачено застосування ще більших контейнерів. Таким чином отримані нами дані не дають можливості вказувати стійку залежність приростів по діаметру від об'єму використаного контейнера.

Отримані нами дані не дають можливості обрати один з об'ємів контейнера оскільки показники отримані в кінці вегетаційного періоду були майже однакові, статистична обробка отриманих даних вказує при 90 % рівні достовірності ($t_{st. табл} = 0,164$, $t_{st. опитне} = 1,34$).

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Експериментальним шляхом визначено оптимальну глибину посіву насіння. на нашу думку оптимальною глибиною для весняного посіву *Catalpa bignonioides* в умовах лабораторії є глибина на рівні 0,5-1,0 см. Найбільш активно відзначались покращеним ростом в висоту рослини в досліді з об'ємом контейнера 1,0 літра. Показники ростової активності як з застосуванням великого контейнера виявились на 250% більшими від показників висоти отриманих в контрольному досліді з контейнером об'ємом 0,3 літри.

Результати математичної обробки дослідів в усіх варіантах з вивчення впливу об'єму контейнера на ростові якості сіянців *Catalpa bignonioides* дають змогу констатувати, що отримані нами результати були математично достовірними, показники критерію Стюдента майже в усіх варіантах досліді мали достовірність на 99 – 99,9% рівні ($P= 0,01$ $t_{st}= 2.58$; $P= 0,001$ $t_{st}= 3.29$). Такий тісний характер математичних зав'язків свідчить про досить високий рівень виконання облікових робіт в досліді.

В цілому обробка даних стосовно ефективності застосування обраних в дослід контейнерів та вивчення їх позитивних властивостей на ріст у висоту дослідних рослин дає змогу стверджувати про досить високий рівень ефективності застосування контейнерів з більшим об'ємом. Оскільки у великих контейнерах знаходиться більше субстрату, рослина отримує більшу площу живлення, також немаловажним фактором більша вологоємність субстрату, що сприяє в період зростання рослин добре їх напитувати вологою, що в свою чергу посилює ріст та розвиток надземної частини рослини.

Позитивний вплив збільшення контейнеру при вирощуванні *Catalpa* досить добре прослідковується вже у варіанті із застосуванням контейнера об'ємом 0,5 л. В цьому варіанті в кінці вегетаційного сезону діаметр кореневої шийки рослин становив 7,8 см, і був вище від контрольної посадки (діаметр кореневої шийки на контролі – 5,0 см), різниця в отриманих даних в кінці вегетації становила 56% у відносних одиницях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Насіннєве розмноження *Catalpa bignonioides* Walt. в умовах закритого ґрунту // Всеукраїнська науково-практична конференція з проблем вищої освіти і науки в системі МОН України «Лісівництво, деревообробка та озеленення: стан, досягнення і перспективи» (Харків, 22–23 листопада 2022 р.). Харків: ДБТУ, 2022. – С. 62–63.

2. Голуб В.О., Голуб С.М. Оцінка біологічних особливостей видів роду *Catalpa* Scop., інтродукованих у Волинській області // матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених «Вивчення і збереження

біорізноманіття біоценозів України» (Біла Церква, 20-23 квітня 2021 р.). – Біла Церква: БНАУ, 2021. – С. 17–19.

3. Кохно Н. А. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине / Н. А. Кохно. – К.: Наук. думка, 1994. – 187 с.

4. Кульбіцький В. Л. Біологічні особливості видів роду *Catalpa Scop.* та використання їх в зеленому будівництві Правобережного Лісостепу України / В. Л. Кульбіцький, В. П. Шлапак // Міжнародна науково-практична конференція «Досягнення та проблеми інтродукції рослин в степовій зоні України». – Херсон: ТОВ «Айлант», 2006. – С. 30–31.

5. Кульбіцький В. Л. Оцінка успішності інтродукції катальпи в умовах культури Правобережного Лісостепу України / В. Л. Кульбіцький // Науковий вісник НЛТУ України. – 2006. Вип. 16.3. - Львів: УкрДЛТУ, 2006. – С. 21-25.

6. Кульбіцький В. Л. Насіннєве розмноження *Catalpa speciosa* Ward. Ex Engelm., *C. bignonioides* Walt., *C. ovata* Don. в умовах культури у Правобережному Лісостепу України // Науковий вісник НЛТУ України. – 2005. Вип. 15.1. - Львів: УкрДЛТУ, 2005. – С. 49-53.

7. Кухарська М. О. Оцінка успішності інтродукції видів роду *Catalpa Scop.* в умовах міста Києва / М. О. Кухарська // Наук. вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2010. – 81 № 152. – Ч. 1. – С. 110–115.

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИН РОДУ КОСТРИЦЯ (FESTUCA) В ОЗЕЛЕНЕННІ

Бутенко Вікторія¹, Козачук Інна²

¹ асистент кафедри садово-паркового господарства, Vikam200067@gmail.com

² інженер 2 категорії відділу збагачення дендрофлори, allafialko76@ukr.net

¹ Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква

² Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України, м. Біла Церква

Анотація. Проаналізовано видовий асортимент декоративних злакових рослин, які використовують в структурі озеленення садово-паркових об'єктів урбоєкосистем України та пропозиції приватних розсадників, садових центрів і видового розмаїття культурфітоценозів урбоєкосистем Київської області. Встановлено що види роду *Festuca L.* мають досить великий асортимент та широке використання. За формування газонних покриттів використовують 3 види та як елементи квіткових композицій 11 видів рослин з роду *Festuca L.*

Ключові слова: декоративні злакові рослини, *Festuca L.*

Abstract. The species assortment of decorative grass plants, which are used in the landscaping of garden and park objects of urban ecosystems of Ukraine and the offers of private nurseries, garden centers and the species diversity of cultural and phytocoenoses of urban ecosystems of the Kyiv region, were analyzed. It has been established that species of the genus *Festuca L.* Have a fairly large range and wide use. For the formation of lawn coverings, 3 species are used and as elements of flower compositions 11 species of plants from the genus *Festuca L.*

Key words: decorative grass plants, *Festuca L.*

У ХХІ ст. в структурах озеленення садово-паркових об'єктів урбоєкосистем та в приватному секторі виникла нова стилістична течія, яка популяризувала натуралістичні посадки та надала особливе значення декоративним злакам у саду. Основоположником цієї течії став датський ландшафтний архітектор П. Удольф [12]. Концепція стилю зводиться до мінімуму наявності у саду стрижених топіарних, малих архітектурних форм та скульптур. Основною складовою саду є рослини, вилучені з дикої природи, які гармонійно доповнюють один одного, надаючи сприйняття спокою, затишку, комфорту і свободи відвідувачам під час знаходження на ділянці в цьому стилі.

Сади з використанням декоративних злакових рослин були вперше запропоновані голландським ландшафтним архітектором Пітом Удольфом, який розробив публічні та приватні сади в Німеччині і Нідерландах, Швеції, Великобританії та США, Gardens of

Remembrance в Нью-Йорку та Lurie Garden в чиказькому Millennium Park, Бері Коурт (Bury Court) Великобританія, Скемптон Холл (Scampston Hall and Gardens), Англія, Поттерс Філд Парк (Potters Fields Park), Лондон, Англія [6]. Ландшафтний сад з використанням декоративних злакових рослин автор назвав – сад «Нової хвилі». За концепцією побудови саду відносять до природного або англійського стилю ландшафтної архітектури, які саме зародились в Англії XVIII ст. за планування садово-паркових об'єктів, які наслідували природу. Хоча автор заперечує і не схвалює належність садів «Нової хвилі» до англійського стилю, оскільки його розробка не потребує постійного догляду, вони невибагливі і за мінімального догляду мають максимально декоративний ефект та ефективно сприйняття [14]. Декоративні злакові рослини є основою саду Піта Удольфа, які впродовж всього року зберігають декоративність, і в зимових період не втрачають привабливості, оскільки сухі стебла, колоски та суцвіття під шаром снігового покриву. Одним з головних недоліком декоративних злакових рослин є їх біологічна властивість, а саме домінування та агресивність що спонукає витіснення інших видів флори [13]. Тому під час розробки та проектування садів з використанням декоративних злакових трав потрібно враховувати біоекологічні особливості видів, агротехніка побудови та догляду за насадженнями обов'язково має враховувати використання елементів, які будуть обмежувати поширення та перешкоджати розростанню. Концепція стилю передбачає першочерговий підбір форми композиції за трьома рівнями, де для кожного рівня потрібно підібрати основну композиційну вісь. Основою композиції саду є високорослі декоративні злакові рослини, переважно багаторічники [8].

Характерна особливість декоративних злакових рослин – це гармонійне поєднання з іншими видами квіткових рослин. Завдяки цій особливості декоративні злакові рослини набули популярності в структурі озеленення урбоекосистем України в складі змішаних клумб і міксбордерів. Тому аналіз видового розмаїття цих видів рослин на сьогодні є актуальним і становить значний практичний інтерес.

Декоративні злакові рослини, які використовуються в структурі озеленення урбоекосистем України представлені однорічниками та багаторічниками [4]. Однорічні декоративні злакові рослини представлені такими видами: трясунка велика *Briza maxima*, трясунка мала *Briza minor*, ситарія італійська або просо італійське *Panicum italicum* L., ламаркія золотиста *Lamarckia aurea* L., фаляріс канарський *Phalaris canariensis*, зайцехвіст яйцеподібний *Lagurus ovatus*, просо сизе *Panicum violaceum*, сорго чорне *Sorghum nigrum* та інші. Багаторічні декоративні злакові рослини представлені такими видами: бутелуа витончена *Bouteloua gracilis* (Willd. ex Kunth) Lag. ex Griffiths, бор розлогий *Milium effusum* L., бородач Жерара *Andropogon gerardii* Vitman., бухарник м'який *Holcus mollis* L., вівсець вічнозелений *Helictotrichon sempervirens* Vill., грястиця збірна *Dactylis glomerata* L., колосняк

піщаний *Leymus arenarius* (L.) Hochst., костриця аметистова *Festuca amethystina* L., костриця борозниста (валійська) *Festuca valesiaca* Schleicher ex Gaudin, костриця гаутера (волотиста) *Festuca gautieri* (scoparia) (Hack.) K. Richt., костриця колюча *Festuca punctoria* Vill., костриця Мейер *Festuca mairei* St.–Yves), костриця моравська *Festuca morrowii*, костриця ниткоподібна *Festuca filiformis* Pourt., костриця сиза *Festuca glauca* Lam., куничник гостроквітковий *Calamagrostis acutiflora* Adans., лисохвіст луговий *Alopecurus pratensis* L., міскантус китайський *Miscanthus sinensis* Andersson, молінія блакитна *Molinia caerulea* (L.) Moench, очерет південний (звичайний) *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., пенісетум волохатий *Pennisetum villosum* R.Br. ex Fresen., пенісетум лисохвостий *Penisetum alopecuroides* (L.) Spreng., пенісетум східний *Pennisetum orientale* Rich., пенісетум щетинистий *Pennisetum setaceum* (Forssk.) Chiov., просо пруткоподібне *Panicum virgatum* L., райграс високий *Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv., сеслерія блакитна *Sesleria caerulea* (L.) Ard., сеслерія блискуча *Sesleria nitida* Ten., спартіна гребінчаста *Spartina pectinata* Bosc., сподіопогон сибірський *Spodiopogon sibiricus* Trin., тонконіг сизий *Poa glauca* Vahl., фаларіс тростинний *Phalaris arundinacea* L., щучка звивиста *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin. та ін. [2,3, 5, 9].

Родина Злакових (*Poaceae* Barnh.) – займає 60–90 % всього складу природного трав'яного покриву і представлена близько 1000 видами. Найчисленнішим є рід Костриця *Festuca* L., який включає понад 300 видів, у складі якого чимало рідкісних і реліктових видів [11]. Рід Костриця *Festuca* L. – це багаторічна нещільно кущова трава. Належить до середньоранніх злаків. Ціниться гарним відростанням після скошування. В СНД трапляються близько 20 її видів. Стебло до 120 см заввишки. Коренева система добре розвинена і проникає в ґрунт на глибину 160 – 180 см. Однак основна маса коріння (більше 90 %) розміщена в шарі ґрунту 40 см. Суцвіття – розлога волоть (за досягання стиснута). Насіння світло-зелене, швидко обсіпається під час досягання. Найпридатніші для *Festuca* L. помірно вологі родючі суглинкові ґрунти, також росте у заплавах річок, на осушених торф'яниках. Види цього роду широко використовують на кормові цілі, створення довготривалих кормових угідь, але не менш важливе значення має для газонів і озеленення [1,10].

Аналіз інновацій у назвах дикорослих трав української мови XIX–поч. XX ст. свідчить про те, що із численних видів *Festuca* найвідоміший і поширений майже по всій Україні вид *F. ovina*, для якого відзначаються назви: кустриця – постала внаслідок звуження значення загальнонародного костріця «внутрішня тверда неволокниста частина стебел прядивних рослин», тіпéць (від тіпáти «терти, очищати волокно конопель, льону і т.п. від костріці»), тіпчáк. Ця рослина має кілька назв, спільних з іншими подібними рослинами цієї родини, це мітлиця, метлиця, тонконіг, тонконіжка, вівсюк. Спеціальні назви фіксуються для видів *F. sulcata* Hack. (вівсунія, своїм суцвіттям рослина нагадує овес) і *F.duriuscula* (мичка

перенесено з мічка – «пучок волокон конопель або льону, підготовлений для прядіння»). Номен костриця, затверджений як науковий, залишився нормативним в українській мові до сьогодні як назва роду. Таку саму функцію виконує вівсунія. Для видів *Festuca ovina* та *F. sulcata* нормативною вважається назва типчак (поряд із костриця). У слові типчак «и» замість «і» слід вважати помилкою, яку необхідно виправити (треба тіпчак, бо тіпати) [7].

Останнім часом представників роду *Festuca* L. широко використовують у світі та в Україні як газонні трави, компонент ландшафтних рішень. Саме тому є актуальним аналіз видового та формового різноманіття представників роду *Festuca* L. та подальшого їх використання в проектуванні та створенні декоративних рослинних композицій в озелененні урбоєкосистем.

У результаті аналізу асортименту пропозицій приватних розсадників, садових центрів та видового розмаїття культурфітоценозів урбоєкосистем Київської області встановлено, що види роду *Festuca* L. мають досить великий асортимент та широке використання за формування газонних покриттів та як елементи квіткових композицій. У результаті таксономічної оцінки встановили, що рід *Festuca* L. в озелененні представлений видами, а саме Костриця аметистова (*Festuca amethystine*), Костриця валіська або типчак (*Festuca valesiaca*), Костриця волотева (*Festuca scoparia* – *F. gautieri*), Костриця овеча (*Festuca ovina*), Костриця сиза (*Festuca cinerea* = *F. glauca*), Костриця тонколиста (*Festuca tenuifolia*), Костриця червона (*Festuca rubra* L.), Костриця лучна (*F. pratensis* Schreb), Костриця тростиноподібна (*F. arundinacea* Schreb.), Костриця Мейєра (*Festuca mairei*), Костриця Готьє (*Festuca gautieri*).

Види роду *Festuca* L. є елементами композицій в різних садово-паркових об'єктах, а саме як акцент композиційних рішень за озеленення, на передньому плані використовують кострицю аметистову (*F. amethystine*); для контрастних композицій у групах – кострицю тонколисту (*F. tenuifolia*), к. Мейєра (*F. mairei*), у групах в поєднанні з іншими рослинами – к. аметистова (*F. amethystine*), к. валіська або типчак (*F. valesiaca*), к. тонколиста (*F. tenuifolia*), к. волотева (*Festuca scoparia* – *F. gautieri*), к. Мейєра (*F. mairei*); для кам'янистих садів, альпійських гірок та рокаріїв – к. аметистова (*F. amethystine*), к. овеча (*F. ovina*), к. сиза (*Festuca cinerea* = *F. glauca*), к. тонколиста (*F. tenuifolia*), к. волотева (*F. scoparia* – *F. gautieri*), к. Готьє (*F. gautieri*); як ґрунтопокривну рослину – к. валіська або типчак (*F. valesiaca*), к. сиза (*Festuca cinerea* = *F. glauca*); для бордюрів на великих клумбах, доріжках – к. тонколиста (*F. tenuifolia*), к. овеча (*F. ovina*).

Газонне покриття в міських умовах не мало однорідного складу, але в приватному секторі та в об'єктах спеціального призначення виявлено використання костриці червоної (*F. rubra* L.), к. лучної (*F. pratensis* Schreb), к. овечої (*F. ovina* L.).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Беднарська І. О., Гончаренко В. І. Види роду *Festuca* (Poaceae) у флорі Шацького національного природного парку. Науковий вісник Чернівецького університету. 2007. Вип. 343: Біологія. С. 3–9.
2. Злаки в дизайні саду. Електронний журнал New-Flowers. Все про квіти. 2013.: http://www.ontario-knives.ru/zlaki_v_dizaine_sada.html.
3. Злаки України: монографія / Ю. Н. Прокудін та ін. К.: Наук. думка, 1977. 264 с.
4. Ковалевський С. Б., Соловей Д. С. Історія і досвід використання злакових рослин в Україні та за кордоном / С. Б. Ковалевський, Д. С. Соловей. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Лісівництво та декоративне садівництво». Київ, 2014. Вип. 198. Ч. 3. С. 185–192.
5. Оформлення саду в стилі «Нової хвилі», все про рослини, що становлять композицію. 2014. <http://samdizajner.com.ua/oformlenie-sada-v-stile-novoj-volny-vse-o-rasteniyax-sostavlyayushhix-kompoziciyu.html#kak-dobitsya-maksimalnogoef-fekta-novoy-volny>.
6. Пит Удольф (Piet Oudolf). Нідерланды. <http://www.belstudio.ru/gallery/dizaynerskie-sadi/grass-autor/pit-udolf.html>
7. Сабадош І. Джерела збагачення української мови ХІХ–початку ХХ ст. назвами дикорослих трав. Сучасні проблеми мовознавства та літературознавства: зб. наук. пр. / відп. ред.: І. Сабадош. Ужгород, 2009. Вип.13. С. 111-121. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/22056>].
8. Сімейство злаків: використання цих трав у ландшафтному дизайні саду: <http://poradumo.com.ua/191497-simeistvo-zlakivvikoristannia-cih-trav-y-landshaftnomy-dizaini-sady/>.
9. Соловей Д. С. Сади «Нової Хвилі» як нова течія в благоустрої та озелененні. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Лісівництво та декоративне садівництво». Київ, 2013. Вип. 187. Ч. 3. С. 71–77.
10. Формування та збереження генетичного різноманіття кормових і газонних трав у Передкарпатті: метод. рек. / Г. С. Коник та ін. Оброшино, 2015. 51 с.
11. Angelov G., Bednarska I. Systematic relationships among eight taxa of genus *Festuca* from the Ukraine, as revealed by seed proteins electrophoresis. *Phytologia Balcanica*. 2016. V. 22 (1). P. 3–68.
12. Oudolf P., Gerritsen H. Piet Oudolf Planting the Natural Garden. Portland: Timber Press Incorporated, 2008. 144 с.
13. Oudolf P., King M. Piet Oudolf Gardening with Grasses. Portland: Timber Press Incorporated, 1998. 152 с.
14. Piet Oudolf P., Gerritsen H. Oudolf Dream Plants for the Natural Garden. Portland: Timber Press, 2000. 148 с.

ТИПОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ЛІСІВ ПОКУТСЬКИХ КАРПАТ

Ванджурак Павло

аспірант, pavlov.76@nltu.edu.ua

Національний лісотехнічний університет України

Анотація. На території Покутських Карпат зафіксовано 44 типи лісу, з яких шість суборових, 22 сугрудових та 16 грудових. Серед типів лісорослинних умов найбільшу частку (84%) займають сугруди, 12% – груди, 4% – субори. Найрозповсюдженішою є смерекова група типів лісу, яка займає 45,8% загальної площі вкритих лісовою рослинністю земель Покутських Карпат. Букова група типів лісу займає децю меншу частку (37,5%). Ялицева група типів лісу займає невелику частку площі (13,4%), основна частина якої зосереджена в сугрудах.

Ключові слова: групи типів лісу, ялина європейська, бук лісовий, ялиця біла, низькогірна і середньогірна частини, бонітет, повнота, запас деревостану.

Abstract. In the territory of the Pokuttia Carpathians, 44 types of forest are recorded, of which six are fairly infertile pine site types, 22 are fairly fertile site types, and 16 are fertile site types. As to the hygrotome (soil moisture class), moist types prevail. Spruce group of forest types is the most widespread, occupying 45.8% of the total area of forested lands of the Pokuttia Carpathians. The beech group of forest types has a slightly smaller share (37.5%). The fir group of forest types occupies a small share of the area (13.4%), the main part of which is concentrated in fairly fertile site types.

Key words: forest type groups, Norway spruce, European beech, silver fir, low-mountain and mid-mountain parts, age, site class, density, growing stock.

Постановка проблеми. Відтворення лісостанів повинно відбуватися на лісотипологічній основі. Насадження, створені без урахування типів лісу, не можуть бути біотично стійкими та ефективно використовувати едафо-кліматичний потенціал лісорослинних умов. Оскільки на території Покутських Карпат ведеться інтенсивне лісокористування, то необхідно значну увагу приділяти лісовідновним процесам, зокрема створенню штучних насаджень. Вивчення типологічної структури лісів регіону дасть змогу вибрати ефективний підхід до відтворення корінних деревостанів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Покутські Карпати розташовані у північно-східній частині північно-східного мегасхилу Українських Карпат і займають площу 659,7 км², що становить близько 3% від загальної території Карпат в Україні [4]. За даними цих же авторів, площа лісів Покутських Карпат становить 39,1 тис. га. За даними інших дослідників [1], площа вкритих лісовою рослинністю земель Покутських Карпат складає 42,3 тис. га, а загальна площа земель лісогосподарського призначення – 44,7 тис. га.

Покутські Карпати характеризуються поєднанням низькогірної частини (до 800 м н.р.м.), вкритої буковими лісами з терасово-долинними положеннями та середньогірної – з мішаними хвойно-широколистяними лісами, де гірські хребти сягають висоти від 900 до 1500 м н.р.м. [2, 5].

За даними М.А. Голубця [3], ялицеві ліси Покутських Карпат представлені 17-ма типами лісу загальною площею близько 6 тис. га. За результатами інших досліджень [1], станом на 01.2023 р. ялиця біла росте в складі лісових насаджень у 24-ох типах лісу Покутських Карпат. Сказане особливо стосується букових і смерекових груп типів лісу.

За даними В.П. Лосюка та ін. [6], ялицеві лісостани на території Покутських Карпат займають площу близько 2,5 тис. га і представлені шістьма ялицевими типами лісу (С₃-см-бкЯц, С₃-дЯц, С₃-бкЯц, С₄-смЯц, Д₃-бкЯц, Д₃-см-бкЯц), переважаючими серед яких є волога смереково-букова суяличина (68%), волога букова яличина (15%) та волога смереково-букова яличина (14%).

Різні дані щодо кількості типів лісу на території досліджуваного регіону вимагають їх уточнення. Певна зміна у складі рослинних формацій внаслідок зміни клімату підкреслює важливість проведення досліджень з цієї тематики з метою розробки ефективних шляхів із запровадження штучного та природного лісовідновлення.

Формулювання мети. Мета досліджень полягала у встановленні площ типів лісорослинних умов і типів лісу на території Покутських Карпат.

Виклад основного матеріалу досліджень. Займаючи відносно невелику площу, Покутські Карпати відзначаються доволі високою різноманітністю типів лісу, що пояснюється, насамперед, значним висотним діапазоном території. Так, у лісовому фонді регіону зафіксовано 44 типи лісу, з яких шість суборових, 22 сугрудових та 16 грудових за повної відсутності борових типів.

Суборові типи лісу на території Покутських Карпат займають невелику площу (1527,6 га або 3,8%) і найбільшою мірою представлені вологим чистосмерековим субором (1336,1 га). Значно менші площі займають свіжий чистобуковий субір (78,2 га), що поширений на північних схилах Покутських гір та свіжий смереково-сосновий субір (79,9 га), який трапляється на схилах південних експозицій на висотах 500-1200 м н.р.м. Інші три типи лісу – вологий зеленівільховий субір (19,7 га), вологий чистобуковий субір (5,0 га) та вологий модриново-кедрово-смерековий субір (8,7 га) є рідкісними не лише в Покутських горах, але й в Українських Карпатах загалом, будучи приуроченими до схилів північних експозицій.

Найбільшою різноманітністю відзначаються *сугрудові типи лісу*, в межах яких виділено п'ять груп, що займають площу 33262,3 або 83,9% вкритих лісовою рослинністю земель регіону. Найрозповсюдженішою з них є смерекова група, яка включає шість типів лісу і займає

площу 16484,2 га. Серед типів лісу найпоширенішими є два – волога буково-ялицева сушмеречина та волога високогірна сушмеречина, які посідають, відповідно, 10332 та 5006,2 га або 62,7 та 30,4% вкритих лісом земель сугрудових типів лісу. Ці типи лісу займають схили північних експозицій на висотах 800-1500 м н.р.м.

Інші типи лісу займають значно менші площі: волога ялицева сушмеречина – 807,1 га; свіжа буково-ялицева сушмеречина – 322,2 га; сира чиста сушмеречина – 13,2 га та сира буково-ялицева сушмеречина – 3,6 га.

Букова група представлена сімома типами лісу серед сугрудових умов і знаходиться на другому місці, займаючи площу 12219,5 га. На відміну від смерекової, у цій групі відсутні типи лісу, які мають дуже велику перевагу за площею над іншими типами. Так, три перші типи лісу (*С3-см-яцБк*; *С3-Бк*; *С3-яцБк*) займають, відповідно, 38,6; 16,4 та 15,9% площі букової групи типів лісу (4710,9 га; 2001,4 га та 1940,4 га відповідно).

Менш розповсюдженими є свіжа грабова субучина (1164,9 га), свіжа смереково-ялицева субучина (1059 га), волога грабова субучина (960,2 га). Найменшу площу займає волога грабово-ялицева субучина (382,7 га або 3,1%). П'ять з семи типів лісу представлені вологим гігротопом.

Ялицева група загальною площею 3414,7 га представлена лише трьома типами лісу, серед яких майже всю площу групи займає волога смереково-букова суяличина (3320,4 га або 97,2%). Інші два типи лісу поширені дуже слабо: волога букова суяличина посідає площу в 91,6 га та сира смереково-букова суяличина – 2,7 га. Усі типи лісу розташовані у висотному поясі в межах 600-900 м н.р.м. з бурими гірсько-лісовими опідзоленими ґрунтами на елювії-делювії карпатського флішу.

Дубова група типів лісу в межах сугрудових умов займає невелику площу (569,4 га). Найпоширенішим типом лісу є волога грабова судіброва, яка займає 377,3 га або 66,3% вкритої лісом площі цієї групи. Інші типи лісу поширені слабо, серед яких свіжа грабова судіброва (96,6 га), волога букова судіброва (51,1 га), волога ялицева судіброва (44,4 га). Типи лісу займають рівнинні або понижені, рідше – схилі місцеположення на висотах 250-450 м н.р.м.

Площа вільхової групи типів лісу (574,5 га) близька до такої у дубової. Практично всю площу групи займає сира сусіровільщина (555,3 га), тоді як на сиру сучорновільщину припадає лише 19,2 га або 3,3% площі групи.

Площа *грудових типів лісу* (4857,2 га) є помітно меншою, ніж сугрудових. Грудові умови представлені лише чотирма групами типів лісу, однак найпоширенішою з них, на відміну від сугрудових типів, є букова група. Бучини займають порівняно невелику площу (2555,9 га), серед яких найрозповсюдженішими є три типи лісу – волога смереково-ялицева

бучина, волога ялицева бучина та волога грабово-ялицева бучина (відповідно, 911,9; 784 та 413,4 га або 35,7; 30,7 та 16,2%).

Інші п'ять типів лісу займають незначні площі: волога чиста бучина (194,8 га), свіжа чиста бучина (161,3 га), волога грабова бучина (56,4 га), свіжа ялицева бучина (33 га), свіжа дубово-грабова бучина (1,1 га). Лісостани типів лісу займають переважно північні, рідше – південні схили на висотах 600-800 (900) м н.р.м.

Ялицева група типів лісу серед грудових типів займає друге місце за поширеністю (1893,8 га). Найрозповсюдженішим тут є лише один тип лісу – волога смереково-букова яличина, яка займає 1222,1 га або 64,5% площі цієї групи. Інші два типи лісу – волога букова яличина та волога грабово-букова яличина виявлені на площі, відповідно 653,6 та 18,1 га. Насадження типів лісу займають переважно схили північних експозицій на висотах 500-1000 м н.р.м. Усі типи лісу представлені вологим гігротопом.

Смерекова група типів лісу представлена одним типом лісу – вологою буково-ялицевою смеречиною, яка займає площу 344,2 га, що становить лише 7,1% серед усіх грудових типів. Насадження типу лісу приурочені до схилів усіх експозицій, окрім південних, на висотах 800-1200 м н.р.м.

Дубова група представлена чотирма типами лісу, однак їхня площа незначна (63,3 га або 1,3% серед грудових типів лісу). Найпоширенішою є волога грабова діброва, яка займає 34,8 га вкритих лісовою рослинністю земель регіону. Інші три типи лісу займають ще менші площі: свіжа грабова діброва (23,4 га), волога букова діброва (4,5 га) та сира діброва (0,6 га).

Насадження типів лісу займають переважно рівнинні місцезонації на висотах 300-400 м н.р.м. Переважають вологі гігротопи.

Розподіл вкритих лісовою рослинністю земель Покутських Карпат за типами лісорослинних умов має свою специфіку. Найбільшу частину з них (84%) займають сугруди, 12% – груди та 4% – субори за повної відсутності борових типів лісорослинних умов (табл.). За гігротопом переважаючими є вологі типи.

Найрозповсюдженішою є смерекова група типів лісу, посідаючи 45,8% від загальної площі вкритих лісовою рослинністю земель Покутських Карпат. Букова група типів лісу представлена дещо меншою часткою (37,5%). Ці дві групи типів лісу на території досліджуваного регіону є домінуючими.

Серед смерекових типів лісу найбільші площі насаджень зосереджені у суборових і сугрудових типах лісорослинних умов, серед букових – у сугрудових типах.

Порівняно з попередніми групами, ялицева група типів лісу займає невелику частку площі (13,4%), основна частина якої зосереджена в сугрудах. Це ж саме стосується дубової та

вільхової груп типів лісу, частка яких у насадженнях Покутських Карпат доволі низька (відповідно, 1,6 та 1,5%) – табл. 1.

Табл. 1. – Площа вкритих лісовою рослинністю ділянок на території Покутських Карпат за групами типів лісу і типами лісорослинних умов

Група типів лісу	Площа за типами лісорослинних умов, га			Площа загальна, га
	В	С	Д	
Смерекова	1344,8	16484,2	344,2	18173,2
Букова	83,2	12219,5	2555,9	14858,6
Ялицева	–	3414,7	1893,8	5308,5
Дубова	–	569,4	63,3	632,7
Вільхова	19,7	574,5	–	594,2
Соснова	79,9	–	–	79,9
Всього за групами типів лісу	1527,6	33262,3	4857,2	39647,1

Джерело: результати власних досліджень автора

Насадження соснової групи типів лісу у Покутських Карпатах приурочені лише до суборових типів лісорослинних умов з площею близько 80 га (0,2%)– табл. 1.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Площа типів лісу на території Покутських Карпат становить 39647,1 га. Їхня загальна кількість становить 44 з переважанням сугрудових типів лісу (22 шт.). Серед типів лісорослинних умов найбільшу частину (84%) займають сутруди, 12% – груди, 4% – субори. Отже, регіон володіє високим лісорослинним потенціалом, що дає потенційну можливість вирощувати тут високопродуктивні деревостани за участю основних лісотвірних хвойних і листяних деревних видів. Під час штучного лісовідновлення основну увагу потрібно приділити введенню в склад насаджень основних лісотвірних видів – ялини європейської, бука лісового та ялиці білої з урахуванням типів лісорослинних умов і типів лісу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Ванджурак П.І., Дебринюк Ю.М. (2022). Покутські Карпати як природно-господарський регіон Українських Карпат. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 24, 47-55. <https://doi.org/10.15421/412204>

2. Гілецький Й. Р. (2012). Природно-географічне районування Українських Карпат як основа оптимізації природокористування у регіоні. *Науковий вісник Чернівецького університету: географія, 612-613*, 28-32.

3. Голубець М. А. (2003). Геоботанічне районування Українських Карпат – основа раціонального природокористування. *Екологічний збірник: Екологічні проблеми Карпатського регіону, Наукове товариство ім. Т. Шевченка, XII*, 283-292.

4. Гостюк З. В., Мельник А. В. (2017). Покутські Карпати в системі фізико-географічного районування Українських Карпат. *Регіональні проблеми ландшафтознавства та геоморфології, 4(88)*, 12-21.

5. Койнов М. М. (1973). Фізико-географічні райони. В кн.: *Природа Івано-Франківської області / під ред. К. І. Геренчука*. Львів: Вища школа, 125-140.

6. Лосюк В. П., Погрібний О. О., Томич М. В., Часковський О. Г., Ванджурак П. І. (2022). Стан і структура ялицевих лісів Покутських Карпат. *Наукові праці Лісівничої академії наук України, 24*, 79-90. <https://doi.org/10.15421/412207>

**МЕЛІОРАТИВНА РОЛЬ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ
В ВОДООХОРОННИХ СИСТЕМАХ МАЛИХ РІЧОК
ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ ТА НАПРЯМКИ ЇЇ ПОКРАЩЕННЯ**

Величко Олександр

канд. с.-г. наук, доцент, o_velichko55@ukr.net

Державний біотехнологічний університет

***Анотація.** Викладені результати вивчення меліоративної ролі захисних лісових насаджень в водоохоронних системах малих річок України. Виявлено диференціювання стокопроводячих ділянок за водно-фізичними властивостями, акумулятивної та стокоочищуючої здатності в межах різних елементів гідрографічної мережі.*

На стокоударних ділянках, що віднесені до улоговин і схилів на водозборах лівобережного лісостепу України, лісові смуги не забезпечують повного переводу поверхневого стоку в підґрунтовий і ґрунтовий. Необхідно створювати водорегулюючі споруди, що враховують досвід проведення гідротехнічних протиерозійних заходів були випробувані три види розпилювачів стоку і водорегулюючі земляні канали віяльного типу. Розпилювачі стоку створювались для перехоплення концентрованого стоку, що потрапляє вздовж лісових смуг, по польовим дорогам і межам поле-лісосмуга до улоговин, балок та ярів, з переводом його в лісові смуги, що мають високу водопоглинаючу здатність.

Ключові слова: стокоударні ділянки, поверхневий підґрунтовий і ґрунтовий стік, розпилювачі стоку, водорегулюючі канали.

Abstract: The results of the study of the ameliorative role of protective forest plantations in the water protection systems of small rivers of Ukraine are presented. Differentiation of drainage areas according to water-physical properties, accumulative and sewage treatment capacity within various elements of the hydrographic network was revealed.

In the runoff areas classified as depressions and slopes on the watersheds of the left-bank forest-steppe of Ukraine, forest strips do not ensure the complete transfer of surface runoff to subsoil and soil. It is necessary to create water-regulating structures that take into account the experience of hydrotechnical anti-erosion measures, three types of flow sprinklers and water-regulating earthen ditches of the fan type were tested. Runoff sprinklers were created to intercept concentrated runoff that falls along forest strips, along field roads and field-forest strip borders to hollows, streams and ravines, with its transfer to forest strips with high water absorption capacity.

Keywords: stokoudarnye areas, surface soil and groundwater runoff, spray runoff water regulating ditch.

Постановка проблеми. Інтенсифікація сільськогосподарського та лісогосподарського виробництва пов'язане з широким використанням мінеральних добрив, регуляторів росту, отрутохімікатів. В зв'язку з цим, зростає небезпека забруднення водних об'єктів продуктами ерозії ґрунтів, екзогенних хімічних речовин, що містяться в ґрунті та вносяться з екзогенними речовинами в процесі сільськогосподарського та лісогосподарського виробництва. Це одна з причин, що ускладнює раціональне використання водних ресурсів. В зв'язку з чим виникає необхідність розробки та використання в басейнах малих річок комплексу водоохоронних заходів з охопленням ними всієї площі водозбору. Найважливіша роль в цьому комплексі відводиться лісомеліоративним заходам. Лісові насадження в комплексі з іншими заходами виконують профілактичні функції по запобіганню забруднення водних об'єктів продуктами забруднення поверхневого стоку.

Результати дослідження. Винос біогенних елементів з польових водозборів значно погіршує якість, в тому числі і підґрунтових вод, які активно використовуються для водопостачання в сільській місцевості. Основним забруднювачем є нітратна форма азоту. Вміст нітратів в ґрунтових водах, здебільше, перевищує гранично допустимі концентрації. На водозборах, де переважають лісові насадження формуються підґрунтові води, що мають високі якісні показники.

Враховуючи те, що основне поповнення водоймищ за рахунок поверхневого стоку відбувається в період весняного сніготанення, в цей період з польової частини водозборів і потрапляє основна маса біогенних елементів (до 80-90% суми мінеральних солей від річного виносу).

В сучасному агроландшафті особливо ефективно використання штучних біо-геохімічних бар'єрів, здатних перехопити забруднювачі, що переміщуються з поверхневим стоком та створюють умови для їх швидкого розкладення. Основою таких бар'єрів є сам ґрунт, що має здатність до самоочищення від потрапляючих з зовні та невластивих його складу хімічних елементів (звідки і термін «екзогенні хімічні речовини»).

Природньо, що межа та здатність ґрунту до самоочищення не безмежний, у зв'язку з цим при використанні захисних лісових насаджень важливо встановити характер їх впливу, в залежності від їх складу та вивчення можливостей посилення захисної функції шляхом створення штучних форм мікрорельєфу. Найпростіші гідротехнічні споруди посилюють водорегулюючі функції захисних лісових насаджень та сприяють очищенню забрудненого поверхневого стоку водозбору екзогенними хімічними речовинами.

Ефективність лісових насаджень в водорегулюванні обумовлена розміщення їх на водозборах. Показником стокоударної впорядкованості є відношення загальної довжини стокоударних меж до загальної їх довжини. Чим більше протяжність стокоударних ділянок,

тим нижче стокове навантаження та вище стокорегулююча та стокопоглинаюча ефективність лісових насаджень. найкраща впорядкованість стокоударних меж (17%) в басейнах річок, що протікають в північній частині області, це річки Харків, Уди та Лопань. Для ефективного зарегулювання та очищення поверхневого стоку з водозборів разом з іншими стокорегулюючими заходами необхідне створення додаткових захисних лісових смуг та водоохоронних насаджень, що забезпечить рівномірне стокове навантаження на насадження та посилить їх роль у регулюванні поверхневого стоку.

Умови сніготанення мають важливий вплив на формування та основні показники весняного стоку. Дослідження показали, що площа робочих ділянок в стокорегулюючих лісових смугах повинна складати не менше 3-4% від їх площі для успішного переведу поверхневого стоку у підґрунтовий. При проектуванні нових і реконструкції існуючих насаджень необхідно виділяти стокоударні ділянки, на яких планувати заходи з посилення їх стокопоглинаючої функції.

Водно-фізичні властивості ґрунтів під лісовими смугами сприяють переведу поверхневого стоку у підґрунтовий. Водопроникненість під лісовими смугами в разів вище ніж на польових ділянках що зайняті просапними культурами та культурами суцільного висіву. Це обумовлено меліоруючою дією корневих систем та наявністю лісової підстилки. Маса фізіологічно-активних коренів в лісових смугах складу 10Д+Ак.ж та 6Д4Я+Ак.ж. сягає відповідно 3824,0 та 3184,4 г/м². Загальна пористість сягає 50,8%, коефіцієнт структурності – 8,0-12,8, коефіцієнт водотривкості ґрунтових агрегатів - 0,7-0,9. Наявність у складі стокорегулюючих лісових смуг ясеня звичайного та акації жовтої разом з головною породою дубом поліпшує процес інфільтрації стоку.

При створення стокорегулюючих лісових смуг до їх складу доцільно вводити деревні та чагарникові породи з розвиненою кореневою системою, що сприяє поліпшенню водно-фізичних властивостей ґрунту.

Висока корененаселеність та поліпшені водно-фізичні властивості ґрунтів в лісових смугах обумовлюють те, що міграція аміачної форми азоту не відбувається глибше корененасиченого шару ґрунту (0-50см), а глибина пересування водорозчинних фосфатів із добрив складає 30-50см. Меліоруюча дія корневих систем деревних порід дає змогу контролювати процес міграції основних поживних елементів з добрив в межах розповсюдження фізіологічно-активної частини корневих систем деревних порід. В цьому випадку глибина міграції поживних елементами обмежується 50см шаром ґрунту. При створенні нових та реконструкції існуючих водорегулюючих лісових смуг потрібно звертати увагу на породу з розвиненою кореневою системою. З метою посилення стокопоглинаючої

функції лісових смуг на стокоударних ділянках необхідно включати до складу насаджень також і азотфіксуючі чагарники з акації жовтої та інших поряд.

Таким чином підтверджена здатність захисних лісових насаджень поглинати частину поживних елементів, що знаходяться в водах поверхневого стоку та використовує ці елементи для живлення, запобігати міграції основних поживних елементів, що вносяться з добривом по профілю ґрунту. Основним елементом мінеральних добрив, що є найнебезпечнішим забруднювачем поверхневих та ґрунтових вод є нітратна форма азоту. Дослідження показали, що навіть, в чорноземних ґрунтах нітрати не затримуються підлягають вимиванню. Найчастіше у 40-50см шарі ґрунту вміст його в порівнянні з поверхневими шарами знижується. Це з'єднання, яке легкорозчинне у воді використовується рослинами для живлення, але значна кількість цього з'єднання накопичується в ґрунті і в подальшому легко вимивається в нижче розташовані шари не поглинаючись ґрунтом.

В умовах пересіченого рельєфу польових водозборів лівобережного Лісостепу України варто використовувати найпростіші гідротехнічні споруди, що помітно підвищують стокорегулюючу функцію лісових насаджень. Використання розпилювачів стоку (плужних), екскаваторних, бульдозерних дозволяє збільшити площу робочих ділянок стокорегулюючих лісових смуг. Перехоплений за допомогою розпилювачів поверхневий сток транспортується та переводиться в лісові смуги, що мають високу водопоглинальну здатність.

Спорудження каналів віяльного типу забезпечує затримання та перехід поверхневого стоку у підґрунтовий, а також затримання мулистій фракції, що потрапляє зі стоком, підвищуючи, таким чином, ефективність лісових насаджень в регулюванні поверхневого стоку, а також, затримує від 10 до 30 т/га його твердої фази. Ці гідротехнічні споруди потрібно створювати одночасно з розпилювачами стоку. Ці споруди потрібно створювати одночасно з розпилювачами стоку в улоговинах перед лісовими смугами в прибровочній частині балок та ярів, в кінцевій частині схилів на межах рубежів поле - лісова смуга та польова дорога – лісова смуга.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Висока ефективність у регулюванні концентрованого поверхневого стоку може бути отримана при спорудженні розпилювачів стоку, каналів віяльного типу в комплексі з лісовими смугами та використанні протиерозійної агротехніки, вирощування сільськогосподарських культур на схилових землях водозбору.

До комплексу заходів з попередження забруднення об'єктів поверхневим стоком належить включати донні чагарникові мулофільтри, донні фільтруючі загати у водотоках балок та улоговин, а також створення ставків суміщеного типу живлення на постійних та

тимчасових водотоках для седиментації твердої фази стоку та біологічного доочищення вод від біогенних елементів.

REFERENCES

1. Zaslavsky M.N., 1966. «Soil erosion and agriculture on the slopes», Chisinau. Map Moldovanyaska, 494p.
2. Zykov I.G. Ivonin V.I., Bystryakov G.V., 1978. «Development of protective forest plantations in anti-erosion developments» Methodical ukazaniya. Volgograd, VNIIALMI, 118p.
3. Teleshek J.K., 1973. «Agroforestry and hydraulic measures against water erosion», Reference ahrolisomelioratsiyi. Kiev, Urogay, P.66-98.
4. Holup'yak K.L., 1961. «Improved erosion forest plantations», Kiev. Urogay, 154p.
5. Shikula N.K., 1968. «Fighting erosion of agriculture and on the slopes», Donetsk, Donbass, 123p.

IMPACT OF HYDROCARBON POLLUTION ON ECOSYSTEMS

Herasymenko Bohdan

*PhD student at the Department of Energy Transportation and Storage,
Institute of Oil and Gas Engineering,
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas
tzbp@nung.edu.ua*

Summary. *Oil and its derivatives are one of the most widespread and dangerous anthropogenic pollutants due to the ability of hydrocarbons to form toxic compounds in soils, surface and groundwater. Oil products differ significantly in their properties, including volatility, viscosity, water solubility, and ability to be absorbed into porous materials (soil). Oil and its products are potential sources of pollution, covering all structures related to the extraction, storage, treatment, waste disposal, refining, transportation, consumption of oil, as well as atmospheric deposition of contaminated precipitation. This study was conducted to determine the potential negative impact of hydrocarbon pollution on the ecosystem. An analysis of the polluting properties of oil was carried out, and the risks to ecosystems in connection with oil spills were identified. Conclusion. Although the bioenvironment is able to partially self-purify from oil products, hydrocarbon pollution has a significant negative impact on ecosystems. Namely, it changes the chemical composition of the soil, causes changes in the composition of soil humus, significant disturbances in soil microbiota, suppression of photosynthetic activity of plant organisms, which primarily affects the development of soil algae, and a negative impact on soil fauna, which leads to their mass extinction.*

Keywords. *Ecosystems, hydrocarbon pollution, oil spills.*

Анотація. *Нафта та її похідні є одними з найпоширеніших і найнебезпечніших антропогенних забруднювачів, що пояснюється здатністю вуглеводнів утворювати токсичні сполуки в ґрунтах, поверхневих і підземних водах. Нафтопродукти значно відрізняються за своїми властивостями - летючістю, в'язкістю, розчинністю у воді та здатністю вбиратися в пористі матеріали (ґрунт). Потенційними джерелами забруднення є нафта та її продукти, що охоплюють всі структури, пов'язані з видобутком, зберіганням, очищенням, утилізацією відходів, переробкою, транспортуванням, споживанням нафти, а також атмосферними осадженнями забруднених опадів. Дане дослідження проведене з метою встановлення потенційного негативного впливу вуглеводневого забруднення на стан екосистеми. Проведено аналіз забруднюючих властивостей нафти, встановлено ризики для екосистем, у зв'язку з аварійними розливами нафти. Висновок. Хоча біосередовище і здатне частково самоочищатися від нафтопродуктів, вуглеводневе забруднення чинить значний негативний вплив на екосистеми. А саме: змінюється хімічний склад ґрунту, виникають зміни у складі*

гумусу ґрунту, значні порушення в ґрунтовій мікробіоті, пригнічення фотосинтетичної активності рослинних організмів, що в першу чергу впливає на розвиток ґрунтових водоростей, негативний вплив на ґрунтову фауну, що призводить до їх масового зникнення.

Ключові слова. *Екосистеми, забруднення вуглеводнями, аварійні розливи нафти.*

Introduction. Oil and its derivatives are among the most widespread and dangerous anthropogenic pollutants due to the ability of hydrocarbons to form toxic compounds in soils, surface and groundwater. Petroleum products differ significantly in their properties, including volatility, viscosity, water solubility, and ability to be absorbed into porous materials (soil) [1].

On the one hand, oil is a valuable raw material for the oil refining and petrochemical industries, and on the other hand, it acts as a serious pollutant when it reaches the environment. Environmental pollution by oil and petroleum products leads to disruption of the ecological balance and natural balance of ecosystems, changes in ecological and trophic groups of biocenoses, and toxic effects on all living organisms, including human beings. The most significant and determinant cause of man-made impact on the environment is accidental oil spills during oil production and transportation, the number of which is growing every year for various reasons. This changes both the physicochemical parameters of soils, groundwater and surface water, and clearly shows physiological changes in micro-, myco- and phytocoenoses, which, depending on the concentration of oil products, range from inhibition of enzymatic activity to fatal consequences [2, 3].

The **purpose** of this study was to identify the potential negative impact of hydrocarbon pollution on the ecosystem.

Thus, the source of pollution can be oil supply facilities, i.e. all facilities related to the production, storage and treatment of oil and wastewater, oil refining, transportation of oil and oil products and their consumption, transport, as well as contaminated atmospheric precipitation. It is known that the bulk of pollution comes from oil transportation. Normal tanker operations (ballast loading, ballast release, oil loading and unloading), rather than accidents, are accompanied by large oil losses.

In recent years, Ukraine's oil consumption has been 25-30 million tonnes, which has resulted in a dense network of oil product supply facilities throughout the country. The petrochemical load varies by 4 times across the regions, and the environmental and geological risk by 2 times. This indicates that almost the entire territory of Ukraine is at risk of petrochemical pollution. The area contaminated with oil products exceeds 30 thousand hectares. Groundwater is the most vulnerable, as it is of utmost importance for providing the population with high-quality specific water.

Oil, which has a lower density than water, tends to float on the water surface over large areas. During the first eight days, the almost non-toxic light alkanes evaporate. Fresh oil has a strong toxic

effect, which decreases relatively quickly as low molecular weight naphthenes, which are highly toxic and resistant to decomposition, evaporate. Another characteristic of oil pollution is its ability to capture and concentrate other pollutants, such as heavy metals and pesticides. When oil spreads over a large area, it greatly increases the possibility of various reactions, as substances soluble in oil are able to participate in a variety of chemical processes.

Once in the soil, oil products are distributed differently than in the water environment. They are absorbed by the soil (especially dry soil) through capillary forces and can remain in this state for a long time, depriving the soil of fertility and turning it into a sponge saturated with oil products. Soils are considered to be contaminated with oil and oil products when the concentration of these substances increases to a level that disrupts the ecological balance in the soil system, leads to changes in the morphological and physicochemical characteristics of soil horizons, changes in the water and physical properties of the soil, disruption of the ratio between individual fractions of soil organic matter, and a decrease in land productivity [4].

Oil contamination creates an environmental problem associated with a profound change in all links of natural biocenoses or their complete transformation. A common feature of all oil-contaminated soils is a change in the number and limitation of the species diversity of soil meso- and microfauna and microflora.

Significant gradual changes in ecosystems occur. Initially, there is a massive death of soil mesofauna. Three days after the accident, most species of soil animals completely disappear or make up no more than 1% of the control. Light fractions of oil are the most toxic to them.

After a short-term inhibition, the complex of soil microorganisms responds to oil pollution by increasing their gross numbers and activity. "Specialised" groups develop, participating in the utilisation of hydrocarbons at different stages. Over time, the maximum number of microorganisms corresponds to the horizons of

fermentation horizons and decreases in them along the soil profile as the hydrocarbon concentration decreases.

The main "explosion" of microbiological activity occurs during the second stage of natural oil degradation, when the total number of microorganisms in soils approaches background values, but the number of oil-oxidising bacteria is still higher than in uncontaminated soils for a long time.

Changes in the environmental situation lead to a decrease in the photosynthetic activity of plant organisms. First of all, this affects the development of soil algae: from their partial suppression and replacement of some groups with others to the loss of certain groups or the complete death of the entire algal flora. The photosynthetic functions of higher plants also change, and the activity of most soil enzymes decreases on contaminated soils.

Self-cleaning and self-restoration of ecosystems is a step-by-step biochemical process of pollutant transformation accompanied by a consistent restoration of biocenosis. The most common stages of oil transformation are physical, chemical and partially microbiological decomposition of aliphatic hydrocarbons; microbiological decomposition of low molecular weight structures of various classes, formation of resinous substances; transformation of high molecular weight compounds such as resins, asphaltenes, polycyclic hydrocarbons.

Regeneration of biocenoses occurs in accordance with the stages of biodegradation. As a result of natural processes, such as evaporation, dissolution, emulsion formation, assimilation by living organisms and sedimentation, the composition of oil is constantly changing due to the decomposition and transport of various components - oil constituents [3].

Within a few days, 25% of the oil slick disappears due to the evaporation of light components. Low molecular weight components are mainly removed from the oil slick by dissolution, with aromatic hydrocarbons dissolving faster than n-paraffins at the same temperature. The main abiotic factor in the transformation of aromatic hydrocarbons, which are resistant to degradation, is ultraviolet radiation. Photochemical processes can decompose even the most stable polycyclic hydrocarbons within a few hours. In soil, this process can occur only on its surface [5, 6].

If the volume of spilled oil is large enough, a kind of surface deposit is formed, from which oil products penetrate into ground and surface water. In this case, the surface is put out of economic use for a long time, and a strong fire hazard is created in the area. [7].

It is worth noting the ability of the natural environment to self-cleanse from oil products through their biochemical oxidation by bacteria present in soil, soil solution and natural water. The biochemical (microbiological) impact of bacteria, fungi and other microorganisms on oil components is much broader and covers a wide range of substances compared to the processes of evaporation and dissolution.

Conclusion. Although the biological environment is capable of partially self-purifying from oil products, hydrocarbon pollution has a significant negative impact on ecosystems. This includes changes in the chemical composition of the soil, changes in the composition of soil humus, significant disruptions in the soil microbiota, suppression of the photosynthetic activity of plant organisms, which primarily affects the development of soil algae, and a negative impact on soil fauna, leading to their mass extinction.

REFERENCES

1. Hoang, A. T., Nižetić, S., Duong, X. Q., Rowinski, L., & Nguyen, X. P. (2021). Advanced super-hydrophobic polymer-based porous absorbents for the treatment of oil-polluted water. *Chemosphere*, 277, 130274.

2. Ma, X., Xu, J., Pan, J., Yang, J., Wu, P., & Meng, X. (2023). Detection of marine oil spills from radar satellite images for the coastal ecological risk assessment. *Journal of Environmental Management*, 325, 116637.
3. Lee, K., Coelho, G., Loughery, J., & de Jourdan, B. (2023). Advances to the CROSERF protocol to improve oil spill response decision making. *Aquatic Toxicology*, 260, 106580.
4. Crayton, M. J., & Naher, N. (2023). Beyond oil spill cleanup, abandoned infrastructures affect the environment too—A case study of the lived experiences of the Niger Delta People. *Public Works Management & Policy*, 28(1), 70-88.
5. Barron, M. G., Vivian, D. N., Heintz, R. A., & Yim, U. H. (2020). Long-term ecological impacts from oil spills: comparison of Exxon Valdez, Hebei Spirit, and Deepwater Horizon. *Environmental Science & Technology*, 54(11), 6456-6467.
6. Крайнюков, О., Мірошніченко, І., Сябрук, О., & Гладкіх, Є. (2022). Вплив нафтового забруднення на перебіг змін властивостей чорнозему та його фітотоксичність. *Visnyk of Karazin Kharkiv National University. Series " Geology-Geography-Ecology"*, (57).
7. Кругліченко, М. М., & Корнус, А. О. (2020). Забруднення ґрунтового покриву нафтою та нафтопродуктами на території Сумської області.

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ СЕНСОРНИХ САДІВ, ЯК ОДНОГО З ВИДУ ТЕРАПЕВТИЧНИХ САДІВ

Глова Валерія

студентка магістратури, leraglova@ukr.net

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Анотація. *Фізичний і психологічний стан людини тісно пов'язані між собою та мають безпосередній вплив на її життя. Сенсорні сади можуть бути одним із інструментів для покращення самопочуття та знаходження внутрішньої гармонії. Правильна організація простору із використанням необхідних елементів дозволить залучити людей з різними потребами та здібностями.*

Ключові слова: *сади, сенсорні сади, відчуття, запах, смак, дотик, зір, слух, стимулятори, вплив на органи чуття.*

Abstracts. *A person's physical and psychological state are closely related and have a direct impact on his life. Sensory gardens can be one of the tools for improving well-being and finding inner harmony. Proper organization of space using the necessary elements will allow to attract people with different needs and abilities.*

Key words: *gardens, sensory gardens, senses, smell, taste, touch, vision, hearing, stimulants, impact on the sensory organs.*

Постановка проблеми. Під словом сад розуміють певну організовану ділянку, зазвичай зовнішнього простору, яка призначена для висадки, вирощування та використання плодкових дерев і кущів. Нерідко він може бути доповнений декоративними конструктивними елементами.

Варіанти садів є досить різноманітними, у зв'язку з чим виникло безліч класифікацій за певними критеріями. До прикладу, за видами рослин, що використовуються, стилістичним напрямком, типом використання, типом організації, культурними та історичними традиціями певної місцевості, які відображаються.

Результати дослідження. Перші сади були створені для споживчих цілей. У часи, коли виживання було головною метою, пріоритет надавався рослинам із їстівними плодами. У міру розвитку цивілізацій заможні верстви суспільства почали створювати сади для естетичних цілей, де застосування могли знаходити будь-які рослини, що виокремлювалися своїми морфологічними особливостями. Окрім споглядання прекрасного, сади виконують ще одну не менш важливу функцію – забезпечують терапевтичний ефект. Протягом історії та в різних

культурах сади служили не лише красивими ландшафтами, але й рекреаційними просторами. Єднання з природою, особливо у часи стрімкої урбанізації, стає необхідною частиною нашого життя.

Міські природні території забезпечують психологічні, емоційні, когнітивні та соціальні переваги для людей. Неодноразово було підтверджено позитивний вплив на психологічне та фізичне здоров'я. Спостереження за природними ландшафтами добре впливає на людей, зменшуючи напругу та стрес.

Терапевтичні сади включають у себе сенсорні, лікувальні, відновлювальні, медитативні сади та сади для реабілітації.

Сенсорний сад – це окремий простір, який призначений для стимулювання різноманітних відчуттів у відвідувачів завдяки складникам розташованих на його території. Існує велика кількість стимуляторів, які дають можливість маніпулювати композиційними рішеннями і створювати унікальну територію зі своїми особливостями. Сенсорні сади мають широкий спектр освітніх і рекреаційних застосувань. Їх можна використовувати в навчанні учнів з особливими потребами, в тому числі аутистів. Як форма садівничої терапії вони можуть допомогти в догляді за людьми з деменцією.

Виділяють п'ять видів сенсорних систем, за допомогою яких людина здатна пізнавати світ: зір, дотик, смак, нюх та слух (табл.1). Для кожного з них є свої органи для сприйняття.

Таблиця 1 – Приклад елементів впливу на п'ять людських відчуттів

Запах	Смак	Зір	Дотик	Слух
Квіти	Трави	Близькі та далекі перспективи	Шрифт Брайля	Звук води
Трав'яні рослини	Овочі	Вид з оглядового майданчика	Структура поверхні	Глиняні дзвіночки
Гриби	Ягоди	Колір та світло	Температура поверхні	Шум вітру
Мохи	Фрукти	Скульптури	Листки рослин	Спів птахів

Джерело: Balode, L. (2013). *The design guidelines for therapeutic sensory gardens. Research for rural development. 2, 114–119 [1].*

У залежності від кількості типів стимуляторів створюють три види садів [2]:

- Моносад, який впливає на один орган сприйняття. Прикладом може бути сад ароматів, де використовуються трави та квіти з сильними запахами.
- Сад, що одночасно стимулюватиме два органи сприйняття. Цей тип саду розділений на окремі ділянки, де одна може бути зосереджена на звукових відчуттях, а інша – на візуальному сприйнятті.

- Сад із активізацією усіх органів чуття. Він охоплюватиме значну територію і буде поділений на декілька ділянок.

Для двох останніх видів садів з'являється потреба у зонуванні території, яку можна провести за сенсорним принципом (звукова, тактильна, зорова, слухова, смакова зони) та за типом впливу на людину (зона, що стимулює активність органів відчуттів, розслаблення, концентрації).

Правильно організована територія дозволяє використовувати сад як звичайним відвідувачам, так і людям з обмеженими фізичними можливостями. У такому випадку необхідно дотримуватися деяких принципів [3].

Принцип доступності. Щоб перебування людей із підвищеними потребами у саду було максимально комфортним та безпечним, необхідно дотримуватися мінімальних перепадів висот, облаштовувати пандуси за наявності вираженого рельєфу, надавати інформацію щодо навколишнього середовища елементами благоустрою. Серед них можна виділити сенсорні доріжки, які виконані із різних матеріалів, тактильні плани зі шрифтом Брайля та аудіоінформаційні дошки.

Принцип рівноправного використання. Основна ідея полягає у створенні середовища, де можуть перебувати люди різної вікової категорії та з відмінними фізичними можливостями. При цьому відбуватиметься інтеграція усіх верств населення, що також покращуватиме соціальну взаємодію між людьми. Дотримуючись принципу створення інклюзивного простору, при проектуванні саду вкрай важливо віддати перевагу безпеці, необхідно уникати скляних перегородок та садових меблів з гострими кутами. Окрім цього звертати особливу увагу при виборі озеленення, оскільки декоративні рослини можуть мати токсичний і подразливий вплив на людей через виділення отруйного соку, як молочай, наявність тонких волосків на листках, як живокіст, або внаслідок формування ягід, що містять отруйні речовини, як тис ягідний.

Принцип психо-емоційного спрямування передбачає створення відповідного осередку, що відповідає структурі саду за типом впливу на людину.

Принцип на орієнтацію конкретної зони відчуття. Необхідно умовно визначити сектори на території саду і направити відвідувачів у зону, де активується одне з п'яти відчуттів. Наприклад, для організації зони запаху висаджуватимуть квіти, дерева, кущі з яскраво вираженим ароматом, що збудять нюхові рецептори. Проте, крім запаху, для таких рослин характерні акцентні квіти (насичений колір або великий розмір). Тому при плануванні даної зони необхідно створити умови, за яких відвідувач спочатку відчуватиме аромат, а потім ознайомлюватиметься з рослиною. Рослини є чи не найважливішим засобом для створення сенсорних садів. Вони не лише становлять його основу, але й здатні прямо чи опосередковано

впливати на всі органи чуття, наприклад, залучаючи птахів і комах, які видаватимуть певні звуки (табл. 2).

Таблиця 2 – Види рослин, що можуть бути використані для сенсорних садів

Назва		Вплив
латинська	українська	
<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	Лаванда вузьколиста	Стимулювання нюхових рецепторів, зниження рівня стресу, сприяє розслабленню
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Розмарин лікарський	Стимулювання нюхових рецепторів, зниження рівня стресу, підвищення бадьорості
<i>Melissa officinalis</i> L.	Меліса лікарська	Стимулювання нюхових рецепторів, зниження рівня стресу, сприяє розслабленню
<i>Gardenia jasminoides</i> J.Ellis	Гарденія жасминовидна	Стимулювання нюхових рецепторів, зниження рівня стресу
<i>Thymus vulgaris</i> L.	Чебрець садовий	Стимулювання нюхових рецепторів, підвищення бадьорості
<i>Jasminum sambac</i> (L.) Aiton	Жасмин індійський	Стимулювання нюхових рецепторів, зниження рівня стресу, підвищення бадьорості
<i>Rosa x damascene</i> Mill.	Троянда дамаська	Стимулювання нюхових та зорових рецепторів
<i>Matthiola incana</i> (L.) W.T.Aiton	Матіола сива	Стимулювання нюхових та зорових рецепторів
<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	Жимолость японська	Стимулювання нюхових рецепторів, зниження рівня стресу
<i>Trachelospermum jasminoides</i> (Lindl.) Lem.	Трахелоспермум жасминовидний	Стимулювання нюхових та зорових рецепторів
<i>Tecoma jasminoides</i> (G.Don) K.Schum.	Текома жасминовидна	Стимулювання нюхових та зорових рецепторів
<i>Murraya exotica</i> (L.) Jack	Мурайя екзотична	Стимулювання нюхових та зорових рецепторів
<i>Cestrum nocturnum</i> L.	Цеструм нічний	Стимулювання нюхових рецепторів
<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C.Wendl.	Бамбук звичайний	Вплив на звукові рецептори
<i>Fragaria vesca</i> L.	Суниця лісова	Стимулювання смакових та нюхових рецепторів, покращення травлення, активно виводить з організму сечову кислоту
<i>Ocimum basilicum</i> L.	Васильки справжні	Стимулювання смакових та нюхових рецепторів, підвищення бадьорості, покращення травлення, протимікробні властивості, антиоксидант
<i>Sphagnum flexuosum</i> Dozy & Molk.	Сфагнум звивистий	Стимулювання дотикових рецепторів
<i>Stachys byzantina</i> K.Koch	Чистець шершистий	Стимулювання дотикових рецепторів

Джерело: таблиця створена на основі опрацьованих матеріалів: Thaneshwari, P.K., Sharma, R. & Sahare, H.A.

(2018); Erken, E. (2021) [4, 5].

Для покращення тактильних відчуттів важлива різноманітність текстур. Надмірне використання може зробити навколишню територію непривабливою, тому краще вибрати не більше трьох фактур або матеріалів, які стануть основою саду, а для відповідної тактильної

зони вже не обмежувати себе. У такій частині можна спроектувати стежку, яка через певні відрізки складатиметься з іншого матеріалу: цегла, дерев'яні дошки, плитка, пісок.

Кольорові акценти також мають значення. Особливість нашого мозку полягає у тому, що він схильний запам'ятовувати яскраві візуальні елементи. Тому яскраві скульптури або арт-об'єкти можуть мати не лише декоративну функцію, але і бути орієнтирами, особливо для людей з вадами зору або когнітивними порушеннями. Не потрібно використовувати занадто багато яскравих елементів, адже це може візуально перевантажити простір.

Окрім птахів та комах, що приваблюються рослинами, джерелом звуку може бути вода у фонтані або струмочку. Тихе дзюрчання створює заспокійливе та розслаблююче середовище.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Сенсорні сади мають велику терапевтичну дію. Їх можна спроектувати таким чином, щоб вони були доступними та зручними як для користувачів з обмеженими можливостями, так і для інших людей. Створення такого саду – це не просто озеленення території, а й щира турбота про людей. Це можливість подарувати їм радість, спокій, нові враження та відчуття єднання з природою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Balode, L. (2013). The design guidelines for therapeutic sensory gardens. *Research for rural development*, 2, 114–119.
2. Обиначна З. В., & Ковальська Г. Л. (2019). Особливості планувальної організації сенсорного саду при реабілітаційних центрах. *Архітектурний вісник КНУБА*, (17-18), 290-299.
3. Обиначна З. В. (2022). Принципи та методи організації сенсорного саду із врахуванням відвідувачів - осіб з інвалідністю. *Теорія та практика дизайну*, (25), 85-97.
4. Thaneshwari, P.K., Sharma, R. & Sahare, H.A. (2018). Therapeutic gardens in healthcare: A review. *Annals of Biology*, 34(2), 162–166.
5. Erken, E. (2021). Design Guidelines for Therapeutic Gardens. *Proceeding of International Exchange and Innovation Conference on Engineering & Sciences*, 7, 309-314.

ХАРАКТЕРИСТИКА РОСТУ, ЯКОСТІ ТА СТАНУ *QUERCUS RUBRA* L. В НАСАДЖЕННЯХ ЛУБЕНСЬКОГО РАЙОНУ

Грибович Єлізавета¹, Лось Світлана², Терещенко Лариса³

¹ викладач, Лубенський лісотехнічний фаховий коледж

² канд. с.-г. наук, с.н.с, УкрНДІЛГА ³ канд. с.-г. наук, УкрНДІЛГА

¹ elizaveta.gribovich@ukr.net ² svitlana_los@ukr.net ³ larisa_tereshchenko@ukr.net

Анотація. Наведено результати аналізу деревостанів *Quercus rubra* L. за інтенсивністю росту, станом та якістю стовбурів у насадженнях Лубенського району. За результатами досліджень одержані дані, які демонструють перспективність *Quercus rubra* L. для створення лісових насаджень в умовах Полтавщини, зокрема філії «Миргородське лісове господарство».

Ключові слова: дуб червоний, перспективність, інтенсивність росту, якість стовбуру, комплексна оцінка.

Annotation. The results of the analysis of *Quercus rubra* L. forest stands by growth intensity, condition and quality of trunk in the plantations of Lubny district are given. As a result of research, the data were obtained that demonstrate the prospects of *Quercus rubra* L. for the creation of forest plantations in the conditions of the Poltava region, in particular of the Myrhorod Forestry branch.

Key words: Red Oak, prospects, growth intensity, quality of trunk, complex assessment.

Постановка проблеми. В лісовому господарстві України суттєва увага зараз приділяється деревним видам інтродуцентам, серед яких вагоме місце займає інтродукований вид з Північної Америки – дуб червоний (*Quercus rubra* L.). Вид вперше висаджений на Європейському континенті в Швейцарії у 1691 р. У 1772 р. Ду Рой (J.F. Du Roi) запропонував ширше вводити в культуру американські інтродуценти і з середини 19-го століття *Quercus rubra* L. почали висаджувати на лісові ділянки [1]. На території України він вперше з'явився в 1809 р. в насадженнях Основ'янського акліматизаційному саду на Харківщині [2]. У 1840 р. його висадили в Тростянецькому дендропарку на Чернігівщині [3]. Однак в лісові насадження його почали впроваджувати, як і в низці країн Європи, тільки наприкінці 19 ст. [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дедалі частіше в Україні і за кордоном точаться дискусії щодо доцільності використовувати дуб червоний у лісових насадженнях [4]. З одного боку іноді він виявляє ознаки інвазійності, з іншого його біоекологічні особливості мають суттєві переваги для вирощування як швидкорослого та невимогливого до родючості ґрунту виду. Цитується думка адміністрації державних лісів Франції (1878): «Дуб червоний єдиний, що найкраще вдається, має рівний стовбур, високопродуктивний асиміляційний апарат, добре плодоносить і розмножується, його поросль на 1/3 перевищує вітчизняні види; і

хоча деревина цього виду дещо гірша, однак негативну оцінку йому видали поспішно» [5]. Дуб червоний не може бути застосований як основний фітомеліорант з метою ґрунтополіпшення, однак його використання доцільне як протипожежного, санітарного та протиерозійного елементу насаджень [6].

Результати дослідження. В даній роботі представлені результати досліджень деревостанів *Quercus rubra* L. в насадженнях Лубенського району Полтавської області, зокрема у дендрологічному парку Лубенського лісотехнічного фахового коледжу та насадженнях філії «Миргородське лісове господарство» ДП «Ліси України», в умовах D₂.

У дендрологічному парку Лубенського лісотехнічного фахового коледжу було закладено ПП у куртинах досліджуваного виду. Для дерев визначали висоту, діаметр на висоті 1,3 м, селекційну категорію, якість стовбура, стан, наявність репродукції, вад і пошкоджень. Для визначення перспективності виду за комплексом ознак використано балове оцінювання показників згідно Методика сортовипробування лісових деревних порід [7]. В якості контролю у парку взяті насадження дуба звичайного (*Quercus robur* L.) такого ж самого віку.

У дендропарку коледжу обстежено два насадження *Quercus rubra* L. віком 74 роки (табл. 1). На ПП 1 він представлений разом з *Quercus robur* L., *Fraxinus excelsior* L., *Ulmus glabra* Huds. і *Acer negundo* L. та вирізнявся інтенсивнішим ростом. Так, середній діаметр дерев *Quercus rubra* L. становив 49,2 см, а середня висота – 25,5 м, що значно перевершували показники *Quercus robur* L. Половина дерев у насадженні вирізнялися прямими стовбурами і більшість – відмінним та добрим станом. На ПП 2 він представлений разом з *Quercus robur* L. і *Betula pendula* Roth. Середній діаметр дерев *Quercus rubra* L. становив 28,4 см, а середня висота – 22,5 м, що майже на рівні показників *Quercus robur* L. (ПП 3 в табл. 1).

Таблиця 1 – Показники росту, якості стовбурів та стану насаджень *Quercus rubra* L. у дендрологічному парку Лубенського лісотехнічного фахового коледжу

№ ПП	Деревний вид	Вік, років	Середній діаметр, см	Середня висота, см	Дерев I і II СК, %	Індекс стану, бали
1	<i>Quercus rubra</i> L.	74	49,2	25,5	50,0	1,8
2	<i>Quercus rubra</i> L.	74	28,4	22,5	73,3	2,3
3	<i>Quercus robur</i> L. (Контроль)	74	27,7	22,1	62,5	2,5

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Аналіз селекційної структури обстежених насаджень *Quercus rubra* L. вказує на відносно високі частки дерев I і II селекційних категорій, які становили 50,0 та 73,3 %. При цьому переважна більшість дерев у насадженні вирізнялися прямими стовбурами.

Показники індексу стану знаходилися у межах від 1,8 до 2,3 бали. Переважна більшість дерев характеризувалась добрим станом. Обидва насадження з ознаками плодоношення.

За матеріалами таксаційної бази філії «Миргородське лісове господарство» були відібрані насадження з переважанням *Quercus rubra* L., зокрема в Приміському і Каладенцівському лісництвах Лубенського району, де були закладені тимчасові пробні площі.

Обстежені три насадження мали вік 32, 33 і 48 років та характеризувалися добрим станом (табл. 2). Середній діаметр *Quercus rubra* L. становив від 15,8 до 27,8 см, середня висота – від 16,5 до 21,5 м, а об'єм стовбура середнього дерева – від 0,17 м³ до 0,65 м³. Запас становив від 133 до 220 м³ за частки 8-10 одиниць у складі деревостану.

Таблиця 2 – Показники росту, якості стовбурів та стану насаджень *Quercus rubra* L. у Приміському і Каладенцівському лісництвах

№ ПП	Вид	Лісництво, кв./вид.	Вік, років	Середній діаметр виду, см	Середня висота виду, м	Запас виду, м ³ ·га ⁻¹	Запас деревостану, м ³ ·га ⁻¹	Дерев I і II СК, %	Індекс стану, бали
1	Дч	Приміське, 129/16	48	27,8	21,5	148	196	42,9	2,3
2	Дч	Каладенцівське, 37/29	33	15,8	16,5	220	222	44,4	2,3
3	Дч	Каладенцівське, 55/1	32	27,0	18,0	133	153	55,0	2,1

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Показник частки дерев I і II селекційних категорій у деревостанах становив від 42,9 до 55,5 %. При цьому переважна більшість дерев у насадженні вирізнялися прямими стовбурами.

Показник індексу стану знаходився у межах від 2,1 до 2,3 бали, тобто переважна більшість дерев характеризувалась добрим станом. Всі насадження з ознаками плодоношення.

Результати комплексного оцінювання перспективності *Quercus rubra* L. у регіоні, в умовах D₂, представлені на рис. 1.

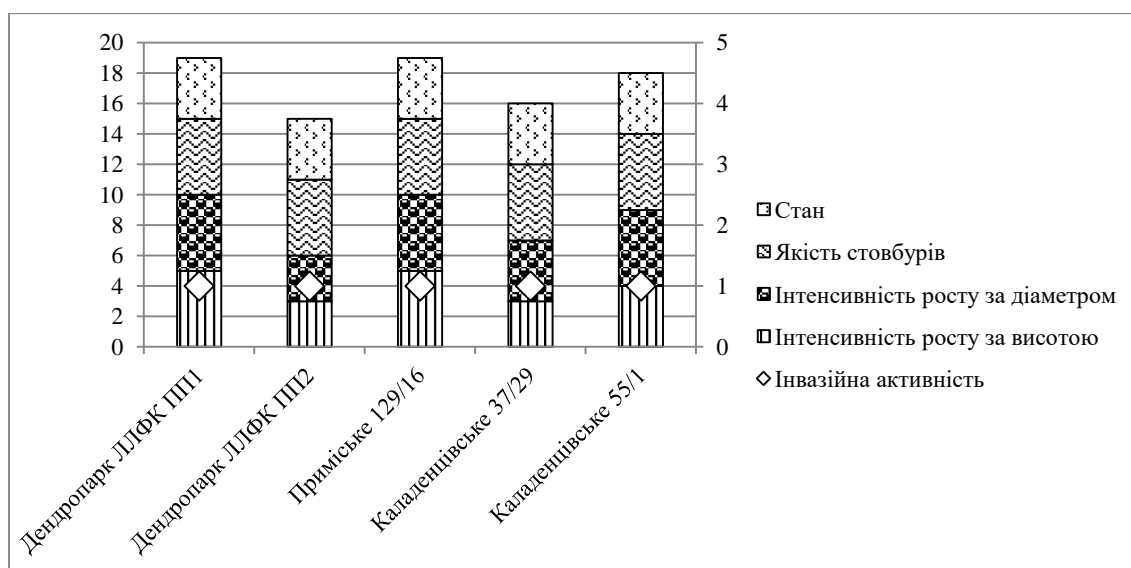


Рисунок 1 - Комплексне оцінювання насаджень *Quercus rubra* L. у дендрологічному парку Лубенського лісотехнічного фахового коледжу та у лісництвах філії «Миргородське лісове господарство»

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

За результатами комплексного оцінювання за п'ятьма показниками *Quercus rubra* L. у деревостанах дендрологічному парку Лубенського лісотехнічного фахового коледжу та в насадженнях філії «Миргородське лісове господарство» набрав від 15 до 19 балів. Таким чином, підтверджено його перспективність для створення лісових насаджень у регіоні, в умовах D₂.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. За результатами досліджень, продемонстрована перспективність *Quercus rubra* L. для створення лісових насаджень в умовах Полтавщини, зокрема у філії «Миргородське лісове господарство». Доцільно провести відбір плюсових дерев у кращих деревостанах, розмножити їх насінням і/або вегетативно та створити родинну і/або клонову насінну плантацію, яка може бути використана як для заготівлі жолудів, так і як науковий об'єкт.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Holubcik M. Cudzokrajne dreviny v lesnom hospodarstve. Bratislava: Slov. vyd. podohospod. lit., 1968. 378 s.
2. Кохно Н. А., Курдюк А. М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. К.: Наук. думка, 1994. 188 с.
3. Івченко А. І., Гнатів П. С., Мельник А. С., Ган Т. В. Акліматизація деревних інтродуцентів у Ботанічному саду УкрДЛТУ// Науковий вісник: Дослідження, охорона, та збагачення біорізноманіття/ Збірник науково-технічних праць. Львів: УкрДЛТУ. 1999. Вип. 9.9. С. 39-44.
4. Nicolescu V.-N., Vor T., Mason W. L. et al. Ecology and management of northern red oak (*Quercus rubra* L. syn. *Q. borealis* F. Michx.) in Europe: a review, *Forestry. International Journal of Forest Research*. 2020. Volume 93, Issue 4. P. 481–494. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpy032>
5. Sprawozdanie z posiedzen 13 Walnego Zgromadzenia galicyjskiego Towarzystwa lesnego w dniach 28, 29 i 30 sierpnia 1896 r. w Nowym Saczu// *Sylwan*. R. 14. 1896. S. 337-370.
6. Проценко І. А., Лобченко Г. О., Юхновський В. Ю. Особливості росту та фітомеліоративні властивості насаджень дуба червоного на рекультивованих землях Черкащини. *Науковий вісник НЛТУ України*, 2019, т. 29, No 5. С. 60 – 65. URL: <https://doi.org/10.15421/40290512> (дата звернення: 15.03.2024).
7. Методика сортовипробування лісових деревних порід. Відомче випробування (нова редакція) / Лось С. А., Терещенко Л. І., Торосова Л. О., Гайда Ю. І., Висоцька Н. Ю., Яцик Р. М., Григорьева В. Г., Плотнікова О. М., Шлончак Г. А., Митроченко В. В., Дишко В. А. Х.: УкрНДЛГА. 2020. 36 с. (затверджено НТР ДАЛРУ 17.06.2020).

**ЛІСОВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ЗАХОДИ В ХЛІВЧАНСЬКОМУ ЛІСНИЦТВІ
ФІЛІЇ “РАВА-РУСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО” ДП “ЛІСИ УКРАЇНИ”**

Гринюк Юрій¹, Брилінський Сергій²

¹ канд. с.-г. наук, с. н. с.

¹ hrynyuk@ukr.net ² sergiybrylinsky@gmail.com

¹⁻² Бережанський агротехнічний інститут

***Анотація.** Досліджено стан та результати функціонування комплексу лісовідновлювальних заходів, що здійснювалися в останні роки в Хлівчанському лісництві філії “Рава-Руське лісове господарство” Державного підприємства “Ліси України”, запропоновано шляхи їх покращення. Описано географічні, кліматичні, екологічні та лісогосподарські особливості району розташування лісництва, склад насаджень тощо.*

***Ключові слова:** лісовідновлення, лісові культури, лісовий розсадник, садивний матеріал.*

***Abstract.** The state and results of the functioning of the complex of forest restoration measures carried out in recent years in the Khlivchanske forestry of the Rava-Russke Forestry branch of the State Enterprise "Forests of Ukraine" are investigated, and ways to improve them are proposed. The geographical, climatic, ecological and forestry features of the forestry area, the composition of plantations, etc. are described.*

***Key words:** reforestation, forest crops, forest nursery, planting material.*

Постановка проблеми. Основним способом лісовідновлення на непокритих лісом площах, зрубках без природного відновлення і на землях лісомеліоративного фонду є створення лісових культур як найбільш надійний шлях відновлення високопродуктивних і біологічно стійких насаджень за участю аборигенних видів та інтродукованих дендроекзотів [2, 4].

Лісогосподарськими підприємствами державного підприємства «Ліси України» проводяться значні об’єми робіт із лісокультурного виробництва. Головна мета – збереження природної структури лісів та підвищення продуктивності і стійкості лісових насаджень лісгоспу.

Метою дослідження є обстеження сучасного стану та розробка пропозицій щодо покращення лісовідновлення та лісокультурної справи в Рава-Руському лісгоспі, зокрема в Хлівчанському лісництві в галузі лісовідтворення та охорони й захисту лісу.

Результати дослідження. Хлівчанське лісництво, площею 2405 га, входить до складу філії «Рава-Руське лісове господарство» ДСГП "Ліси України" та розташоване в північно-східній його частині на території Червоноградського адміністративного району. Контора лісництва знаходиться в с. Волиця Львівського району Львівської області, на відстані 20 км від контори лісгоспу.

Лісовпорядкування проведено Львівською експедицією Українського державного проектного лісовпорядного виробничого об'єднання Державного комітету лісового господарства України. Роботи виконувалися за I розрядом відповідно до вимог Лісового кодексу України, чинної лісовпорядної інструкції та рішень I лісовпорядної наради.

Лісові масиви лісництва розташовані на території Малого (Львівського) Полісся.

Тривалість вегетаційного періоду 209 днів. Середньорічна температура повітря $+7,4^{\circ}\text{C}$, мінімальна $-32,2^{\circ}\text{C}$. Пізні весняні заморозки можливі до 26 травня, а ранні з 29 вересня. Середньорічна кількість опадів 569 мм. За час вегетаційного періоду випадає 50% опадів.

Середня глибина промерзання ґрунту 25 см, максимальна 35 см. Постійний сніговий покрив встановлюється з 15 грудня. Сніг тане з 26 березня. Вітри переважають північно-західних і південно-східних напрямлень. Загалом клімат району абсолютно сприятливий для успішного зростання наступних деревних порід: сосни звичайної, ялини європейської, ялиці білої, модрина, дубів звичайного, скельного і червоного, бука лісового, ясеня звичайного та інших місцевих і інтродукованих деревних видів.

У 2021 - 2023 роках лісівниками Хлівчанського лісництва створено 23,5 га лісових культур, де було висаджено понад 160 тис. шт. садивного матеріалу (сосни звичайної, дуба звичайного, ялиці білої, модрина європейської, вільхи чорної та інших). На лісових ділянках з багатими умовами проростання, завдяки якісному виконанню робіт по заготівлі деревини, вдалося досягти природного відновлення лісу, площа таких ділянок становить 2,4 га. Порівнюючи такі дані по роках, спостерігається деяке коливання величини площ, проте ці цифри є свідчення зменшення площ суцільних рубок в лісах держлісфонду. За рахунок зменшення площ суцільних рубок, лісівники лісництва залишають сталою площу покритих лісом земель, що в свою чергу веде до сталого розвитку природного лісового середовища.

Відповідно до вимог “Інструкції з проектування технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів” в 2022 році проведено технічне приймання лісокультурних робіт – лісових розсадників, шкілок, плантацій, лісових культур та ділянок природного поновлення [2,4,5]. З оцінкою, дуже добре” створено – - га (0%) лісових культур, „добре” – 5,0 га (100 %) та „задовільно” – - га (0%).

Протягом останніх років в Рава-Руському лісгоспі щораз більше уваги надається природному відновленню лісів. На сьогодні відсоток природнього відтворення лісів складає близько 20%. Це практикується на ділянках, які мають відповідні ґрунтово-кліматичні умови, що дає змогу з мінімальними затратами створювати високопродуктивні та біологічно стійкі деревостани протягом короткого періоду (табл.1).

Таблиця 1 - Динаміка лісовідтворених площ в Хлівчанському лісництві, га

Вид лісокультурного заходу	Рік проведення				
	2019	2020	2021	2022	2023
Всього відтворення лісів	8,0	4,7	5,4	6,2	5,0
в тому числі:					
лісовідновлення	6,4	4,7	5,4	6,2	5,0
лісорозведення	2,0	-	1,6	-	-

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

У Хлівчанському лісництві функціонує постійний лісовий розсадник, який в значній мірі забезпечує потреби лісництва у посадковому матеріалі.

Штатні працівники лісової охорони самостійно заготовлюють потрібне для розсадника насіння (табл. 2). Все заготовлене насіння проходить спеціальну апробацію з метою недопущення використання в лісовому господарстві низькоякісного чи пошкодженого насіння.

Таблиця 2 - Заготівля лісового насіння в Хлівчанському лісництві у 2022 році

Лісова порода	План (кг)	Фактично заготовлено (кг)	У т.ч. на ПЛНП
Сосна звичайна	-	-	-
Дуб звичайний	260	380	-
Ялина європейська	-	-	-
Липа серцелиста	50	50	-
Явір	20	20	-

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Процес заготівлі лісового насіння в філії «Рава-Руське ЛГ» залежить від обсягів лісовідновних робіт та урожаю насіння і дещо коливається в окремі роки. В основному лісгосп повністю забезпечує сам себе насінням головних лісотвірних порід, які зростають на території лісгоспу.

Забезпечення лісокультурного виробництва якісним посівним матеріалом в тому числі з цінними спадковими властивостями можливе за умови виконання певної системи заходів та дотримання технологій сприяння плодоношенню, збору та зберігання насіння: збір та переробка лісового насіння згідно наукових рекомендацій і стандартів, його перевірка та апробація на посівну якість, окреме висівання покращеного насіння у лісових розсадниках та посадка сіянців на лісокультурні площі з метою вирощування в майбутньому продуктивних та біологічно стійких насаджень.

Основою для вирощування садивного матеріалу із покращеними генетичними властивостями, є заготівля покращеного насіння на визначених об'єктах генетичного фонду

та лісонасінневої бази підприємства [1, 3, 5]. На території лісництва постійних лісонасінневих плантацій чи ділянок немає.

У Хлівчанському лісництві функціонує постійний лісовий розсадник, котрий в основному забезпечує господарство посадковим матеріалом головних видів дерев, що складають насадження лісництва: сосни та дуба звичайних, липи серцелистої, вільхи чорної, явора тощо. Засівається також незначна частка площі під модрина європейську, ялину звичайну, ялицю білу, черешню тощо, котрі використовуються в якості домішок та доповнень у лісові культури лісництва.

В парниковому відділенні розсадника проводиться укорінювання декоративних видів дерев і кущів.

Щорічний об'єм доглядів за лісовими культурами у Хлівчанському лісництві складає 25 га. Технологія доглядів полягає на ручному та механічному обкошуванні рядів саджанців та боронуванні тракторними дисковими боронами лісокультурних площ перших років створення. Під догляд за лісовими культурами розуміють сукупність лісівничих і агротехнічних заходів, які застосовують заради поліпшення умов розвитку і зростання деревних порід у лісових культурах [2, 4].

Основною метою доглядів за лісовими культурами – є створення сприятливих умов для їх росту і розвитку, скорочення терміну зімкнення і переведення лісових культур у вкриті лісом землі, усунення негативного впливу трав'янистої рослинності та порослі другорядних видів деревної флори. Догляди сприяють покращенню теплового і водного режимів, а також режиму живлення і освітлення лісових культур. Щоб не пошкодити коріння, в перші два роки після посадки міжряддя обробляють на глибину 8-10 см, а в наступні не глибше 4-5 см.

Кількість, тривалість та строки доглядів залежать від лісорослинної зони, типу умов місцезростання, способів обробітку ґрунтів, методів і способів закладки лісових культур, віку та якості садивного матеріалу, видового складу насадження, погоди та кліматичних умов, біологічних властивостей деревних видів, цільового призначення майбутнього насадження та економічного стану підприємства, що здійснює догляди.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Стан лісокультурної, лісорозсадницької та лісонасінневої справи в Хлівчанському лісництві філії «Рава-Руське лісове господарство» ДП «Ліси України» проводиться на задовільному рівні і в основному забезпечує успішне відновлення лісу, але потребує оптимізації і покращення.

Світовий досвід свідчить, що найбільш ефективними є великі комплексні розсадники, де застосовуються сучасні технології та техніка. В такому напрямку повинно розвиватись і українська лісорозсадницька справа [2, 3, 5]. З метою поліпшення забезпеченості лісокультурних робіт високоякісним садивним матеріалом в Україні необхідно організувати

кілька регіональних насіннево-розсадницьких комплексів (Західне та Східне Полісся, Західний, Правобережний та Лівобережний Лісостеп, Північний і Південний Степ, Карпати, Крим) обладнаних сучасним устаткуванням, яке передбачає використання новітніх технологій, передусім вирощування посадматеріалу з закритою кореневою системою.

Проте власний досвід роботи невеличкого постійного лісового розсадника в Хлівчанському лісництві доводить, що повністю відмовлятися від таких традиційних джерел садивного матеріалу місцевого походження недоцільно.

Виробництво лісового насіння слід повністю перевести на селекційну основу, для чого необхідна ретельна інвентаризація насаджень, виявлення та охорона цінних (плюсових та елітних) дерев і насаджень, створення насінних ділянок і плантацій.

В процесі закладки лісових культур і доглядів за ними в Хлівчанському лісництві використовується застаріла, здебільшого ще радянська техніка. Необхідно негайно впроваджувати сучасні машини і механізми для покращення робіт з посадки і догляду за культурами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Білоус В. І. Лісова селекція : підруч. для ВНЗ / В. І. Білоус. – Умань : [б. в.], 2003. – 534 с.
2. Гордієнко М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М., Маурер В. М. Лісові культури : підручник. Львів : Камула, 2005. 608 с.
3. Збереження лісового генетичного різноманіття і його використання із селекційно-насінницькою метою / Р. Яцик [та ін.] // Вісник. Серія: Біологія : матеріали міжнар. наук. конф. "Проблеми вивчення та охорони біорізноманіття Карпат і прилеглих територій" / Прикарпат. нац. ун-т ім. В. Стефаника. – Івано-Франків., 2007. – Вип. 7/8. – С. 10–15.
4. Калінін М. І. Лісові культури. - Київ: НМКВО, 1991. - 149 с.
5. Маурер В. М. Декоративне розсадництво. Навчальний посібник– Вінниця: Нова книга, 2007. - 264 с.

ДОСВІД ВИРОЩУВАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ДОБРИВ У ДП «ХАРКІВСЬКА ЛНДС»

Даниленко Олег¹, Румянцев Максим², Ющик Віта³, Мостепанюк Андрій⁴

¹ заступник директора з наукової роботи ДП "Харківська ЛНДС"

² канд. с.-г. наук, ст. досл., завідувач відділу лісовідновлення та захисного лісорозведення УкрНДІЛГА

³ аспірантка УкрНДІЛГА

⁴ директор ДП "Харківська ЛНДС"

^{1,4} Державне підприємство «Харківська лісова науково-дослідна станція»

^{2,3} Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького
dandik86@gmail.com

Анотація. Досліджено вплив кореневого підживлення розчином комплексного водорозчинного мінерального добрива «Partner стандарт» на біометричні показники та масу садивного матеріалу сосни звичайної із закритою кореневою системою у ДП «Харківська ЛНДС».

Ключові слова: *Pinus sylvestris L.*, сіянці, контейнер з агроволокна, коренеve підживлення сіянців, приживлюваність.

Abstract. The effect of root feeding with solutions of complex water-soluble mineral fertilizer «Partner Standard» on biometric indicators and weight pine planting material seedlings growing in containerized in Kharkiv Forest Research Station was studied.

Key words: *Pinus sylvestris L.*, seedlings, agrofiber container, root feeding of seedlings, survival.

Постановка проблеми. Застосування добрив є одним із важливих заходів при вирощуванні садивного матеріалу головних лісотвірних порід, у тому числі й із закритою кореневою системою (ЗКС). Завдяки внесенню добрив сіянці забезпечуються всіма макро- і мікроелементами, а також іншими біологічно-активними речовинами, необхідними для їх успішного росту [6]. Нині на ринку України наявний великий вибір добрив як іноземного, так і вітчизняного виробництва. Відомо [4, 5], що добрива впливають не лише на розміри та фітомасу сіянців, але й на їхню якість. Водночас результати щодо випробування різних добрив, зокрема комплексних, при вирощуванні садивного матеріалу сосни звичайної (*Pinus sylvestris L.*) із ЗКС у літературі висвітлені фрагментарно. Тому проведені нами дослідження є актуальними.

Мета дослідження – оцінити вплив на біометричні показники і масу сіянців сосни звичайної, вирощених із ЗКС, кореневого підживлення їх розчином комплексного водорозчинного мінерального добрива «Partner стандарт».

Матеріали й методи досліджень. Дослідження проводили у 2020 р. Сіянци сосни звичайної вирощували в контейнерах з агроволокна об'ємом 700 см³ (висота – 25 см, діаметр – 6 см). Склад субстрат для вирощування сіянтів – суміш добре гумусованого темно-сірого середньосуглинкового та супіщаного ґрунту (співвідношення за об'ємом 1:1), торфу перехідного типу та перегною-сипцю у загальному співвідношенні 3:1:0,25 [7]. Субстрат характеризувався слабокислою реакцією ґрунтового розчину ($pH = 5,17$), середньою забезпеченістю гумусом, легкогідролізованим азотом, обмінним калієм та підвищеною забезпеченістю рухомим фосфором.

За вегетаційний період проведено дворазове підживлення сіянтів розчином комплексного водорозчинного мінерального добрива «Partner стандарт» (N:P:K 35:10:10 та N:P:K 20:20:20) у концентрації 3 г/л (норма, що рекомендована виробником добрива). Підживлення проводили шляхом поливу субстрату у контейнерах з розрахунку 50 мл розчину на один сіянець. Перше підживлення проводили після масового розгортання хвої у сосни (17 травня), а друге – у період інтенсивного росту сіянтів (02 липня). У дослідних варіантах було вирощено по 100 сіянтів; при цьому було використано по 10 л розчину для дворазового кореневого підживлення. Контролем слугували сіянци сосни із ЗКС в контейнерах (100 сіянтів) з подібним складом субстрату, але без їх підживлення добривом.

Лінія добрив «Partner стандарт» торгової марки «Partner» – базова та універсальна лінія добрив для всіх видів культур, що вирішує питання основного живлення впродовж усього періоду вегетації. Випробовувалися два види добрив із базової та універсальної лінії добрив «Partner стандарт», а саме: «Partner стандарт» з вмістом основних мікроелементів N:P:K у співвідношенні 35:10:10 та у співвідношенні 20:20:20. Також до складу добрив входили мікроелементи – MgO у концентрації 2,5 %, B – 0,03 %, Fe (EDTA) – 0,04 %, Zn – 0,04 %; S – 3–4 %; Mo – 0,001 %; Mn – 0,03 %, бурштинова кислота – 0,6 % та вільні амінокислоти (ASP, THR, SER, GLUT, PRO, GLY, ALA, VAL, ISO, LEU, TYR, PHE, LYS, HIS, ARG, CYS, MET) у концентрації 0,4 %.

Ефективність застосування випробовуваного добрива вивчали за біометричними показниками та масою надземної (стовбур+хвоя) та кореневої (коріння) частин. Для цього у всіх сіянтів дослідних і контрольних варіантів вимірювали висоту надземної частини сіянтів (см) і діаметр кореневої шийки (мм). Крім того, у 10 середніх за біометричними показниками сіянтів після відмивання кореневої системи від залишків субстрату визначали масу (г) надземної та кореневої частин у повітряно-сухому стані. Отримані дані обробляли статистичним методом за допомогою MS Excel. Достовірність різниці між контролем і дослідними варіантами перевіряли з використанням t_{ϕ} -критерію ($t_{0,05} = 2,01$) [8].

Результати досліджень. Установлено, що значення біометричних показників однорічних сіянців сосни виявилися суттєво вищими у дослідних варіантах, де проведено їх дворазове підживлення розчином комплексного водорозчинного мінерального добрива «Partner стандарт» (табл.1).

Таблиця 1 – Середні висота та діаметр сіянців сосни звичайної із ЗКС

Дослідні варіанти (концентрація)	Висота, см			Діаметр, мм		
	$M \pm m$	t_{ϕ}	% до контролю	$M \pm m$	t_{ϕ}	% до контролю
Контроль	14,1 ± 0,41	–	100	1,5 ± 0,05	–	100
«Partner стандарт 35:10:10» (3 г/л)	20,4 ± 0,33	10,08	145	1,8 ± 0,05	4,93	121
«Partner стандарт 20:20:20» (3 г/л)	20,7 ± 0,34	10,62	147	1,8 ± 0,05	5,06	122

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Різниця за висотою сіянців між дослідними варіантами «Partner стандарт 35:10:10» і «Partner стандарт 20:20:20» і контролем становила відповідно 45 і 47 % або 6,3 і 6,6 см, а за діаметром – 21 і 22 % або 0,3 мм для обох варіантів. Відмічено достовірне перевищення висоти і діаметра сіянців у дослідних варіантах порівняно із контролем.

Маса надземної частини (стовбурця+хвої) середнього однорічного сіянцю сосни звичайної із ЗКС у дослідному варіанті «Partner стандарт 35:10:10» становила 1,13 г і перевищувала контроль на 33 % (на 0,28 г), а у варіанті «Partner стандарт 20:20:20» – 1,10 г, що є більшою за значення на контролі на 29 % (на 0,25 г) (рис.).

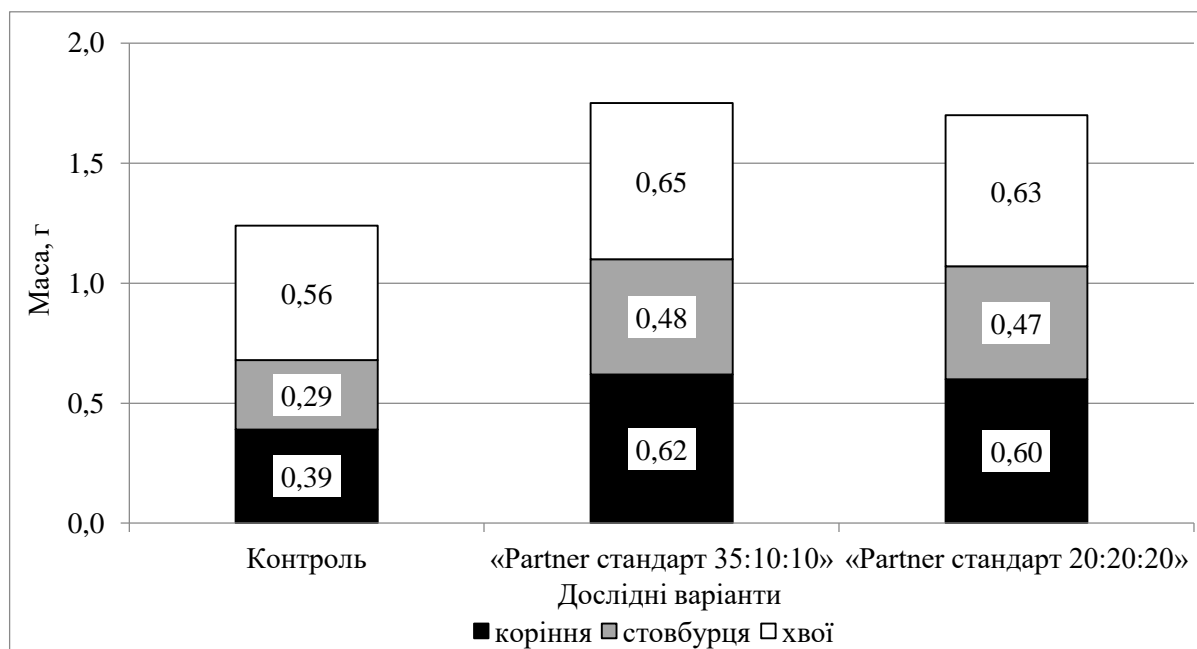


Рисунок 1 - Маса надземної (стовбурця+хвої) і кореневої частин середнього однорічного сіянця сосни звичайної із ЗКС

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Маса кореневої частини середнього однорічного сіянцю сосни звичайної із ЗКС у дослідному варіанті «Partner стандарт 35:10:10» становила 0,62 г і перевищувала контроль на 59 % (на 0,23 г), а у варіанті «Partner стандарт 20:20:20» – 0,60 г, що є більшою за значення на контролі на 54 % (на 0,21 г).

Загальна маса середнього однорічного сіянцю сосни звичайної із ЗКС у дослідному варіанті «Partner стандарт 35:10:10» становила 1,75 г, у варіанті «Partner стандарт 20:20:20» – 1,70 г, а на контролі – 1,24 г або відповідно на 41 і 37 % менше.

Значення співвідношення мас кореневої та надземної частин сіянців у обох дослідних варіантах становило 0,55, тоді як на контролі було дещо меншим – 0,46. Більше значення співвідношення мас кореневої та надземної частин сіянців у обох дослідних варіантах порівняно із контролем забезпечить в подальшому високу приживлюваність та інтенсивний ріст саджанців на лісокультурній площі. Це припущення зроблено на результатах, отриманих при проведенні попередніх досліджень [1–3].

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Таким чином, відмічено позитивний вплив застосування комплексного водорозчинного мінерального добрива «Partner стандарт» (шляхом кореневого підживлення) при вирощуванні садивного матеріалу сосни звичайної із ЗКС. Вирощеним садивним матеріалом було створено лісові культури у Липецькому лісництві ДП «Харківська ЛНДС» на свіжому зрубі в умовах свіжого дубово-соснового субору восени 2020 р. Приживлюваність однорічних лісових культур, створених садивним матеріалом із використанням добрива «Partner стандарт» була дещо вищою (91 і 92 % відповідно у варіантах «Partner стандарт 35:10:10» і «Partner стандарт 20:20:20») порівняно з контролем (84 %) – лісовими культурами сосни звичайної, створених садивним матеріалом із ЗКС, вирощеним без застосування добрива.

Нажаль, через військові дії подальші обстеження та обміри дослідних лісових культур не проводили. Тому актуальним у подальшому є продовження досліджень щодо способів інтенсифікації росту садивного матеріалу сосни звичайної, у тому числі й із ЗКС, шляхом підживлення різними добривами, зокрема й комплексними, та створення лісових культур таким садивним матеріалом в регіоні досліджень.

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. Висоцька Н. Ю., Приходько О. Б., Румянцев М. Г., Ющик В. С., Головченко А. В., Кравченко В. М. Ріст і маса сіянців сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) із закритою кореневою залежно від складу субстрату у ДП «Лиманське лісове господарство». *Лісівництво та агролісомеліорація*. 2022. Вип. 140. С. 42–48.
3. 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.
4. Гордієнко М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М., Маурер В. М. Лісові культури. Львів: Камула, 2005. 608 с.
5. Марчук І. У., Генгало О. М., Пінчук А. П. Добрива та їх застосування в лісовому і садово-парковому господарстві. Навчальний посібник для студентів ВНЗ. Київ: Експо-Друк, 2017. 558 с.
6. Пузріна Н. В., Бойко Г. О. Сучасні методи інтенсифікації вирощування садивного матеріалу сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). *Науковий вісник НУБіП України*. 2014. Вип. 198. С. 209–214.
7. Рекомендації щодо вирощування садивного матеріалу головних лісоутворювальних порід / В. М. Угаров, В. О. Манойло, О. М. Даниленко, П. Б. Тарнопільський, В. В. Шевчук, І. В. Тимощук, І. В. Ящук, І. О. Бобров. Харків: УкрНДІЛГА, 2017. 19 с.
8. Ромакін В. В. Комп'ютерний аналіз даних: Навчальний посібник. Миколаїв: МДГУ ім. Петра Могили, 2006. 144 с.

ПЕРСПЕКТИВНЕ МОДЕЛЮВАННЯ УПРАВЛІНСЬКИХ СИСТЕМ ТА ЕКОНОМІКИ

Данич Ніколь

*студентка другого курсу спеціальності 072 Фінанси, банківська справа та страхування
ВСП «Виноградівський фаховий коледж Мукачівського державного університету»
masagemba@gmail.com²*

***Анотація.** У цій статті розглядаються методологічні підходи до моделювання системи управління економічним розвитком підприємства. Основні складові, які впливають на економічний розвиток, виділені та досліджені. Також проведено аналіз зон економічного росту та зон, де спостерігається збитковість інформаційно-управлінського розвитку.*

***Ключові слова:** модель, моделювання, об'єкт моделювання, економіко-математичне моделювання, система управління, економічний розвиток, оптимізаційні моделі.*

***Anatocia.** The article proposed methodological approaches to the modeling of the management system of the economic development of the enterprise. Seen main elements that influence on such development. The zone of economic development and the zone of loss of information-management development have been established.*

***Keywords:** model, modeling, modeling object, economic-mathematical modeling, management system, economic development, synergy, optimization models.*

Постановка проблеми. Економіко-математичне моделювання є наукою, яка використовують економісти для моделювання економічних процесів. Моделювання необхідне для формулювання та вирішення проблеми управлінських систем. І це є необхідне для суспільства в цілому. Для економіки економіко-математичне моделювання є найбільшим інструментом діяльності будь-якого менеджера, що дозволяє приймати йому кращі рішення. Дані процеси економіко-математичного моделювання призначені для менеджерів та директорів, які приймають адекватні рішення, а всі учасники даного процесу лише допомагають в цій діяльності [2, с. 4].

Мета дослідження полягає у вивченні понять методології та методики економіко-математичного моделювання та їх впливу на прийняття управлінських рішень. Також розглядається обґрунтування та визначення сутності моделювання та його необхідності в економічній діяльності, а також надається опис та характеристика моделей, а також процесу їх створення.

Результати дослідження підтверджують, що моделювання використовується в

² Науковий керівник: Гемба Марія, викладач-методист ВСП «ВФК МДУ»

наукових дослідженнях з давніх часів і охоплює різноманітні сфери наукових знань. Методологія моделювання розвивалася протягом тривалого часу, ставши важливим методом наукового пізнання.

Сучасні соціально-економічні системи є складними, включаючи десятки та тисячі взаємодіючих процесів, які змінюються під впливом зовнішніх умов, таких як науково-технічний прогрес. Управління такими системами є складним завданням, яке потребує спеціальних методів та інструментів.

Моделювання визначається як структурований метод створення та перевірки представлення системи, об'єкта, явища або процесу. Сьогодні економічне та математичне моделювання інтегровані в інформаційне суспільство, що переживає значний розвиток.

Основним принципом моделювання є аналогія, що дозволяє вивчати предмет через розгляд подібного та більш доступного предмета.

Термін "модель" має різні значення і використовується широко в різних сферах людської діяльності.

У загальному розумінні, модель представляє собою логічний або математичний опис компонентів та функцій, які відображають основні особливості об'єкту або процесу, що підлягає моделюванню. Вона розглядається як система або її окремий елемент.

Модель - це концептуальний або матеріальний об'єкт, який замінює оригінал згідно з обраною системою гіпотез і відображає найбільш важливі для даного дослідження та його мети риси та характеристики оригіналу.

Неправильним є твердження, що чим точніше модель відображає реальний об'єкт, тим краще вона. Критерієм корисності економічної моделі є не те, наскільки вона відповідає реальним економічним процесам, але те, наскільки точними є прогнози, отримані за її допомогою, щодо реальних подій.

У загальному розумінні, модель є логічним або математичним описом компонентів і функцій, що відтворюють ключові особливості об'єкту або процесу, що підлягає моделюванню і розглядається як система або її складова частина.

Модель є об'єктом, який замінює оригінал згідно з обраною системою гіпотез і відображає найважливіші характеристики оригіналу для даного дослідження та його цілей. Помилковою є думка, що чим більше модель подібна до реального об'єкта, тим краще. Критерієм корисності економічної моделі є не відповідність реальним економічним процесам, а точність прогнозів, отриманих з її використанням, щодо реальних подій.

Отже, моделі повинні мати достатню простоту для забезпечення масштабу та ефективності їх застосування. З появою комп'ютерів зроблено численні спроби створення ефективних економіко-математичних моделей, іноді з успіхом

Кожна модель реального явища включає об'єкт моделювання, систематизований опис об'єкта, мету моделі, принципи та інструменти моделювання, а також методи, якими уточнюються та інтерпретуються результати.

Об'єктом моделювання може бути реальна бізнес-система або один чи кілька процесів, що відбуваються в цій системі. Для побудови моделі необхідно не лише визначити назву об'єкта, але й описати його систему, включаючи суттєві аспекти його взаємодії з зовнішнім середовищем та його структуру.

Моделі, які представляють один і той же об'єкт з різних точок зору, слід розглядати як різні [1, с.162].

Моделювання - це процес побудови, вивчення та застосування моделей, що виступають інструментом пізнання. Основною характеристикою моделювання є те, що воно є опосередкованим методом пізнання через використання альтернатив.

Позитивні аспекти використання математичного моделювання в процесі управління включають:

- За допомогою моделювання можна виявити основні фактори, що впливають на прийняття управлінських рішень з дослідницькою метою.
- Шляхом побудови моделей і встановлення зв'язків між їх елементами можна вирішити проблеми у прийнятті управлінських рішень та виявити нові якісні аспекти управління, які раніше не були уважно розглянуті.
- Покращити розуміння реальних проблем, допомогти у розробці альтернативних рішень, спростити їх перевірку та полегшити оцінку існуючих моделей поведінки.

До недоліків математичних моделей прийняття рішень можна віднести наступне:

- Недостатня розробленість проблеми визначення параметрів та теорії оцінювання, яка є основою їх створення.
- Обмежена здатність моделей прийняття рішень відображати реальність, а також недостатність даних і неповнота теорії для відображення дійсності, які не тільки пов'язані з дефіцитом даних, але й з недосконалістю теорій.

Однак переваги математичних моделей переважають над їх недоліками, і з плином часу їх конструювання стає більш вдосконалим, що робить їх використання більш ефективним для управлінського прийняття рішень.

В залежності від мети моделювання, моделі використовуються для:

- Проектування систем управління: Розробка моделей для створення або оптимізації систем управління, які можуть охоплювати широкий спектр сфер, включаючи виробництво, фінанси, логістику та інші.

- Оцінки ефективності: Використання моделей для оцінки різних аспектів ефективності діяльності підприємств або систем управління.
- Аналізу компетентності організацій: Використання моделей для оцінки компетенцій та ефективності організацій у різних умовах діяльності.
- Вироблення оптимальних рішень: Використання моделей для знаходження оптимальних рішень у різних соціальних, організаційних та економічних ситуаціях.
- Розрахунку організаційної структури: Використання моделей для розробки та оптимізації організаційних структур управління.
- Розрахунку інформаційного забезпечення: Використання моделей для аналізу та оптимізації інформаційного забезпечення управління та прийняття рішень.

У сучасний час розроблені та використовуються наступні моделі функцій управління виробництвом. Вони застосовуються у наступних сферах:

- планування виробничо-господарської діяльності підприємств;
- управління матеріально-технічним постачанням виробництва;
- управління збутом готової продукції;
- управління технічною готовністю виробництва.

Сутність моделі переважно виражається у виборі відповідних критеріїв ефективності та процедур і реалізації результатів моделювання. Кінцевою метою моделювання організаційно-економічних систем є підготовка та реалізація управлінських рішень керівником підприємства.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Узагальнюючи висновки та перспективи подальших досліджень, можна зазначити, що успішність конструювання економіко-математичних моделей полягає у здатності поєднати компактний математичний опис з достатньою точністю відтворення важливих аспектів реальності відповідно до поставлених цілей та гіпотез.

Щоб досягти більшої ефективності у моделюванні економічних процесів, необхідно користуватися достовірними джерелами інформації, детально описувати об'єкт моделювання та надавати дані про його характеристики та взаємодію з іншими елементами системи. Поряд з інформативним описом, важливо створити відповідну схему, щоб наочно відобразити характеристики об'єкта.

Зроблені висновки наступні:

- Методологічний підхід, запропонований у дослідженні, дозволяє комплексно аналізувати розвиток економічної системи та розробляти оптимальні стратегії розвитку.
- Для практичного впровадження цієї методології необхідно встановити економічну

метрологію, яка включатиме шкали вимірювання рівнів розвитку організаційно-технологічної та інформаційно-управлінської сфер.

- Показники моделей та шкали вимірювання повинні враховувати специфіку галузі.
- У майбутньому модель слід доповнити розглядом часового фактора.

В цілому, перспективи моделювання управлінських систем та економіки великі, і подальший розвиток цієї галузі може значно покращити якість прийняття рішень та управління різними сферами діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Вітлінський В. В. Моделювання економіки: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2003. – 408с.
2. Клімова Т. М. Моделювання процесів оперативного управління виробництвом на основі методів праці (на прикладі машинобудування): дис. ... канд. екон. наук: 08.03.02 / Т. М. Клімова. – Хмельницький Технологічний ун-т Поділля, 2000. – 209 с.
3. Шумейко, В. В., Козак, С. С., & Хмель, С. М. (2019). Моделі та методи управління: теорія та практика. Київ: Центр учбової літератури.
4. Бондаренко, В. О., & Литвинов, Л. В. (2018). Математичні моделі економічних систем: підручник. Київ: КНЕУ.
5. Ільїн, В. С., & Скрипник, В. Г. (Ред.). (2020). Математичне моделювання економічних процесів та систем. Київ: Наукова думка.
6. Корнійчук, О. В., & Петров, В. М. (Ред.). (2019). Моделювання управлінських систем. Київ: Наукова думка.
7. Гринюк, І. В., & Жук, О. П. (2018). Методи математичного моделювання економічних систем. Київ: Видавничий дім "Київський університет".
8. Мельник, І. В., & Шишкін, О. Ю. (Ред.). (2020). Моделювання та оптимізація управлінських процесів в економіці. Київ: Либідь.
9. Шкробот, О. І., & Шмалько, О. В. (2019). Економіко-математичне моделювання в управлінні. Київ: КНЕУ.
10. Петренко, О. В., & Лисогор, І. О. (2020). Моделі і методи управління економічними системами. Київ: Кондор.
11. Головка, В. М., & Тимченко, С. В. (Ред.). (2018). Економіко-математичне моделювання в управлінні. Київ: Видавничий дім "МАУП".
12. Соколовський, О. С., & Грабовецька, Т. В. (Ред.). (2019). Математичне моделювання управлінських процесів: теорія та практика. Київ: Либідь.

OPTIMIZING SAMPLING SIZE FOR ASSESSING ECTOMYCORRHIZAL FUNGAL COMMUNITIES IN REGENERATING YOUNG FOREST STANDS

Davydenko Kateryna¹, Vorobei Yevhen², Baturkin Denys³,

¹PhD, Senior Researcher of the Department of Forest Mycology and Plant Pathology at the Swedish University of Agricultural Science; Researcher of the Department of Entomology, Phytopathology and Physiology of Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration

Kateryna.davydenko74@gmail.com

²Post-graduate student of the Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky, Chief Forest pathologist of the State Forest protection Service "Kharkivvlisozakhist"

dgordg.vorobey.212@gmail.com

³Post-graduate student of the Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky; Chief of the State Forest protection Service "Kharkivvlisozakhist"

baturkin.denis@ukr.net

Abstract. *In this study, we investigated the impact of varying sample pool sizes on fungal diversity estimation in pine and oak forests in Ukraine. Through soil sampling and molecular analysis, we explored fungal richness and composition across different sample pooling scenarios. Results revealed a significant influence of sample pool size on fungal richness across all forest types, with a positive species/area relationship observed. Notably, the optimal sample pool size differed between pine and oak stands, with 12-16 samples deemed sufficient for monospecific stands. These findings offer valuable insights into effective soil sampling strategies for characterizing diverse forest ecosystems. Further research is warranted to validate these findings across different ecosystems and geographical regions.*

Keywords: *clearcut, silviculture, ectomycorrhizal fungal communities, diversity, DNA metabarcoding, sample pooling.*

Анотація. *У цьому дослідженні ми вивчали вплив обсягу вибірки зразків на оцінювання грибного різноманіття в соснових та дубових лісах після проведення суцільних санітарних рубок та подальшого лісовідновлення. Для досліджень ми використовували відбору ґрунту на рандомних ділянках та подальшого молекулярного аналізу комплексних зразків для визначення різноманіття та складу грибів у різних пулах зразків. Результати показали значний вплив обсягу вибірки на грибне різноманіття у всіх типах лісу, з позитивним співвідношенням вид і площа. Більш того, оптимальний обсяг вибірки відрізнявся між сосновими та дубовими насадженнями, і для моноспецифічних ділянок оптимальним рішенням було використання пулу з 12-16 зразків. Ці результати допомагають створення ефективної методики відбору зразків ґрунту для характеристики різноманітних лісових екосистем та визначення впливу технології лісового господарства на різноманіття мікоризних грибів.*

Ключові слова: суцільна рубка, лісове господарство, ектомікоризні грибні угруповання, біорізноманіття, ДНК метабаркодування, об'єднання проб.

Introduction. Fungi play a pivotal role in driving fundamental ecosystem processes, including soil carbon cycling and mineral nutrition of plants [1]. Given the vast diversity of fungi and their crucial functions as decomposers, mutualists, or pathogens of plants and, characterizing fungal communities has become essential for unraveling soil microbial community dynamics and associated ecological processes [2]. High-throughput sequencing (HTS) methods have emerged as powerful tools for quantifying fungal diversity in soils, offering new insights into fungal ecology in forest ecosystems [3]. Numerous studies have delineated laboratory and provided guidance on multiple bioinformatic and taxonomic identification pipelines for preparing and assessing high-throughput sequencing data [4]. However, despite some attempts to optimize sampling protocols in high-throughput sequencing studies, optimal sampling protocols for studying fungal diversity and composition in forest soils are still lacking.

Every year, millions of hectares of ectomycorrhizal (ECM) forests worldwide undergo harvesting. Moreover, clearcut logging, also known as clear felling, entails the complete removal of all trees within an area. In many countries, the majority of clearcut areas undergo natural regeneration from the seed bank, while in Ukraine substantial portions are replanted with seedlings from forest nurseries due to the poor forest condition for natural regeneration. These seedlings may often consist almost of the same species previously present on the site. Prior to planting, burning logging residues after clear cut together with mechanical site preparation may remove or displace organic soil horizons. Therefore, clearcut logging and subsequent site preparation alter the environment for ECM and other fungi, leading us to anticipate differences in colonization or fungal species composition between seedlings in clearcuts and those in forests. Previous reviews on the importance of ectomycorrhizas in silviculture have often focused on ECM fungal inoculation in nurseries [5], although recent reviews have discussed the rapid expansion of knowledge on ECM fungal communities through molecular techniques and detailed morphological studies of ectomycorrhizas, they have primarily concentrated on undisturbed systems [2,4]. Because ECM fungi vary in important aspects such as nutrient accessibility, microsite preference, root colonization patterns, understanding the impact of silviculture practices on different ECM fungi is essential [2,4].

Understanding the structure of fungal communities in the temperate forests is crucial due to their potential role in tree resistance against drought and other forest disturbance [6,7]. For example, Castaño et al. (2018) investigated the seasonal dynamics of these communities and their response to changing moisture and temperature but lacked an optimal sampling scheme to adequately capture soil fungal diversity [8]. Therefore, evaluating the optimal sample pooling size in ecosystems is essential,

as it could impact observed diversity and community composition, potentially hindering our understanding of nutrient cycling and resistance against drought in these ecosystems. Most methodological studies have focused on boreal ecosystems, but soil fungal communities in temperate forests differ significantly [7,9]. For example, temperate communities are often dominated by short exploration type ectomycorrhizal species, contrasting with the dominance of medium-fringe or long exploration types in boreal ecosystems [10,11]. Given these differences in fungal exploration types, varying sampling approaches may be required.

Accurate assessment of fungal diversity using HTS methods necessitates an efficient sampling strategy due to species soil-area relationships and the soil matrix complexity. Fungal communities exhibit patchy distribution in forest soils, with individual genets spanning distances ranging from less than one meter to several meters [2]. Therefore, subsampling large soil volumes to a few grams is common practice in fungal ecology studies [11]. Pooled samples are often used before or after DNA extraction to account for patchiness. However, the impact of varying sampling volumes and numbers on soil fungal diversity and community composition in forests remains untested.

In this study, we aim to determine the *optimal sample size* pointing out the minimum number of pooled samples required to achieve a diversity plateau, for different forest types in the temperate region. This will enable us to obtain reliable diversity and compositional values for ecological analyses in forest ecosystems with appropriate sampling efforts.

Materials and methods. Fungal diversity and community structure in forests are known to be influenced by dominant tree species. Therefore, we conducted our study across two targeted forest types: (i) conifer stands dominated by the widely distributed *Pinus sylvestris*, (ii) broadleaf stands dominated by the Pedunculate oak *Quercus robur*. These species possess different root systems occupying different soil layers and exhibit different leaf traits, resulting in distinct fungal communities.

Thus, we anticipate different optimal sample pool sizes for each forest type. Based on these issues, we suggested that fungal diversity will increase in pools with more soil samples until reaching an optimal pooling size when the plateau is reached, enable us capturing both abundant species and those distributed in a patchy manner.

Field data were obtained in 2021 in the forests in the north-eastern part of Ukraine (Kharkiv region, forest branch “Zhovtneve lisove hospodarstvo”). The monitoring plots (MP) were established in 10–17-year-old oak stands of vegetative origin and 50–80% of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in the composition as well as in 8-15-year-old pine stands and 70–90% of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in the composition. Both forest plantations were established after clear cut.

In this study, we collected 20 soil samples randomly from 3 MPs in oak stands and 3 MPs in pine stands in October 2021 using a drillable cylinder bore, resulting in 60 soil samples per forest

type and 120 in total. Forest litter, small branches, needles and leaves were excluded from all samples, while humus and mineral soil were sampled together. The samples were freeze-dried at -85°C for 72 h using a ScanVac freeze drier (Labogene, Lillerød, Denmark). Lyophilised samples were manually pooled to create five mixed samples representing a gradient of increasing sample mixing: pools of 4, 8, 12, 16 and 20 samples. The samples were labeled with the corresponding forest type (P — *Pinus*, P1, P2, P3, P4, AND P5; Q — *Quercus*, Q1, Q2, Q3, Q4, Q5), followed by the number of soil samples pooled in each case, 4, 8, 12, 16 and 20 samples respectively.

Fungal community analyses. From each of the five mixed samples, 700 mg of homogenized powder for fungal DNA extraction were used. The extraction and purification procedure followed the protocols of the NucleoSpin® Soil kit (MACHEREY-NAGEL, Germany). DNA quantification and quality control of the DNA samples were analyzed spectrophotometrically with a NanoDrop™ One spectrophotometer (Thermo Scientific, Rodchester, NY, USA) and adjusted to $10\text{ ng}/\mu\text{L}$.

Amplification of each sample was carried out using gITS7 and ITS4 primers targeting the fungal ITS2 region. PCR cycling conditions were optimized for each sample, with most samples amplified at 25–26 cycles. PCR mixtures consisted of $1\times$ buffer, $200\ \mu\text{M}$ of each nucleotide, 2.8 mM MgCl_2 , primers at 600 nM (gITS7) and 400 nM (ITS4), and $0.025\text{ U } \mu\text{l}^{-1}$ polymerase (DreamTaq Green, Thermo Scientific, USA). Cycling conditions were: 5 min at 95°C , followed 30 s at 95°C , 30 s at 56°C , 30 s at 72°C , and a final extension at 72°C for 7 min. Amplicons were purified using the NucleoMag® NGS Clean-up and Size Select (MACHEREY-NAGEL GmbH and Co) and quantified with a Qubit fluorometer (Life Technologies, Carlsbad, CA, USA). Equal amounts of DNA from each sample were pooled before sequencing on an Illumina MiSeq. Sequences were quality filtered and clustered using the SCATA pipeline (<https://scata.mykopat.slu.se/>). Sequences were quality filtered removing data with low amplicon quality, global singletons and putative chimera sequences. Taxonomic identifications were confirmed using BLAST based on $>99\%$ similarity with database references, or genus $>97\%$, family on $>95\%$, order on $>93\%$ and phylum on $>90\%$ similarity.

Statistical analyses were implemented in R software environment (version 3.6.0, R Development Core Team, 2019), using the iNEXT package for fungal diversity analyses, the *vegan* package for the multivariate analyses, and *adespatial* package was used for diversity analyses.

Results and Discussion. The total species richness at the sample is determined by prediction as it is highly dependent on the number of samples and patches sampled. To calculate this, species accumulation curves were derived for each sample within each forest type using the Mao Tau estimation and a best-fit curve (generally a semi-log or log-log function) was obtained. Although few species accumulation curves reached an asymptote, the species richness predicted to be obtained with 2500 OTUs were selected (Fig. 1). OTU is Operational Taxonomic Unit, and it represents an

operational definition of a taxon, in contrast with a more classical taxonomic definition, normally based on morphology or physiology. A typical OTU for fungi is defined as those organisms with a sequence

similarity percentage of 98% or higher of a phylogenetic gene marker. In summary, we might interpret each OTU as a fungal species, although there are exceptions to this rule (i.e. within an OTU you can have multiple fungal species).

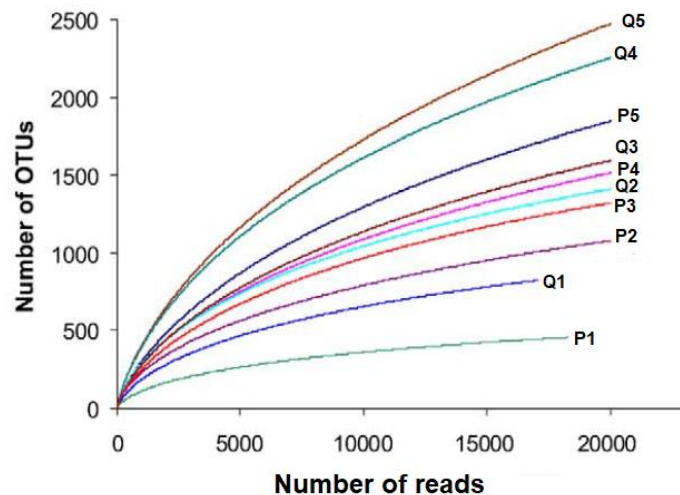


Figure 1 – Species rarefaction curve showing observed species richness in pooled samples taken from the all sites at the different forest type: pine (P1 - 4 samples, P2 - 8 samples, P3 - 12 samples, P4 - 16 samples, P5 - 20 samples) and oak (Q1 - 4 samples, Q2 - 8 samples, Q3 - 12 samples, Q4 - 16 samples, Q5 - 20 samples) stands. OTU - Operational Taxonomic Unit

Source: results of own research of authors

However, no distinct disparities in Shannon fungal diversity indexes were observed across sample pools due to overlapping extrapolated confidence intervals (data not shown). For instance, in pine stands, significant differences were noted between sample pools (Fig. 1), with the lowest richness observed in P1 and the highest in P5. Similarly, in oak stands, significant diversity variations were observed among sample pools (Fig. 1), with Q2 richness values closely resembling those of Q3 and P4. Notably, pooling from 8 to 16 samples yielded similar richness values ($p < 0.01$), nevertheless, the differences in life history strategies of ECM fungi that they represent will influence the ability of ECM fungi to disperse and re-establish after logging.

We recognize the pivotal role of soil inoculum levels in influencing colonization, supported by studies demonstrating reduced colonization when forest soils are blended with sterile soil in pot experiments. However, the extent to which the decrease in ECM fungal inoculum in clearcuts impacts root colonization remains uncertain. Additionally, increasing the number of sample pools is anticipated to better characterize dominant communities at the plot level, while pooling fewer samples may elevate soil fungal β -diversity due to the heightened likelihood of capturing patchier communities.

In terms of arising issues, we tried to determine the effect of sample pooling on fungal β -diversity and species composition. Across pine and oak stands, β -diversity values varied among sample pools, $F = 9.67$, $p < 0.01$ and $F = 11.39$, $p < 0.01$ respectively. In pine stands, β -diversity peaked in sample pools P1 and P4 ($F = 9.21$, $p < 0.01$), steadily declining with increasing sample pools without significant differences (Fig. 2a). Conversely, in oak stands, β -diversity was significantly lower in Q1 pools ($F = 18.12$, $p < 0.01$) compared to other sample pools which are steadily declining with increasing sample pools without significant differences (Fig. 2b). However, β -diversity values between larger pools other than Q1 were not significantly different ($p > 0.05$).

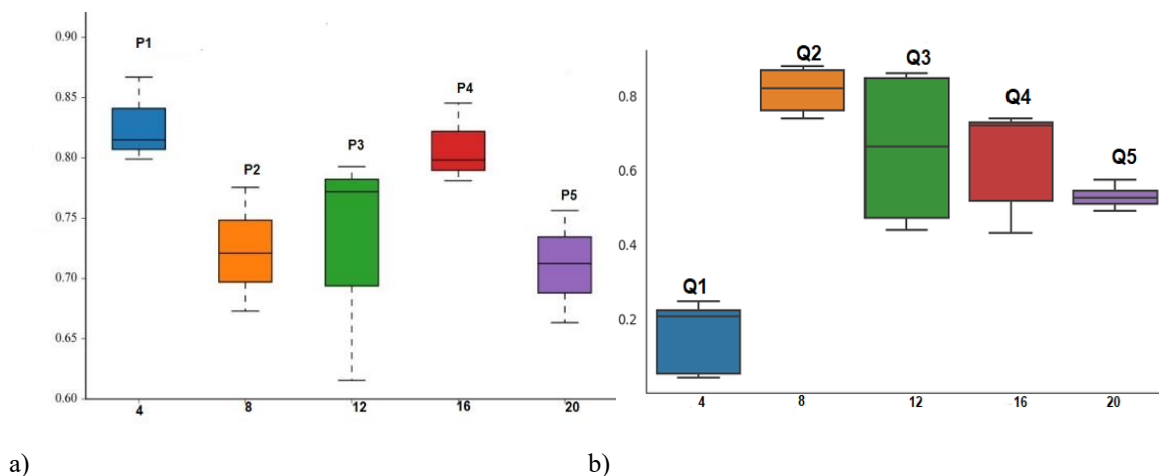


Figure 2 – Beta diversity box-plot interpretation: a) pine (P1 - 4 samples, P2 - 8 samples, P3 - 12 samples, P4 - 16 samples, P5 - 20 samples) and b) oak (Q1 - 4 samples, Q2 - 8 samples, Q3 - 12 samples, Q4 - 16 samples, Q5 - 20 samples) stands.

Source: results of own research of authors.

Our findings confirm that increasing the number of sample pools yields a positive species and area across all forest types examined. These richness trends align with previous studies conducted in boreal and temperate forest sites, which also found a positive relationship between fungal diversity and increasing soil sample size [7,12,13]. This suggests that comparing richness between studies may be unreliable if different sampling strategies are employed, even when using the same laboratory protocols [8,14]. These results hold significance not only for studies targeting total diversity (i.e., biodiversity monitoring) but also when focusing on rare species. Although the DNA extraction step represents a potential source of bias in community composition, efforts were made to minimize biases by reducing the number of PCR cycles and employing an optimized protocol for fungal metabarcoding [6,11]. As sequencing may influence diversity, our sequencing depth adequately captured similar coverage of fungal diversities within the community, as indicated by rarefaction curves (Fig. 1).

Introduced fungi have the potential to colonize other trees, often gaining a competitive edge over indigenous fungi already present on a root system. Consequently, nursery-grown seedlings

planted in clearcuts may initially host a different ECM fungal community compared to naturally regenerated seedlings on site. Therefore, ectomycorrhizas formed on pine seedlings might influence fungal diversity to compare with oak plantation which were nonmycorrhizal at planting and fungal diversity of oak stands were impacted by dominant fungi from the previous stand.

In this study, we observed a consistent decrease in β -diversity values with an increasing number of soil sample pools in both pine and oak stands (Fig. 2). However, it's crucial to note that changes in the soil environment are equally influential as changes in inoculum in determining which fungi colonize roots in the regenerating stand, probably due to the impact of clear cuts as indicated in previous studies. The dominant ECM fungi following clearcutting often disperse primarily from spores or propagules rather than living mycorrhizas.

In summary, the change in the ECM fungal community post-clearcutting tends toward fungi better adapted to disperse and survive in the conditions created by clearcut logging. In pure pine and oak forests, the results aligned with expected trends, showing a decline in dispersion values as the number of sample pools increased.

Conclusions. In conclusion, our study highlights the critical role of sample pooling size in accurately estimating soil fungal diversity in pine and oak forests. We found that increasing the number of soil sample pools positively influenced species richness, supporting the species-area relationship theory. However, the optimal sample pooling size varied depending on forest type, emphasizing the need for tailored sampling strategies. Additionally, while β -diversity values decreased with increasing sample pools in pure forests, pool 12-16 samples exhibited more stable β -diversity regardless of sample size. These findings underscore the complexity of fungal community dynamics and the importance of considering forest type-specific factors in ecological studies.

REFERENCES

1. Nickerson, M.N.; Moore, L.P.; U'Ren, J.M. (2023). The impact of polyphenolic compounds on the in vitro growth of oak-associated foliar endophytic and saprotrophic fungi. *Fungal Ecology*, 62, 10, doi:10.1016/j.funeco.2023.101226.
2. Varenus, K.; Lindahl, B.D.; Dahlberg, A. (2017). Retention of seed trees fails to lifeboat ectomycorrhizal fungal diversity in harvested Scots pine forests. *Fems Microbiology Ecology*, 93, doi:10.1093/femsec/fix105.
3. Hedene, P.; Zheng, H.F.; Siqueira, D.P.; Lin, Q.; Peng, Y.; Schmidt, I.K.; Froslow, T.G.; Kjoller, R.; Rousk, J.; Vesterdal, L. (2023). Tree species traits and mycorrhizal association shape soil microbial communities via litter quality and species mediated soil properties. *Forest Ecology and Management*, 527, 15, doi:10.1016/j.foreco.2022.120608.

4. Kyaschenko, J.; Clemmensen, K.E.; Hagenbo, A.; Karlton, E.; Lindahl, B.D. (2017). Shift in fungal communities and associated enzyme activities along an age gradient of managed *Pinus sylvestris* stands. *Isme Journal*, *11*, 863-874, doi:10.1038/ismej.2016.184.
5. Dyshko, V.; Hilszczanska, D.; Davydenko, K.; Matic, S.; Moser, W.K.; Borowik, P.; Oszako, T. (2024). An Overview of Mycorrhiza in Pines: Research, Species, and Applications. *Plants-Basel*, *13*, doi:10.3390/plants13040506.
6. Kluting, K.; Clemmensen, K.; Jonaitis, S.; Vasaitis, R.; Holmström, S.; Finlay, R.; Rosling, A. (2019). Distribution patterns of fungal taxa and inferred functional traits reflect the non-uniform vertical stratification of soil microhabitats in a coastal pine forest. *Fems Microbiology Ecology*, *95*, doi:10.1093/femsec/fiz149.
7. Twieg, B.D.; Durall, D.M.; Simard, S.W. (2007). Ectomycorrhizal fungal succession in mixed temperate forests. *New Phytologist*, *176*, 437-447, doi:10.1111/j.1469-8137.2007.02173.x.
8. Castaño, C.; Lindahl, B.D.; Alday, J.G.; Hagenbo, A.; de Aragón, J.M.; Parladé, J.; Pera, J.; Bonet, J.A. (2018). Soil microclimate changes affect soil fungal communities in a Mediterranean pine forest. *New Phytologist*, *220*, 1211-1221, doi:10.1111/nph.15205.
9. Vorísková, J.; Brabcová, V.; Cajthaml, T.; Baldrian, P. (2014). Seasonal dynamics of fungal communities in a temperate oak forest soil. *New Phytologist*, *201*, 269-278, doi:10.1111/nph.12481.
10. Sterkenburg, E.; Clemmensen, K.E.; Lindahl, B.D.; Dahlberg, A. (2019). The significance of retention trees for survival of ectomycorrhizal fungi in clear-cut Scots pine forests. *Journal of Applied Ecology*, *56*, 1367-1378, doi:10.1111/1365-2664.13363.
11. Lindahl, B.D.; Kyaschenko, J.; Varenus, K.; Clemmensen, K.E.; Dahlberg, A.; Karlton, E.; Stendahl, J. (2021). A group of ectomycorrhizal fungi restricts organic matter accumulation in boreal forest. *Ecology Letters*, *24*, 1341-1351, doi:10.1111/ele.13746.
12. Wang, Q.G.; Xing, Y.J.; Luo, X.; Liu, G.C.; Yan, G.Y. (2023). Changes in ectomycorrhizal and saprophytic fungal communities during a secondary succession of temperate forests. *European Journal of Forest Research*, *142*, 1313-1323, doi:10.1007/s10342-023-01591-8.
13. Griffin, E.A.; Harrison, J.G.; McCormick, M.K.; Burghardt, K.T.; Parker, J.D. (2019). Tree Diversity Reduces Fungal Endophyte Richness and Diversity in a Large-Scale Temperate Forest Experiment. *Diversity-Basel*, *11*, doi:10.3390/d11120234.
14. Adamo, I.; Piñuela, Y.; Bonet, J.A.; Castaño, C.; de Aragón, J.M.; Parladé, J.; Pera, J.; Alday, J.G. (2021). Sampling forest soils to describe fungal diversity and composition. Which is the optimal sampling size in mediterranean pure and mixed pine oak forests? *Fungal Biology*, *125*, 469-476, doi:10.1016/j.funbio.2021.01.005.

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ ПРОЦЕСУ ПРИРОДНОГО ПОНОВЛЕННЯ У СМЕРЕКОВИХ ПРАЛІСАХ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Дебрюнюк Василь

магістрант, 22v.debryniuk@nltu.lviv.ua³

Національний лісотехнічний університет України

Анотація. Об'єкти (ділянки) досліджень знаходились у лісовому фонді НПП «Верховинський», територія якого є найбільш віддаленою та важкодоступною в Українських Карпатах. В ялинових пралісах закладено п'ять пробних площ по 0,50 га кожна. В їх межах закладено 125 облікових площадок (по 25 на кожній пробній площі) для обліку підросту під наметом ялиників. Крім того, закладено 375 кругових проб (по три в межах кожної облікової площадки) для безпосереднього обліку підросту за групами висот.

Ключові слова: *Picea abies* (L.) Karst., лісівничо-таксаційні показники деревостану, облікові площадки, кругові проби, клімаксові угруповання, лісознавство.

Abstract. The objects (sites) of investigation were located in the forest fund of the Verkhovynskyi National Nature Park, the territory of which is the most remote and difficult to access in the Ukrainian Carpathians. Five sample plots of 0.50 ha each were laid out in the spruce primeval forests. Within their boundaries, 125 tally areas were laid (25 in each sample plot) for accounting the young growth under the canopy of the spruce forests. In addition, 375 circular sample plots (three within each tally area) were laid for direct accounting of young growth by height groups.

Key words: *Picea abies* (L.) Karst., forest-mensurational indicators, tally areas, circular samples, climax communities, forest science.

Постановка проблеми. Дослідження було здійснено в пралісових екосистемах, сформованих ялиною європейською або смерекою (*Picea abies* (L.) Karst.) з метою вивчення інтенсивності проходження процесів природного поновлення під впливом змінних умов довкілля. Пралісові екосистеми повинні бути здатними до самовідтворення, тому вивчення стану та кількості підросту в них є дуже важливим завданням з погляду встановлення ефективності дії механізмів відновлення екосистеми, які відпрацьовувалися природою впродовж століть. У цьому напрямі дуже важливо визначитись із методикою дослідження, щоб зробити правильні висновки щодо процесів природного поновлення, які відбуваються у смерекових пралісах.

³Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, проректор з наукової роботи НЛТУ України, професор Лавний Василь Володимирович

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Під *пралісами* розуміють лісові екосистеми, які сформувалися спонтанно у процесі філоценогенезу, в яких функціональні взаємозв'язки між автотрофним і гетеротрофним блоками та педосферою не порушені, і які представлені різними віковими групами (від ювенільної до сенільної) та стадіями розвитку. Праліси представляють собою збалансовану екосистему, здатну до самовідтворення, де впродовж століть відпрацьовані природні механізми біологічної стійкості [4].

На більшій частині Європи, за винятком Карпат і Балкан, праліси на сьогодні практично зникли. Серед європейських країн у цьому плані найбільше вирізняється Україна, на території якої в межах Карпатського регіону до цього часу збереглися ліси у первозданному стані. Саме в Українських Карпатах знаходяться найбільші площі пралісів Європи. Ці території впродовж століть залишалися недоторканими. В основному, це лісові масиви, віддалені від населених пунктів, шляхів сполучення, тобто такі, що знаходяться у важкодоступних місцях. Зазначені причини є основними у недоторканості цих лісів, які можна вважати еталонами природи, оскільки людська діяльність тут була повністю відсутня, і всі процеси відбувалися під впливом природних чинників. Ці природні лісові угруповання не зазнали прямого впливу людської діяльності в процесі свого розвитку, а їхня видова, вікова й просторова структури визначаються виключно чинниками природного середовища [3, 4, 5].

Станом на 2020 р. в Україні виявлено 97 тис. га пралісів, квазіпралісів і природних лісів, зокрема майже 50 тис. га – власне пралісів. Найбільше таких лісів у Закарпатській, Івано-Франківській та Чернівецькій областях, відповідно, 63, 21 та 7 тис. га. В інших областях виявлено окремі кластери таких лісів: Волинська – 1,4; Львівська – 0,7; Житомирська – 0,6; Рівненська – 0,6; Чернігівська – 0,3; Сумська – 0,2; Київська – 0,1 тис. га [5]. Отже, в Україні офіційно встановлено достатньо значні площі пралісів і квазіпралісів, які потребують контролю (моніторингу) за їхнім станом.

Цілу низку заходів на регіональному, державному і міжнародному рівнях для забезпечення охорони пралісових екосистем пропонують В.В. Лавний, М.В. Заяць [2], серед яких: розроблення національної програми збереження біорізноманіття України; підняття на якісно новий рівень наукових досліджень і постійний моніторинг пралісових угруповань з метою виявлення динамічних тенденцій у лісових екосистемах та впливу зміни клімату на ріст і розвиток пралісів; налагодження обміну спеціалістами між природоохоронними та науковими установами як в Україні, так і за кордоном тощо. Запровадження таких заходів зменшить загрозу деградації пралісів внаслідок негативної дії абіотичних, біотичних та антропогенних чинників.

На відміну від букових пралісів, наразі дуже мало інформації щодо інтенсивності проходження процесів природного поновлення в пралісових смерекових екосистемах. Такий

слабкий стан вивчення цього важливого питання зумовлює необхідність проведення досліджень з метою встановлення природних процесів в лісах, які розвивались за відсутності безпосереднього впливу людської діяльності.

Формулювання мети. Мета роботи полягала в узагальненні методик вивчення природного поновлення, ретельному їхньому аналізі, у визначенні ефективних підходів до обліку підросту для встановлення інтенсивності проходження процесу природного поновлення під наметом смерекових насаджень, які розвивались під дією природних чинників без антропогенного впливу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження розпочинали з уточнення приналежності лісової території до пралісів за встановленими критеріями [6]. Вибрані для дослідження лісові ділянки представлені перестійними корінними смерековими лісостанами з середнім віком 140-180 років. Віддаленість ділянок від шляхів сполучення, високогірних пасовищ (полонин), відсутність доріг і туристичних маршрутів по їхній території, важкодоступність лісових масивів виключають наявність потенційного безпосереднього антропогенного впливу. Всі вибрані для дослідження ділянки знаходяться на висотах 1350-1550 м н.р.м. Деревостани різновікові, дво- або триярусні, що підтверджує їхнє природне походження. Відібрані для дослідження об'єкти відповідають критеріям щодо віднесення лісових ділянок до пралісових угруповань.

Окремі аспекти обліку природного поновлення в пралісах узгоджували з науковими працівниками Швейцарського Федерального науково-дослідного інституту лісу, снігу та ландшафту WSL, а також використовували їхні попередні напрацювання [3, 7, 8].

Дослідження розпочинали із закладки пробних площ. У пралісовому лісостані вибирали ділянку, яка загалом характеризувала весь об'єкт дослідження. У цьому характерному місці закладали пробну площу розміром $71,2 \times 71,2$ м (0,50 га) з позначенням по периметру дерев білою фарбою. Пробну площу поділяли на квадрати $12,8 \times 12,8$ м (всього 16 шт.), кути яких стали центром облікових площадок (всього 25 шт.) (рис.).

На кожній обліковій площадці закладали по три кругових проби (всього 75 шт. на пробній площі), серед яких 25 кругових проб мали площу по 5 м^2 , 25 кругових проб – по 10 м^2 і ще 25 кругових проб – по 20 м^2 . У випадку розташування кругових проб на схилі, їхній радіус уточнювали за спеціальною шкалою з урахуванням стрімкості.

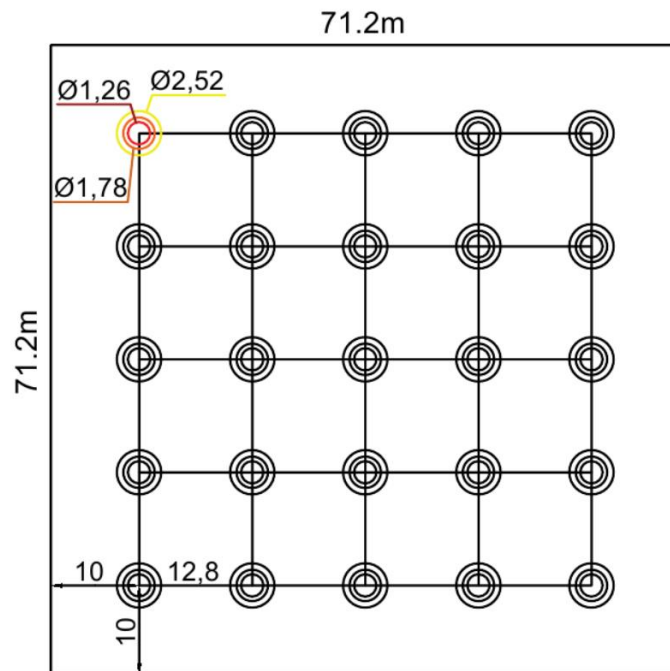


Рисунок – Схема закладання облікових площадок і кругових проб на пробній площі

Джерело: графічне зображення опрацьоване доктором с.-г. наук В.В. Лавним

Закладання облікових площадок та кругових проб відбувалось наступним чином. Від першого кута пробної площі від обох сторін відступали по 10 м. З цього місця закладали площадки $12,8 \times 12,8$ м, кути яких слугували центром кругових проб. Діаметр першої кругової проби становив 1,26 м (без поправки на схил), другої – 1,78 м, третьої – 2,52 м. На першій круговій пробі обліковували весь підріст заввишки 10-39 см, на другій – заввишки 40-129 см, на третій – 130 см і більше. На третій круговій пробі підріст обліковували за діаметром на висоті 1,3 м з внесенням його до однієї із шести груп: 1) до 0,9 см; 2) 1-1,9 см; 3) 2-2,9 см; 4) 3-3,9 см; 5) 4,9 см; 6) 5-5,9 см. За ступенем пошкодження підріст поділяли на три групи: 1) без пошкоджень; 2) з пошкодженнями; 3) пошкоджені дичиною. Дані вносили в облікову відомість.

Методикою не передбачено врахування самосіву (його висота не перевищує 10 см). Обґрунтування такого підходу полягає в тому, що в жорстких умовах високогір'я значна частина самосіву гине, не досягаючи стадії підросту, тому обліковувати його немає змісту.

Для оцінювання успішності природного поновлення у смерекових пралісах використано діючі «Нормативи інвентаризації та атестації лісових культур та природного поновлення» [1]. При цьому, якщо кількість підросту *Picea abies* на 1 га становила 12,1 тис. шт.·га⁻¹ і більше, стан природного поновлення оцінювали як добрий (1 клас якості); 8,1-12,0 тис. шт.·га⁻¹ – добрий (2 клас якості); 6,1-8,0 тис. шт.·га⁻¹ – задовільний (3 клас якості); до 6,0 тис. шт.·га⁻¹ – незадовільний стан.

Окрім цього, для кожної облікової площадки відзначали вихід на поверхню скельних утворень; характеристику поверхні ґрунту (модер, муль, перехідний тип); зімкнутість трав'яного вкриття (%); домінуючий вид травостою; затінення площадки (%).

Всього у смерекових пралісах було закладено п'ять пробних площ по 0,50 га кожна. В їхніх межах було закладено 125 облікових площадок (по 25 на кожній пробній площі) для обліку підросту під наметом смерекових пралісів. Окрім цього, для безпосереднього обліку підросту за висотними групами було закладено 375 кругових проб (по три в межах кожної облікової площадки).

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Застосування цієї методики дало змогу встановити, що забезпечення смерекових пралісів підростом на одному дослідному об'єкті (ПП № 3) оцінено як добре (1 клас якості, 19,6 тис. шт.·га⁻¹); на двох об'єктах (ПП № 1 та № 5) – як добре (2 клас якості, 8,3 та 8,1 тис. шт.·га⁻¹, відповідно); на одному об'єкті (ПП № 4) як задовільне (6,9 тис. шт.·га⁻¹); на одному об'єкті (ПП № 2) як незадовільне (2,4 тис. шт.·га⁻¹).

Частка пошкодженого підросту ялини є незначною (менше 5%). Основна причина полягає у пошкодженні верхівок молодих рослин падаючими фрагментами із сухостійних стоячих дерев або падінням самих дерев.

Загалом можна підсумувати, що використана методика забезпечує задовільні результати щодо обліку підросту у смерекових пралісах, які досягли стадії старіння або стадії розпаду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. *Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів* (2010). Київ: Державний комітет лісового господарства України. 74 с.
2. Лавний В. В., Заяць М. В. (2007). Праліси Закарпаття – світова цінність, що потребує державної охорони. *Лісівнича академія наук України: Наукові праці*, 5, 71–74.
3. *Праліси в центрі Європи. Путівник по лісах Карпатського біосферного заповідника* (2003) / за ред. У.-Б. Бренді, Я. Довганича. Бірменсдорф, Швейцарський федеральний інститут дослідження лісу, снігу і ландшафтів; Рахів, Карпатський біосферний заповідник, 192 с.
4. Стойко С. М. (2002). Пралісові екосистеми України, їх багатогранне значення та охорона. *Лісівнича академія наук України: Наукові праці*, 1, 27–31.

5. Шпарик Ю. С., Лосюк В. П., Плига А. В. (2021). Стан і структура пралісів Українських Карпат за результатами моніторингу. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 22, 77–88. <https://doi.org/10.15421/412106>

6. Шпарик Ю., Чернявський М., Кагало О., Бондарук Г., Понепояк М., Форгіль Я., ... Волосянчук Р. (2018). *Критерії та методика ідентифікації старовікових лісів і пралісів*. Ужгород: Карпати. 20 с.

7. Commarmot, B., Hamor, F. D. (2005). *Natural Forests in the Temperate Zone of Europe – Values and Utilisation*. Birmensdorf : Swiss Federal Research Institute WSL

8. Commarmot, B., Brändli, U.-B., Hamor, F., Lavnyy, V. (2013). *Inventory of the Largest Primeval Beech Forest in Europe. A Swiss-Ukrainian Scientific Adventure*. Birmensdorf: Swiss Federal Research Institute WSL; Lviv: Ukrainian National Forestry University; Rakhiv: Carpathian Biosphere Reserve.

ДОЦІЛЬНІСТЬ КУЛЬТИВУВАННЯ *QUERCUS RUBRA DU ROI* З УРАХУВАННЯМ ІНВАЗІЙНИХ ПРОЯВІВ

Дебринюк Юрій

доктор с.-г. наук, професор, debrynuj.ju@ukr.net
Національний лісотехнічний університет України

Анотація. Положеннями важливих документів для ведення лісового господарства в Україні – «Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат», «Державної стратегії управління лісами України до 2035 року», «FSC національного стандарту системи ведення лісового господарства для України» та ін. не передбачено заборони на використання інтродукованих деревних видів у лісостанах України. Повної заборони не існує навіть для культивування інвазійних видів, якщо їхній вплив на природні екосистеми можна контролювати та забезпечити заходи щодо пом'якшення такого негативного впливу.

Ключові слова: дуб червоний, плантаційні насадження, кліматичні зміни, інвазійність деревних видів.

Abstract. None of the considered documents – “The Framework Convention on the Protection and Sustainable Development of the Carpathians”, “The State Strategy for Forest Management of Ukraine up to 2035, and “The FSC National Forest Management System Standard for Ukraine” – contains a direct ban on the use of introduced species in forests plantations. There is no total ban even for the cultivation of invasive species, if their impact on natural ecosystems can be controlled and effective measures to mitigate their negative impact can be introduced.

Key words: red oak; plantations; climate change; invasiveness of tree species.

Постановка проблеми. У зв'язку з погіршенням санітарного стану аборигенних деревних видів, науковці [1, 10, 14] пропонують впроваджувати у лісостани високопродуктивні інтродуценти, які володіють необхідною біотичною стійкістю в умовах кліматичних змін. З цією метою доцільно створювати плантаційні лісові культури за їхньою участю або вводити інтродуковані види в науково обґрунтованій кількості безпосередньо в лісостани, поряд із місцевими деревними породами. При цьому інтродуценти повинні мати певні переваги перед аборигенними видами, на чому і повинна ґрунтуватись доцільність їх впровадження у лісостани: 1) переваги за інтенсивністю росту та нагромадженням деревини; 2) переваги за стійкістю в умовах зміни клімату, передусім до посухи та високих літніх температур; 3) переваги за цінністю деревини; 4) позитивний вплив на навколишнє середовище, насамперед – на ґрунт; 5) відсутність негативних впливів на аборигенні породи;

б) відсутність інвазійних проявів або можливість контролювати ці прояви; 7) відсутність негативних впливів на біорізноманіття місцевої екосистеми [2, 16].

Оскільки дискутується питання щодо доцільності введення у лісостани завезених з інших регіонів деревних порід та їхній потенційний негативний вплив на аборигенні екосистеми, потрібно справедливо зауважити, що деякі інтродуковані види можуть настільки добре пристосуватися до позаареальних умов, що починають швидко розмножуватися, захоплювати нові території та витіснити місцеві види. Такі види вважають інвазійними, подальший розвиток яких загрожує біологічному різноманіттю природних екосистем.

Добре відомими є агресивні трав'яні інвазійні види – далекосхідна гречка сахалінська (*Reynoutria sachalinensis* Nacai), борщівник Сосновського (*Heracleum sosnovski* Manden.), амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.) тощо, боротьба з якими є дуже складною і поки що неефективною. Ці види виявляють потужний негативний вплив на місцеві природні екосистеми, а також перешкоджають вирощуванню сільськогосподарських культур.

Інвазійні види є і серед деревних рослин. До них можна віднести клен ясенелистий (*Acer negundo* L.), айлант найвищий (*Ailanthus altissima* Swingle), черемху пізню (*Prunus serotina* Ehrh.) та деякі інші деревні види. Ступінь інвазійності виду залежить передусім від природно-кліматичних умов, в яких він росте. Якщо в одних умовах вид проявляє високі інвазійні властивості, то в інших умовах ці прояви можуть бути відсутніми або слабкими.

Проблема полягає в тому, що потрібно чітко розуміти, в яких умовах той чи інший вид може бути високо інвазійним, а в яких – ні. З цього погляду недоцільно повністю забороняти культивування видів, які є продуктивними та біотично стійкими в умовах зміни клімату, але в певних умовах можуть виявляти ознаки інвазійності. Основна проблема полягає у запобіганні таких інвазійних проявів, якщо певний вид володіє цінними властивостями, насамперед – ресурсними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зміни клімату супроводжуються, насамперед, зміною теплового режиму та режиму зволоження, що не може не вплинути на продуктивність і стійкість деревних видів. Зменшення кількості опадів та періодичні посухи зумовлюють гострий стрес у дерев, що позначається передусім на зниженні інтенсивності росту та біотичної стійкості як окремих деревних порід, так і лісових екосистем загалом. У даний час відзначено сильне всихання ялинових, соснових та ясеневих насаджень [4, 6, 7, 13 та ін.]. У наших лісах ці деревні види є аборигенними, відіграючи роль важливого елемента лісосировинної бази. Зниження їхньої стійкості погіршує рівень забезпечення деревиною промислових потреб держави, а також руйнує засади збалансованого функціонування лісового господарства.

Важливим щодо перспективності чи не перспективності культивування деревних інтродуцентів у лісостанах в умовах зміни клімату є позиція європейських учених-лісівників. Для того, щоб відобразити цей підхід, доцільно звернутися до окремих положень документа «Деревні види для кліматичних лісів» [16]. Так, Баварський державний інститут лісівництва, Баварський офіс лісової генетики, Мюнхенський технічний університет та Університет прикладних наук Вайенштефана-Трісдорфа підготували документ, за яким інтродуковані види, що культивуються в Німеччині, поділено на чотири категорії. Під час віднесення порід до тієї чи іншої категорії враховували: 1) результати інтеграції чужоземного виду у природне лісове господарство; 2) інвазійний потенціал інтродуцента; 3) стійкість до пошкоджень шкідниками та уражень патогенами; 4) продуктивність; 5) науково-практичний досвід вирощування.

Згідно до положень цього документа, деревні види *категорії 1* є перспективними, випробуваними і придатними для культивування у лісових насадженнях. Стосовно цих видів нагромадився тривалий досвід вирощування, визначено оптимальні умови для їхнього вирощування, відомі потенційні ризики культивування у лісових масивах. До цієї категорії віднесено 15 деревних видів, серед яких модрина Кемпфера, робінія звичайна, сосна чорна, ялиця велика, псевдотсуга Мензіса, горіх чорний, дуб червоний.

Питання впровадження інтродукованих деревних видів в українські ліси серед науковців та лісівників-практиків завжди було дискусійним. З одного боку, доцільність введення до складу лісових насаджень швидкорослих інтродукованих видів обґрунтовували їх швидким ростом і нагромадженням значних обсягів цінної деревини за відносно короткі терміни [5, 8]. З іншого боку, існує справедливе застереження щодо вірогідності витіснення аборигенних порід швидкорослішими і більш конкурентними чужоземними видами [11, 12].

Проте незважаючи на ці застереження, введення інтродуцентів у лісові насадження України продовжувалося і триває на сьогодні. Основні переваги – висока продуктивність, швидкорослість, добра приживлюваність за мінімальної кількості агротехнічних доглядів, інтенсивний ріст, висока стійкість до посухи, до ураження хворобами та пошкодження шкідниками. Висока стійкість і продуктивність інтродуцентів є дуже вагомими перевагами перед місцевими видами в умовах зміни клімату. З-поміж інших інтродуцентів, до таких перспективних інтродукованих видів можна віднести дуб червоний.

Мета дослідження. У зв'язку зі змінами клімату, частковою втратою біотичної стійкості аборигенними деревними видами і необхідністю забезпечити відповідний ресурсний обсяг деревини для промислових потреб, потрібно обґрунтувати доцільність використання перспективного швидкорослого інтродукованого виду – дуба червоного у лісових насадженнях як важливого об'єкту для промислового вирощування деревини в умовах зміни клімату з урахуванням потенційних ризиків і небезпек.

Результати дослідження. Майже всі згадані вище інтродуковані види, в т.ч. і дуб червоний в Україні мають численних опонентів щодо доцільності впровадження у лісові насадження – як серед науковців, так і серед виробничників. Ці та інші інтродуценти без наукового обґрунтування стараються зарахувати до інвазійних і заборонити їхнє використання при лісовідновленні та лісорозведенні. До уваги не беруть той факт, що об'єктивний вибір та оцінювання придатності інтродукованих порід, як альтернативи нестійким аборигенним видам в умовах кліматичних змін, відіграватимуть вирішальну роль у стратегії лісовідновлення в найближчому майбутньому.

Потрібно одразу зауважити, що у випадку непередуманого введення в лісові насадження дуба червоного він здатний не лише інтенсивно рости, але й швидко розповсюджуватися і захоплювати нові території. Цьому сприяють його майже щорічне рясне плодоношення, висока здатність до вегетативного розмноження, низька вимогливість до лісорослинних умов, швидкий ріст, порівняно висока тіньовитривалість та висока конкурентоздатність. Особливо небезпечними є випадки, коли підріст дуба червоного з'являється у багатих та відносно багатих лісорослинних умовах. Якщо вчасно не видалити насінні та паростеві екземпляри деревного виду, то він досить швидко витісняє аборигенні види, насамперед – дуба звичайного, формуючи похідні деревостани. Тобто, в цьому випадку йдеться про *інвазійні прояви* дуба червоного, щодо яких потрібно запроваджувати винищувальні заходи.

У відносно багатих типах лісорослинних умов (свіжі та вологі судіброви, субучини, грабово-дубово-соснові сугруди) дуб червоний росте дуже швидко, проявляючи ознаки інвазійного виду. Якщо ставиться мета отримання «швидкої» деревини дуба червоного в цих умовах, то згідно до положення «Державної стратегії...», необхідно запровадити жорсткий контроль за розповсюдженням інвазійного виду шляхом обмеженого його використання під час лісовідновлення та лісорозведення; а також встановлення моніторингу для недопущення його неконтрольованого поширення.

Поряд із цим, не можна однозначно стверджувати, що використання дуба червоного в сугрудах є неможливим і шкідливим. Будучи швидкорослим деревним видом, дуб червоний до 60-річного віку нагромаджує значні запаси деревини (500 і більше $\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$), яка користується доволі високим попитом [5, 9, 15]. У 35-річному віці чисті насадження дуба червоного вже нагромаджують більше $250 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ стовбурової деревини. Запровадження плантаційних лісових насаджень в умовах C_2 , C_3 на окремих локалітетах, де існує можливість контролювати поширення цього деревного виду, дасть змогу за відносно короткий період часу отримати значні обсяги стовбурової деревини дуба без особливих затрат на вирощування насаджень.

Іншим варіантом доцільного впровадження дуба червоного у лісові насадження є його культивування у відносно бідних типах лісорослинних умов (B_2 , B_3), де він добре асоціює зі

сосною звичайною, будучи в цих умовах одночасно стійким та ґрунтопокращуючим видом. У суборових типах лісорослинних умов (центральных та бороватих підтипах) дуб звичайний не витримує конкуренції з боку сосни звичайної і до 20-30-річного віку випадає зі складу насадження, наслідком чого є формування чистих соснових деревостанів, які є менш стійкими, ніж мішані. Дуб червоний, на відміну від дуба звичайного, зі складу соснових насаджень у цих бідних лісорослинних умовах не випадає, а формує стійку домішку.

Проведені дослідження на території Українського Розточчя [3, 9] підтвердили, що найбільшу площу насадження дуба червоного посідають в умовах сугрудів (307,7 га), меншу, але доволі значну площу – в грудових умовах (230,5 га) і зовсім незначну – в умовах суборів (4,0 га). Насадження деревного виду на території регіону нагромаджують 158,42 тис. м³ стовбурової деревини. Тобто, найбільші площі насаджень дуба червоного зосереджені саме в сугрудових (субучини, судіброви) та грудових (бучини, діброви) умовах, де цей вид доволі потужно проявляє свої інвазійні властивості. Поряд з цим, в умовах суборів, де дуб червоний повинен би відігравати роль ґрунтопокращуючої породи в соснових насадженнях, його практично не культивують. Позиція лісівників зрозуміла – у бідних типах лісорослинних умов дуб червоний не може нагромадити значні запаси деревини.

Формуючи насадження у багатих та відносно багатих умовах Українського Розточчя, дуб червоний виявляє дуже високу інтенсивність росту. Більше 80% його насаджень ростуть за І і вище класами бонітету (І – 209 га; І^а – 112,8 га; І^б і вище – 117,8 га). Наведені дані вказують на дуже високий ресурсний потенціал дуба червоного в умовах сугрудів і грудів, хоча в цих умовах не можна ігнорувати його сильні інвазійні прояви.

М. Šeho, А. Janßen [16] відзначають численні позитивні результати культивування інтродукованих деревних видів у лісових насадженнях Західної Європи, зокрема дуба червоного. Високо перспективними для культивування є й інші деревні види – модрина Кемпфера, модрина широколуската, псевдотсуга Мензіса, ялиця велика, робінія звичайна. У різних типах лісорослинних умов інтродуценти мають різні таксаційні характеристики та неоднакову здатність до поширення, проявляючи або не проявляючи інвазійну активність.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Існуючі застереження щодо небезпеки інвазійних проявів дуба червоного в умовах свіжих та вологих сугрудів і грудів є небезпідставними. Проте культивування деревного виду в плантаційних насадженнях або в бідних типах лісорослинних умов цю небезпеку усуває. Тому віднесення такого цінного швидкорослого інтродуцента, як дуб червоний, до інвазійних видів без урахування типів лісорослинних умов і повна заборона його культивування, безсумнівно нанесе значну шкоду лісовому господарству України, оскільки цей вид інтенсивно продукує промислово цінну

деревину і може рости в бідних лісорослинних умовах за дефіциту вологи, що особливо вагомо в умовах зміни клімату.

Часткове використання дуба червоного як швидкорослого деревного виду з цінною деревиною у бідних типах лісорослинних умов у складі мішаних насаджень, а також його культивування у плантаційних лісових культурах у сугрудових типах лісорослинних умов з урахуванням інвазійної активності забезпечить біотичну стійкість дубових деревостанів впродовж обмеженого періоду культивування та нагромадження значних запасів деревини в умовах кліматичних змін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Дебринюк Ю. М. (2007). *Плантаційні лісові культури в Західному Лісостепу України: концепція, методологія, ресурсний потенціал*: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.03.01. Львів, НЛТУ України.

2. Дебринюк Ю. М., Лавний В. В., Миклуш С. І., Чіхрак Т. М. (2022). Доцільність впровадження у лісові насадження України інтродукованих деревних видів. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 24, 104-119. <https://doi.org/10.15421/412209>

3. Дебринюк Ю. М., Фучило Я. Д. (2020). *Плантаційні лісові насадження в Україні: концептуальні засади, ресурсний потенціал та енергетичне використання*. Львів: Галицька видавнича спілка.

4. Дідух Я. П., Чорней І. І., Буджак В. В. (2016). *Кліматогенні зміни в рослинному світі Українських Карпат*. Чернівці: Друк арт.

5. Івченко А. І. (2002). *Дуб червоний (Quercus rubra L.) у лісових насадженнях Львівщини*: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.03.01. Львів, УкрДЛТУ.

6. Кобів Ю. Ю. (2009). Глобальні зміни клімату як загроза видовому біорізноманіттю високогір'я Українських Карпат. *Український ботанічний журнал*, 66(4), 451-465.

7. Кульбанська І. М. (2021). Симптоми, поширення та шкодочинність туберкульозу *Fraxinus excelsior* L. (збудник – *Pseudomonas syringae* pv. *savartanoi* (Smith 1908) Young et al.). *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 23, 17-28. <https://doi.org/10.15421/412123>

8. Майборода В. А. (2009). Ріст та особливості накопичення фітомаси чистими насадженнями дуба червоного бореального (*Quercus borealis* Michx.) в умовах Західного Лісостепу. *Науковий вісник НЛТУ України*, 19(13), 22-24.

9. Придка П. П. (2013). Дуб червоний (*Quercus rubra* L.) у лісових насадженнях Страдцівського НВЛК: поширення та лісівничо-таксаційна характеристика. *Науковий вісник НЛТУ України*, 23(17), 9-14.

10. Фучило Я. Д. (2011). *Плантаційне лісовирощування: теорія, практика, перспективи*. Київ: Логос.
11. Фучило Я. Д., Сбитна М. В., Дебринюк Ю. М., Гайда Ю. І., Белеля С. О. (2017). Перспективи використання модрина для створення лісосировинних плантацій в умовах України. *Науковий вісник НЛТУ України*, 27(10), 26-32.
12. Шевера М. В., Протопопова В. В., Томенчук Д. Є., Андрик Є. Й., Кіш Р. Я. (2017). Перший в Україні офіційний регіональний список інвазійних видів рослин Закарпаття. *Вісник НАН України*, 10, 53-61.
13. Шпарик Ю. С., Криницький Г. Т., Дебринюк Ю. М. (2020). Тенденції динаміки типів лісорослинних умов і породного складу деревостанів Українських Карпат у зв'язку зі змінами клімату. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 20, 82-92. <https://doi.org/10.15421/412008>
14. Яцик Р. М. (2018). Ще раз про застосування чужоземних видів у наших лісах! / Оpubліковано 26.10.2018 р. Взято із: <http://ukrimf.org.ua/uk/shhe-raz-pro-zastosuvannya-chuzhozemnih-vidiv-u-nashih-lisah/> (in Ukrainian)
15. Nicolescu, V.-N., Vor, T., Mason, W.L., Bastien, J.-Ch., Brus, L., Henin, J.-M., ... Hernea C. (2020). Ecology and management of northern red oak (*Quercus rubra* L. syn. *Q. borealis* F. Michx.) in Europe: A review. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 93(4), 481-494. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpy032>
16. Šeho, M., & Janßen, A. (2019): *Alternativbaumarten im Klimawandel*. LWF aktuell 123, 19-22. Retrieved from: <https://www.waldwissen.net/de/waldwirtschaft/waldbau/waldumbau/alternativbaumarten>.

СЕЗОННИЙ ДОГЛЯД ЗА РОСЛИНАМИ – ДОСВІД ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ СПЕЦІАЛЬНОСТІ САДОВО-ПАРКОВЕ ГОСПОДАРСТВО

Денисова Галина¹, Шаряк Світлана²

¹ канд. с.-г. наук, викладач, denisova.galyna@gmail.com

² викладач

ВСП «Львівський фаховий коледж Львівського національного університету природокористування»

Анотація. Висвітлено особливості практичної підготовки здобувачів освіти спеціальності Садово-паркового господарства. Подано опис, основні завдання доглядних робіт за рослинами на території навчального закладу в зимово-весняний період, акцентовано увагу на їх значимості у створенні естетичних насаджень. Проаналізовано значення виконуваних робіт як важливої складової у формуванні професійної компетентності та особистісного розвитку здобувачів освіти з даної спеціальності.

Ключові слова: догляд, зимово-весняні роботи, практична підготовка, садово-паркове господарство.

Abstract. The features of practical training of students majoring in Landscape Gardening are highlighted. A description of the main tasks of plant care on the territory of the educational institution in the winter-spring period is given, attention is drawn to their importance in creating aesthetic plantings. The value of the performed works as an important component in the formation of professional competence and personal development of students of this specialty is analyzed.

Keywords: care, winter-spring works, practical training, gardening and park management.

Постановка проблеми. Садово-паркове господарство та ландшафтна архітектура є важливими напрямками сучасної екологічної культури, які спрямовані на створення гармонійного та здорового середовища для людини. Освіта та підготовка фахівців у цій сфері вимагає високого рівня теоретичних знань, практичних навичок, творчого потенціалу та любові до природи. У цьому контексті ВСП «ЛФК ЛНУП» є одним з провідних закладів освіти, де навчають та виховують здобувачів освіти спеціальності Садово-паркове господарство, в майбутньому фахівців ландшафтної архітектури. Зважаючи на потреби сьогодення, навчальна і практична діяльність поєднуються і взаємодоповнюють одна одну. Стан навколишнього середовища, все, що оточує нас суттєво впливає на позитивне сприйняття, власне тоді, коли простір, в якому перебуваємо, навчаємось чи працюємо захоплює, надихає та спонукає до пізнання.

Своєрідною рекреаційною зоною можна вважати територію, де знаходиться коледж. Мальовничий ландшафт з різновіковими деревами, красивоквітучими кущами та значною кількістю хвойних порід у різних типах посадок: рядових, групових, солітерних. Важливо щоб

таке сприйняття було притаманне у будь яку пору року. Зважаючи на це, доглядні роботи за рослинами проводяться сезонно із врахуванням біологічних, фізіологічних особливостей та декоративних ознак рослин. Розпочинати їх можна уже з лютого.

Результати дослідження. Передусім необхідно провести огляд стану насаджень та відповідне планування робіт. Зважаючи на погодні умови, коли температура становить 4-5⁰С можна проводити обрізку дерев і кущів. Спершу проводиться санітарна обрізка, яка полягає у видаленні сухих, пошкоджених гілок, а також слаборозвинених. Легку формувальну чи декоративну обрізку проводять, видаляючи витягнуті гілки, зберігаючи при цьому природну чи формовану крону як листяних вічнозелених, так і хвойних видів [2].



Рисунок 1 – Доглядні роботи за композиціями

Джерело: Результати власних наукових досліджень автора



Рисунок 2 – Формувальна обрізка

Джерело: Результати власних наукових досліджень автора



Рисунок 3 – Робота над топіарними композиціями

Джерело: Результати власних наукових досліджень автора

З естетичною метою в кінці лютого до початку сокоруху проводять розрідження надто загущеної крони невисоких дерев чи кущів, таких як: *Acer ginnala* Maxim., *Vitis vinifera* L., *Philadelphus coronarius* L., *Spiraea media* Schmidt та інші. При цьому потрібно враховувати періоди цвітіння ранньоквітучих кущів (*Forsythia intermedia* Zab.) та не проводити їх обрізку для збереження пагонів з квітковими бруньками. *Acer ginnala* Maxim. та *Acer palmatum* Thunb. проріджують наприкінці зими для підтримання архітектури крони.



Рисунок 4 – Розрідження крони *Acer ginnala* Maxim.

Джерело: Результати власних наукових досліджень автора

В цей період легко піддається формуванню крони *Laburnum anagyroides* Medic., що сприятиме підсиленню цвітіння. Для підтримки овальної форми куща та тривалого цвітіння потребує обрізки й *Hibiscus syriacus* L.

В лютому готують ділянки-шкілки в розсаднику для пересадки вкорінених живців у парнику, а також наводять у ньому лад, прибираючи опале листя та гілки.

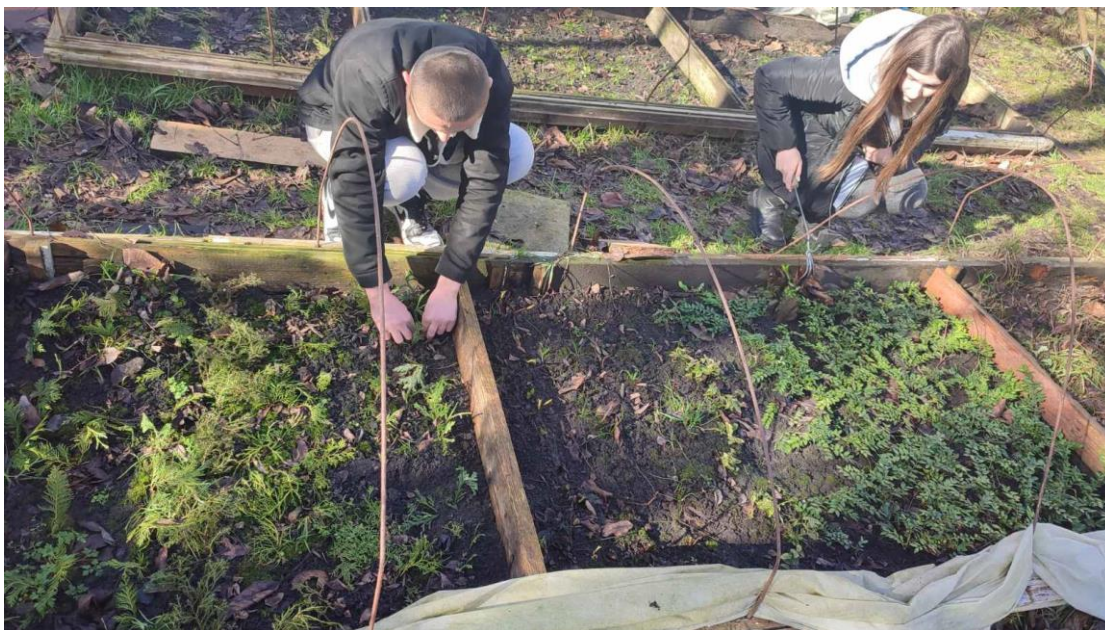


Рисунок 5 – Роботи в парнику

Джерело: Результати власних наукових досліджень автора

Доглядні роботи в березні полягають в підживленні рослин, проведенні оприскування від хвороб і шкідників. Здійснюється заготівля напівздерев'янілих живців декоративних кущів для подальшого їх вкорінення та оптимізації насаджень коледжу.

Отримання якісного посадкового матеріалу для квітників з однорічників залежить від своєчасних робіт взимку. У лютому починаємо висівати на розсаду однорічні квіткові культури: у першій-другій декаді *Dianthus caryophyllus* var. *schabaud*, *Lobelia*, *Ageratum*, *Pelargonium*, *Salvia*, *Begonia*, *Aquilegia*; у третій декаді – *Petunia*, *Portulaca*, *Celosia*, *Phlox drummondii*, *Gerbera*. Посадкову суміш готуємо з легкої або середньосуглинистої дернової землі, торфу і річкового піску. Кожна культура висівається в окрему ємність. Більшість однорічників проростає при температурі 18-20°C, в середньому через 12-15 днів [1].

Посадковий матеріал, що зберігається у сховищі, потребує періодичного огляду. У цьому місяці продовжуємо стежити за станом кореневищ багаторічників, бульбоцибулин *Gladiolus*, коренебульб *Canna*, *Dahlia*, *Montbretia*. Їх оглядаємо на наявність гнилизни та вибраковуємо зіпсовані та хворі, вирізаємо пошкоджені ділянки, а зрізи присипають товченим

вугіллям. Просушуємо цибулини та залишаємо на зберігання, дотримуючись температурного режиму.



Рисунок 6 – Огляд посадкового матеріалу, висів насіння на розсаду

Джерело: Результати власних наукових досліджень автора

Підготовка навчальної теплиці, яка дозволяє вирощувати рослини, розсаду в умовах захищеного ґрунту включає огляд конструкції на предмет пошкоджень, знезараження ґрунту і стін, видалення залишків минулорічних рослин, розпушення, полив і підживлення ґрунту. Підготовка теплиці в лютому-березні допомагає створити оптимальні умови для росту і розвитку рослин, запобігає появі хвороб і шкідників, забезпечує високу якість продукції.



Рисунок 7 – Підготовка навчальної теплиці

Джерело: Результати власних наукових досліджень автора

У навчальній теплиці здійснюємо догляд за маточниками *Chrysanthemum*, *Pelargonium*, *Begonia* для отримання матеріалу для живцювання. Він полягає у своєчасному поливі, обприскуванні та профілактичних заходах по боротьбі із шкідниками і хворобами. По мірі наростання зрізаємо живці, висаджуємо в ґрунт стелажів та ящиків.

За відсутності снігового покриву при плюсовій температурі, проводимо профілактичні роботи з метою зменшення кількості шкідників та інфекційних збудників хвороб декоративних рослин. Для запобігання випрівання рослин з квітників та колекційних ділянок забираємо шар листя, що може бути джерелом хвороб і грибків.



Рисунок 8 – Колекційні ділянки

Джерело: Результати власних наукових досліджень автора

У березні активно триває посів насіння однорічників, а висіану в лютому розсаду, яка уже утворила справжні листочки, можна розпіковувати. Виставляємо на пророщування бульбоцибулини *Montbretia* і *Gladiolus*.

Також це найкращий час для пересадки та живцювання багатьох кімнатних рослин. Тривалість та інтенсивність природного освітлення збільшується, що впливає на ріст та розвиток рослин в аудиторіях, тому збільшуємо їх полив та обприскування.

У березні можна звільнити від листя ділянки, де висаджені тюльпани, нарциси, гіацинти. Чим швидше прогріється ґрунт, тим раніше зацвітуть цибулинні. Підживлюємо їх аміачною селітрою або нітроамофоскою по неповній жмені на квадратний метр. Обрізаємо стебла трав'янистих багаторічників, що залишилися з осені. Оглядаємо та впорядковуємо сухий струмок, сад каміння та альпійську гірку, підсипаючи в потрібних місцях землю і встановлюючи нові камені. Як тільки дозволить ґрунт, починаємо сіяти холодостійкі однорічники, такі як *Aster*, *Centaurea*, *Calendula*.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Таким чином проведення зимово-весняних робіт під час практичних занять на території коледжу має велике значення для підготовки здобувачів освіти, оскільки дозволяє їм:

- застосовувати свої теоретичні знання на практиці, перевіряючи їх правильність та своєчасність виконання;
- розвивати свої практичні навички, вдосконалюючи їх якість та швидкість. Ознайомлюватися з різними видами, сортами, гібридами рослин, їх біологічними, фізіологічними та декоративними особливостями;
- вчитися використовувати різні інструменти, матеріали, технології, методи обрізки, формування, догляду за рослинами;
- оцінювати стан насаджень, визначати проблеми, шукати шляхи їх вирішення;
- планувати, організовувати, координувати, контролювати свою роботу та роботу своїх одногрупників;
- виявляти свою творчість, ініціативу, відповідальність, самостійність, комунікативність, співпрацю, критичне мислення, аналітичні здібності;
- отримувати задоволення від своєї роботи, підвищувати свою самооцінку, мотивацію, інтерес до навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Bessonova V. P. (2010). Roslyny kvitnykiv. Dovidnyk. Dnipropetrovsk: Svidler A. L. [in Ukrainian].
2. Brikell Kristofer (2013) Obrizuvannia roslyn. Per. z anhl. V. Pidvorchanskoï Kyiv: Knyha [in Ukrainian].

РІД MALVA L.: ІСТОРИЯ, СЕЛЕКЦІЯ, ВИКОРИСТАННЯ

Дзиба Анжела¹, Глова Валерія²

¹ канд. с.-г. наук, доцент,

² студентка магістратури

¹ orhideya_onydium@ukr.net ² sph23-v.hlova@nubip.edu.ua

Національний університет біоресурсів і природокористування, України

Анотація. У статті розглянуто історію використання та поширення рослин роду Мальва. Наведено особливості селекції та подано класифікацію найбільш поширених видів та сортів за висотою, періодом квітання, розміром квітки та забарвленням квітки. Наведено приклади використання видів та сортів роду Мальва.

Ключові слова: використання, сорт, гібрид, схрещування, група.

Abstract. The article discusses the history of the use and distribution of plants of the Malva genus. The peculiarities of selection are given and the classification of the most common species and varieties according to height, flowering period, flower size and flower color is presented. Examples of the use of species and varieties of the Malva genus are given.

Key words: use, variety, hybrid, crossing, group.

Постановка проблеми. Мальву використовували для різних цілей, зокрема у їжу, як ліки і як декоративну рослину. У стародавньому Єгипті поширене використання мальви було в якості лікарської рослини. У єгипетському медичному папірусі Еберса, приблизно 1550 року до н.е. Лікар III століття до н.е. Діфіл із Сіфну написав, що сік мальви живить і легко засвоюється. У зубному камені стародавніх людей, які жили в Сирії, археологи виявили насіння *Malva sylvestris*. Це свідчить про те, що вони споживали цю рослину [3]. У I столітті римський натураліст Пліній Старший згадав мальву у своїй праці «Naturalis Historia», описуючи її різноманітне використання та лікувальні властивості. Римляни використовували листя мальв як джерело їжі та для лікування ран і подразнень шкіри. Греки також застосовували листя у їжу та для лікування захворювань, включаючи розлад шлунка, діарею та проблеми з диханням. У V столітті візантійський лікар Аецій з Аміді описав лікувальні властивості мальви у своїй праці «Тетрабіблос» і рекомендував її при захворюваннях легенів і травлення. У XI столітті перський науковець Авіценна (Ібн Сіна) включив мальву до своєї медичної енциклопедії «Канон медицини», підкреслюючи її заспокійливі та цілющі властивості при запаленнях і респіраторних захворюваннях. У XVI столітті *Malva sylvestris* та *Malva neglecta* були завезені до Північної Америки європейськими поселенцями, у результаті чого рослини швидко натуралізувалися в певних регіонах. *Malva parviflora*, вважається в

Америці бур'яном. У XVIII столітті шведський ботанік Карл Лінней офіційно описав і класифікував кілька видів мальви у своїй праці «Species Plantarum», а шотландський юрист та дослідник лінгвістичної еволюції лорд Монбоддо описав переклад стародавньої епіграми, у якій зазначалося, що мальву саджали на могилах, що походить від повір'я в те, що мертві могли ними харчуватися. У XIX столітті німецький лікар Самуель Ганеман, засновник гомеопатії, включив мальву до *Materia medica* та рекомендував її при різних захворюваннях, таких як сухий кашель і подразнення горла. У 20-ті роки XX століття вчені виявили у мальві екологічну пластичність та високі кормові якості. Сьогодні мальва більше популярна як садова рослина, і її цінують за простий догляд і тривалий період цвітіння.

Мета дослідження. Проаналізувати представлення мальви в історичному, селекційному аспекті та виявити перспективні види та сорти для подальшого використання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Нині набуває поширення виведення різних гібридів та сортів роду *Malva*. Так, при схрещуванні *Malva alcea* та *Malva moschata* отримано гібрид *Malva* × *intermedia*, між *Malva alcea* та *Malva sylvestris* утворено *Malva* × *egarensis*, а гібрид між *Malva parviflora* та *Malva sylvestris* відомий як *Malva* × *arborescens* [4]. Від схрещування мальви лісової та мавританської було отримано сорти 'Mystic Merlin', 'Zebrina' та 'Primley Blue', що мають характерні темні жилки на пелюстках, які утворюють гарний контраст. Є сорти представлені *Malva* × *clementii* 'Rosea' та *Malva* × *clementii* 'Barnsley', у яких ближче до центру квітки колір пелюсток стає яскравішим. В Україні мальву досліджували науковці у Національному ботанічному саду ім. Н. Н. Гришка, де селекційним шляхом отримано високопродуктивні середньостиглі форми та міжвидові гібриди від *M. verticillata* L., форми із дружніми сходами від *M. sylvestris* L., різні високопродуктивні форми з інтенсивним ростом та дружніми сходами від *M. thuringiaca* (L.) Vis. [5]. У канадському університеті Гвельфа програма декоративної селекції має одну з цілей, яка спрямована на розробку посухостійких сортів із привабливим естетичним виглядом [6]. З цієї метою у якості дослідних рослин було обрано *Malva moschata*, який є посухостійким видом і демонструє чудову адаптивність до сухого клімату та *Malva crispa*. *M. moschata* має естетично привабливі квіти проте морфологія листя потребувала вдосконалення. Більший розмір і гострі краї листя *M. crispa* мають кращу естетичність порівняно з листям *M. moschata*. Схрещення *M. crispa* (бажана морфологія листя) з *M. moschata* (посухостійка та має великі квіти) надасть цінний гібрид для озеленення [6]. Найбільшим недоліком при розробці ландшафтних проектів є те, що здебільшого використовують інтродуценти, нехтуючи місцевими видами. Вчені дослідили це питання в одному з регіонів Туреччини у провінції Ерзуруму, де було виявлено низку рослин, які не потребують особливого догляду і мають привабливий вигляд, що є цінними характеристиками для озеленення території [7]. Серед них була *Malva neglecta*. Після проведення оцінювання

усіх виявлених рослин на ландшафтну цінність за такими ознаками: привабливість рослин за архітектонікою, листям, плодам та квітами, *M. neglecta* отримала позитивну оцінку за першими двома критеріями.

Результати дослідження. Рід Мальва (*Malva L.*), родини мальвові (*Malvaceae Juss.*) налічує 25–40 видів [1]. Рід містить трав'янисті однорічні, дворічні та багаторічні види, які походять з країн Африки, Азії та Європи [2]. Найбільш поширені такі види: мальва лісова (*Malva sylvestris*), мальва мускусна (*Malva moschata*) і мальва непомітна (*Malva neglecta*). Види та сорти роду *Malva L.* класифікуються за такими ознаками: за висотою (низькі – до 1 м, середні – 1-2 м, високі – більше 2 м), періодом квітнення (ранні, середні, пізні), розміром квітки (малі – до 1,5 см, середні – 1,5-3 см, великі – більше 3 см) та забарвленням квітки (білі, рожеві, темно-рожеві) (рис. 1, рис. 2).

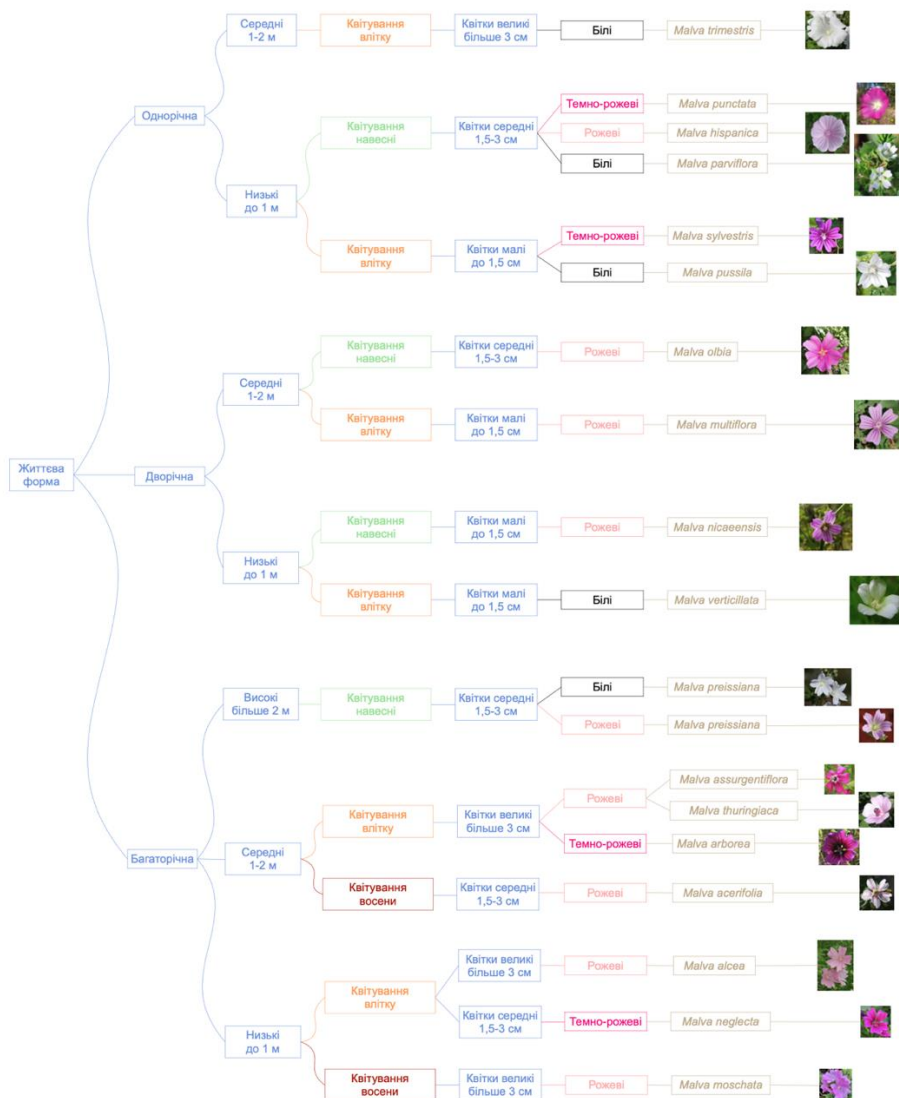


Рисунок 1 – Класифікація видів роду *Malva L.*

Джерело: результати наукових досліджень Глови В.І.

Виокремлено такі групи сортів *Malva sylvestris* L. Мавританська група: *Malva mauritiana* раніше була визнана підвидом, територією поширення є Піренейський півострів, Італія та Алжир. Садові рослини часто називають *Malva sylvestris* ssp. *Mauritiana*. Відомі такі сорти: *Malva sylvestris* ssp. *Mauritiana* 'Bibor Felho', *Malva sylvestris* ssp. *Mauritiana* 'Moravia'. Група *Eriocarpa* з волосистим насінням і стеблами, знайдена між Італією та Гімалаями, Центральною Азією та Китаєм. Група *Canescens*: кожна частина рослини, крім квітки, вкрита білими шерстистими волосками. Ця група росте в регіоні навколо Монпельє у Франції та на Балеарських островах. У деяких ботанічних роботах 19-го століття її називали *Malva sylvestris* var. *canescens*. Група *Sterile Blue*: вегетативно розмножені сорти з блідо-фіолетово-блакитним забарвленням квітів: 'Marina Dema', 'Primley Blue', темно-фіолетово-блакитними квітами: 'Maria's Blue Eyes' [8].

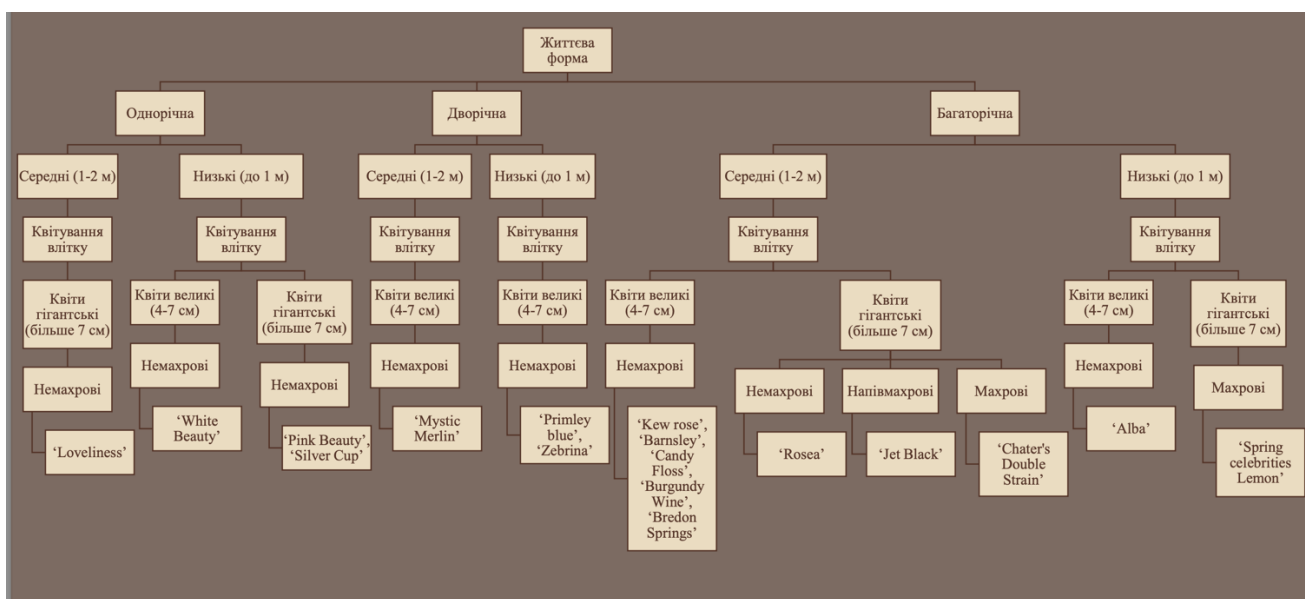


Рисунок 2 – Класифікація сортів видів роду *Malva* L.

Джерело: результати наукових досліджень Глови В.І.

Низькорослі види та сорти мальви придатні для використання у регулярних типах квітників (клумби, бордюри, як контейнерні рослини), середньорослі види та сорти для формування ландшафтних квітників клумб, міксбордерів, груп, солітерів. Високорослі багаторічні види та сорти мальв придатні для формування дальнього плану квітників. *Malva* × *clementii* 'Barnsley', *Malva* 'Chater's Double Strain', *Malva olbia* та *Malva arborea* слід висаджувати у групах або як солітери, які будуть прикрашати або ж підкреслювати найважливіші з точки зору композиції місця: у вхідній частині біля будинків, на перетині доріжок, на газоні (рис. 3, рис. 4), де за рахунок їхньої архітектоніки та високої декоративності квіток (забарвлення, махровість) насадження будуть мати високу естетичність та привабливість.



Рисунок 3 – Групова посадка



Рисунок 4 – Солітерна посадка

Джерело: інтернет ресурси

Низькорослі рослини, особливо сорти *Malva trimestris*, найкраще придатні для формування клумб (рис. 5), бордюрів та міксбордерів. *Malva thuringiaca* та сорти отримані від мальви лісової та мавританської гармонійно поєднуються з іншими декоративними квітами у садах.



Рисунок 5 – Мальва у клумбах



Джерело: інтернет ресурси

Низькорослі сорти Мальви придатні для вирощування у контейнерах (рис. 6).



Рисунок 6 – Мальви у контейнерах

Джерело: інтернет ресурси

Високорослі сорти мальви придатні для декорування стін будинків у якості бордюрів (рис. 7) або парканів, що додатково створює більше затишку та відчуття казковості.



Рисунок 7 – Мальви у бордюрах біля невисоких будинків
Джерело: інтернет ресурси

Нині привабливі квіти *Malva moschata* роблять рослину популярним трав'янистим декоративним багаторічником у ландшафтному дизайні. Існують сорти з кольором і морфологією квіток, відмінними від диких видів. Загалом *Malva moschata* розводять як декоративну рослину, *Malva verticillata* у невеликих масштабах вирощують в Китаї, де її настойка використовується як засіб для схуднення, а однорічні види, що мають кормове значення, відомі під загальною назвою мальва кормова.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Представники роду мальва (*Malva* L.) у давні часи мали широке використання у лікувальних цілях, проте на сьогодні більше приділяється увага їхній декоративності. Деякі види мають цінні фізіологічні та екологічні властивості, які використовують для створення нових гібридів та сортів із кращими характеристиками, ніж у батьківських форм. Види та сорти роду *Malva* придатні для створення груп, солітерів, міксбордерів та як контейнерні рослини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Dalby D.H. (1968). *Malva* L. *Flora Europea. Rosaceae to Umbelliferae*, 2, Tutin, T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M., Weeb D.A., Eds.; Cambridge University Press: Cambridge, Vol.2, P. 249–251.
2. Shaheen N., Khan M.A., Yasmin G., Hayat M.Q., Ali S. (2009). Taxonomic implication of palynological characters in the genus *Malva*, L., family *Malvaceae* from Pakistan. *Am. Eurasian J. Agric. Environ. Sci.* Vol.6, 716–722.
3. Gasparetto, J.C., Martins, C.A.F., Hayashi, S.S., Otuky, M.F. and Pontarolo, R. (2012). Ethnobotanical and scientific aspects of *Malva sylvestris* L.: a millennial herbal medicine.

Journal of Pharmacy and Pharmacology, 64: 172-189.<https://doi.org/10.1111/j.2042-7158.2011.01383.x>

4. Malvaceae. (2023). Retrieved from <http://www.malvaceae.info/Genera/Malva/hybrids.html>

5. Рахметов Д. Б. (1999). Інтродукція і селекція кормових рослин родини мальвових (*Malvaceae*) у Лісостепу України. Інтродукція рослин. № 2. С. 25-31.

6. Clark M. J. (2009). Characterization and breeding of *Aquilegia* (*Ranunculaceae*) and *Malva* (*Malvaceae*) species for drought tolerance and aesthetics. PhD Thesis. University of Guelph.

7. Özgöz M. M., & Bulut Y. (2021). Determination of landscapable plants that can be used for recreation in pasture areas of Şenyurt village of Tortum district of Erzurum province. Turkish Journal of Range and Forage Science, 2(1), 16-25. <https://doi.org/10.51801/turkjrf.892839>

8. *Malva sylvestris* L. (2024). Retrieved from <https://en-academic.com/dic.nsf/enwiki/7459254>

ФІТОДИЗАЙН АКТОВОЇ ЗАЛИ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ

Дзиба Анжела¹, Демська Людмила², Назарук Катерина³

¹канд. с.-г. наук, доцент

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна

²учитель біології, спеціалізована школа №274, Україна

³учениця 9 класу, спеціалізована школа №274,

³Комунальний позашкільний навчальний заклад «Київська Мала академія наук учнівської молоді», Україна

¹orhideya_onydium@ukr.net ²milademska@gmail.com ³little.dag.check@gmail.com

Анотація. Фітодизайн, як оформлення інтер'єру, в першу чергу покликаний створювати обстановку, в якій людина почуватиметься комфортно. Школа – це місце де діти проводять досить багато часу, тому фітодизайн шкільних приміщень – це важлива тема сьогодення. У роботі наведено значення приміщень для школярів; виокремлено основні принципи фітодизайну, види та методи озеленення. Застосовано наукові та специфічні методи дослідження. Робота містить пропозиції щодо фітодизайну актової зали загальноосвітньої школи № 274.

Ключові слова: озеленення, приміщення, заклад, рослини, дизайн.

Abstract. Phytodesign, like interior design, is primarily designed to create an environment in which a person will feel comfortable. School is a place where children spend a lot of time, so phytodesign of school premises is an important topic today. The work shows the importance of premises for schoolchildren; the main principles of phytodesign, types and methods of landscaping are highlighted. Scientific and specific research methods are applied. The work contains proposals for the phytodesign of the assembly hall of secondary school № 274.

Keywords: landscaping, premises, institution, plants, design.

Постановка проблеми. Школа – це сучасний навчальний заклад, діяльність якого спрямована на особливість кожного учня, його фізичний розвиток, розвиток талантів та здібностей. В школі мають бути створені належні умови для проведення виховних заходів, гурткової роботи, надання дітям можливість розвивати свої таланти. Для цього необхідне багатофункціональне приміщення, в якому проходять як масові заходи (семінари, круглі столи для учнів та вчителів, олімпіади, батьківські збори тощо), так і уроки, майстер класи, гуртки та індивідуальні заняття з учнями. Це центральне місце в школі, в якому оцінюється результати творчої діяльності окремих учнів та учнівських колективів, проходять шкільні концерти та інші заходи. Таким приміщенням у школі є актовий зал [2].

Приміщення актового залу має бути великим та добре освітленим. Часто для збільшення видимості вчителя стільці ставлять під нахилом або вчитель знаходиться на майданчику.

Зазвичай меблів в такому приміщенні не дуже багато, тому є досить вільного місця. Актові зали у різних школах дуже схожі між собою, зазвичай у них зовсім мало зелених рослин. Саме тому є актуальним створити фітодизайн актового залу у школі №274.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Навколишнє середовище, дає можливість як для побудови соціальних зв'язків так і для фізичної активності, що може бути покращене 'зеленою інфраструктурою' та призвести до позитивного впливу на психологічне здоров'я. Рослини, які висаджують в місті забезпечують комфортні умови проживання людей, регулюють газовий склад повітря і ступінь його забрудненості, мікроклімат, знижує вплив шумового фактора і є джерелом гарного відпочинку людей [1]. Рослини очищують повітря та наповнюють приміщення життєвою енергією. Зелений колір рослин – один із найприродніших. Рослини позитивно впливають на людину завдяки зеленому забарвленню. Опинившись поряд з рослинами людина заспокоюється і відчуває, як змінюється її настрій. Людині подобається дивитися на зелень, яка прикрашає сучасні інтер'єри. Рослини із зеленим забарвленням листя асоціюються зі зменшенням насильства, симптомів дефіциту уваги, гіперактивності і стресу. Вони також пов'язані з ростом позитивного ставлення до роботи. Фітодизайн – це сучасний напрямок у класичному дизайні, який використовує в роботі живі та інші рослини для оформлення житлового простору та приміщень [3]. Ткаченко & Ткаченко (2019) довели, що на сьогодні відсутні нормативні документи впровадження «зелених конструкцій» у «зелене будівництво» України, що призводить до грубого порушення технології, техніки безпеки, зниження термінів експлуатації об'єктів [4]. Ільницька (2023) відзначила, що кімнатні рослини позитивно позначаються на психіці та здоров'ї людей. Вони допомагають розслабитися та створюють приємну атмосферу. Крім того, очищають повітря і захищають від бактерій. Поглинаючи вуглекислий газ, виділяють кисень. Вони також здатні нейтралізувати вплив від електронних приладів. Кімнатні рослини зволожують повітря, чим запобігають пересиханню слизових оболонок носа і рота [5]. Козак (2023) дослідив, що рослини теж мають інтелект, вони можуть відчувати, любити, згадувати і навіть думати. Рослини знають мову ароматів, вони можуть виробляти електроенергію та багато іншого [6].

Мета дослідження – розробка пропозицій фітодизайну актової зали загальноосвітньої школи.

Результати досліджень. Школа заснована в 1988 році в м. Києві в рік 1000-ліття першої школи на Русі. За час свого існування школа перетворилася на сучасний освітній заклад з власними традиціями у навчанні та вихованні підростаючого покоління і пройшла шлях від середнього загальноосвітнього до спеціалізованого навчального закладу. Актівий зал у школі № 274 виконує багато функцій, адже там проводять: додаткові заняття, гуртки, старостати, батьківські збори, свята, дискотеки, квести. Ремонт в актовому залі останній раз

відбувався в 2019 році. У школі учні проводять більшу частину року, тому відтворення зручного для навчання та просто для перебування інтер'єру є дуже важливим пунктом у дизайні сучасної школи.

Білий колір в інтер'єрі створює відчуття чистоти і гармонії. Він здатний зарядити бадьорістю і енергією. Ще з давніх часів, білий колір вважався, божественним кольором, споглядання якого зміцнювало і підносило духовно, тому забарвлення стін №1 – №4 (рис. 1; рис. 3; рис. 5; рис. 7) пропонуємо змінити з ніжно рожевого на біле.

Темно-зелений колір позитивно впливає на нервову систему людини, заспокоює, дарує відчуття комфорту й умиротворення. Символізує спокій і свіжість, надає почуття ясності. Тому на стіні №1 (рис.1) рекомендуємо змінити колір папороті на темно-зелений.

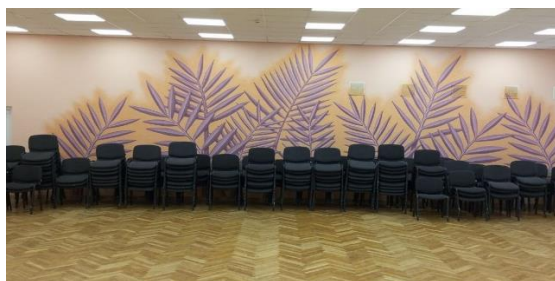


Рисунок 1 - Існуюча стіна №1

Джерело: фото Назарук К.



Рисунок 2 – Пропозиції до дизайну стіни №1

Джерело: розроблено Назарук К.

На стіні №2 (рис. 3) між дверима і лічильником робимо «вертикальне озеленення» з плюща звичайного. Плющ звичайний (*Hedera helix*) – рослина, невибаглива, з довгими гнучкими стеблами, на яких є повітряні корені-присоски. Листя шкірясте, глянцево, 5-лопатево, з мережею світлих жилок. Плющ віддає перевагу напівтіні. Взимку плющ потребує яскраве світло, температура повітря – помірна або прохолодна, нічна – не вище +16° С, узимку не нижче +10° С, при низьких температурах рослину необхідно поливати раз у два тижні і не обприскувати. Поливати у весняно-осінній період потрібно 2 рази на тиждень, ґрунт завжди повинен бути злегка вологим.

Також запропоновано додати до стін №2 та №3 (рис. 3; рис. 5) ґратки для радіаторів так як це є дуже важливим елементом та виконує захисну функцію. На стелі з метою підвищення естетичності на стіні № 2 – додати фітолампку для кращого росту рослин. Фітолампа – ультрафіолетова лампа являє собою освітлювальний прилад з УФ-випромінюванням, завдяки якому можна поповнити потреби рослин в сонячних променях, стимулювати розвиток.



Рисунок 3 - Існуюча стіна №2

Джерело: фото Назарук К.



Рисунок 4 - Пропозиції до озеленення стіни №2

Джерело: розроблено Назарук К.

На стіні №3 (рис. 5) на підвіконні рекомендуємо поставити пот-е-флер з королівських орхідей в сірих горщиках. Королівські орхідеї (*Royal Phalaenopsis*) – невибагливі вічнозелені орхідеї, що постійно ростуть; вони квітнуть протягом 8–10 місяців, тому є ідеальні для дитсадків та шкіл. При правильному догляді орхідеї рясно квітнуть у кімнаті до 7 років. Орхідея дуже світлолюбна, і світловий день для неї повинен тривати не менше 10-12 годин на добу. Королівські орхідеї ростуть при температурі + 20. Взимку орхідея знаходиться в стані спокою, тому температура повинна бути не вище +17. Поливати фаленопсиси можна звичайною водопровідною водою, що відстоялася, яка на 4-5° С вище кімнатної температури.

Вздовж колон пропонуємо поставити бамбукові драбини по яким буде плестися цисус повзучий. Цисус повзучий (*reptile cissus*) – вічнозелені виткі чагарники з гнучкими стеблами. Витривалі декоративні рослини, що придатні для кімнатних умов за умови достатнього освітлення, але без попадання прямих полуденних променів в літній період. Цисус повзучий є ідеальною рослиною для композиції, так як вікна виходять на захід. У весняно-літній період температура повітря повинна бути не більше +20-24 °С, а взимку приблизно +16-18 °С. Ліана не переносить посуху і потребує помірно вологого, але не мокрого субстрату. Обприскувати листя взимку можна щодня і навіть двічі на день, якщо рослина страждає від занадто сухого й теплого повітря. Влітку обприскують рослину раз на день. Необхідно періодично протирати листя від пилу.



Рисунок 5 - Існуюча стіна №3

Джерело: фото Назарук К.



Рисунок 6 - Пропозиції до озеленення стіни №3

Джерело: розроблено Назарук К.

Темно-зелений колір дуже позитивно впливає на нервову систему людини, заспокоює, дарує відчуття комфорту й умиротворення. Символізує спокій і свіжість, надає почуття ясності. Тому на стіні №4 (рис. 7) пропонуємо поміняти колір куліс з фіолетового на темно-зелений зверху і світло-зелений знизу, тюль прибрати і залишити стіну білого кольору. На стіні пропонуємо провести вертикальне озеленення з стабілізованого моху у формі логотипу школи №274. Стабілізований мох – це живий, зібраний у лісах Норвегії, мох, просочений спеціальним розчином для збереження на довгий час його свіжості та природної м'якості, а також просочений пігментом – для надання кольору. Мох не вимагає догляду (поливу, пересадки, сонячного світла); не потребує ґрунту [7]. Для того щоб логотип був більш помітніший додаємо підсвітку.



Рисунок 7 - Існуюча стіна №4

Джерело: фото Назарук К.



Рисунок 8 - Пропозиції до дизайну стіни №4

Джерело: розроблено Назарук К.

Таким чином, актовий зал став більш комфортним для навчання та розвитку, естетичнішим та психологічний вплив за рослин різного забарвлення та форми габітусу на людину, поліпшилось повітря через його очищення, знищення пилу та хімічних елементів, надання природного запаху, очищення середовища та його оздоровлення, зниження рівня шуму.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Актова зала в школі відіграє важливу роль де проводяться масові заходи, гуртки, додаткові заняття, тому з метою створення затишку, краси та естетичного вигляду, а також знизити рівень шуму в приміщенні, очистити повітря та створити хороши настрої необхідно влаштувати дизайн цього приміщення. Основні принципи фітодизайну: цілісність, динамічність, відповідність, контраст, кольорова гама, баланс. Розрізняють такі види озеленення як: квітковий садок, тераріум, куточок пейзажу, пот-е-флер, сад в акваріумі, вертикальне озеленення. З метою створення актового залу більш затишнішим і гармонічнішим, необхідно правильно розміщувати в ньому рослини та поєднати з його архітектурою, розміщенням меблів, кольором стін. При розробці пропорцій щодо фітодизайну актового залу школи № 274 застосовано основні методи фітодизайну: вертикальне озеленення, квіткові композиції, використання витких рослин, зелені ширми, кашпо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Озеленення.URL:<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B7%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F> (дата звернення 11.11.23)
2. Актова зала «Творчий простір школи».URL: <https://gb.city-adm.lviv.ua/projects/archive/502/show/44> (дата звернення 16.11.23)
3. Фітодизайн в інтер'єрі. URL: https://buduemo.com/ua/news/furniture_and_interior/fitodizajn-v-intereri.html (дата звернення 30.12.2023)
4. Ткаченко Т.М., Ткаченко О.А. Сучасний стан використання «зелених конструкцій» в урбоценозах // Збірник наукових праць Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Краматорськ, 2019. № 1. С. 3–30. (дата звернення 06.10.23)
5. Ільницька І. Вплив рослин на мікроклімат // Редакція журналу «Охорона праці». Київ, 2023. №1 (дата звернення 09.12.23)
6. Козак В. Рослини як і люди теж мають інтелект // Національна асоціація сільськогосподарських дорадчих служб України.URL: <https://auv.com.ua/39-sectionchief/unbelievablebuttrue/410> (дата звернення: 24.12.2023)
7. Як доглядати за стабілізованим мохом і що робити, якщо мох почав підсихати?.URL: <https://solderstudio.com.ua/ua/n296298-kak-uhazhivat-stabilizirovannym.html> (дата звернення 16.12.23)

АНАЛІЗ РИНКУ ХРИЗАНТЕМ У ТЕПЛИЧНИХ КОМПЛЕКСАХ

Дзиба Анжела¹, Красноштан Олександр²

¹ канд. с.-г. наук, доцент,

² студент магістратури

¹⁻² Національний університет біоресурсів і природокористування, України

¹ orhideya_onycidium@ukr.net ² sph23-o.krasnoshtan@nubip.edu.ua

Анотація: Робота присвячена аналізу ринку хризантем, які вирощені у тепличних комплексах. Дослідження розглядає актуальні тенденції у вирощуванні хризантем, виявляє ключові фактори, що впливають на ринок, а також ставить завдання вирішення викликів та розробки перспективних стратегій. Проведено аналіз вирощування хризантем у тепличних умовах, із врахуванням технологічних новацій. Висвітлено економічні аспекти ринку хризантем.

Ключові слова: хризантеми, теплиці, економічні аспекти, попит, перспективи.

Abstract: The work is devoted to the analysis of the market of chrysanthemums, which are grown in greenhouse complexes. The study examines current trends in chrysanthemum cultivation, identifies key factors affecting the market, and also sets the task of solving challenges and developing promising strategies. An analysis of growing chrysanthemums in greenhouse conditions was carried out, taking into account technological innovations. The economic aspects of the chrysanthemum market are highlighted..

Keywords: chrysanthemums, greenhouses, economic aspects, demand, prospects.

Постановка проблеми. Хризантеми займають чільне місце в світовому квітникарстві. Контрольоване середовище, створене тепличними комплексами, революціонізувало вирощування хризантем, дозволяючи точно контролювати змінні навколишнього середовища та продовживши вегетаційний період. Один із найбільш ефективних методів вирощування хризантем у тепличних комплексах – це гідропоніка. Цей метод надає можливість рослинам отримувати оптимальну кількість вологи та поживних речовин. Гідропонічна система використовується в тепличних умовах, де контроль за вологістю та поживними елементами стає ключовим. Крім цього, регулярні підживлення, адаптовані до фаз зростання хризантем, відіграють важливу роль у формуванні міцних рослин та насичених квітів [3]. Освітлення – ще один важливий аспект у вирощуванні хризантем у теплицях. Застосування світло-тепличного режиму дозволяє регулювати тривалість світлового дня, що впливає на формування бутону і цвітіння. Використання штучного світла у темну пору року забезпечує цілорічне виробництво. Також важливо врахувати, що хризантеми чутливі до змін у світловому режимі, та оптимальне

поєднання світла та тепла у теплиці суттєво впливає на якість продукції. Температурний режим грає вирішальну роль успішному вирощуванню хризантем у теплицях. Контроль за температурою повітря та ґрунту дозволяє підтримувати оптимальні умови для росту та розвитку рослин. У тепличних комплексах широко використовують системи опалення, кондиціонування та вентиляції, що забезпечує стабільні умови навіть у сезони з мінливою погодою. Загалом ефективне вирощування хризантем у тепличних комплексах потребує інтегрованого підходу, включаючи гідропоніку, регулювання світлового та температурного режимів. Комбінація цих методів дозволяє досягти високої якості продукції та оптимального рівня врожайності [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Тепличне виробництво хризантем є значущим сегментом аграрної економіки, забезпечуючи численних виробників і покупців свіжими та декоративними квітами протягом усього року. Економічна доцільність цього виду виробництва базується на декількох ключових аспектах. Тепличне виробництво хризантем дозволяє отримувати стабільний урожай квітів протягом всього року. Особливо важливо це в умовах зимового періоду. Manorro et al. (2022) дослідивши перспективність розвитку хризантем у Північному Сулавесі, місто Томохон відмічають, що хризантеми є перспективними рослинами на зріз, які часто використовують у Національних і Міжнародних подіях (TIFF, фестиваль Бунакен, фестиваль Лембе, Фестиваль Тондано, Манадо Фієста) або місцевих святах (День подяки, Різдво та Новий рік). Також є перспективи у експортуванні хризантем у такі країни як: Сінгапур, Малайзія, Філіппіни, Китай (7 міст), Японія [6]. Helmiatin et al. (2019) відмічають, що потреба в зрізаних квітах, особливо хризантемах, дуже велика. Фермери, які вирощують зрізані квіти, зосереджені на Яві, а саме в Маланг, Бандунган, Джок'якарта та Чіанджур на Західній Яві. У ринкових умовах фермери, які вирощують квіти на зріз, можуть висаджувати різні сорти хризантем, які мають попит на ринку. Проте фермерам необхідно покращити виробництво квітів хризантеми та максимізувати використання виробничих потужностей і обладнання. Виробнича діяльність розвиватиметься та матиме позитивний вплив на фермерів, якщо її підтримувати організаційною політикою, яка не тільки керує внутрішньою діяльністю, але й здатна протистояти викликам динамічного зовнішнього середовища [4]. Хризантема (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) є провідною квіткою прикладного значення в усьому світі. Виведення нових сортів хризантем з новими характеристиками, такими як нові кольори та форми квіток, архітектоніка рослин, час цвітіння, якість після збору врожаю, стійкість до біотичного та абіотичного стресу в економічно ефективний спосіб є кінцевою метою для селекціонерів. Для покращення вищезгаданих ознак використовують різні стратегії селекції, починаючи від звичайних методів, включаючи схрещування та мутаційне розведення, до ряду методів молекулярного

розведення, включаючи трансгенну технологію, редагування геному та селекцію за допомогою маркерів (MAS) [7]. Larsen & Persson (1999) розробили загальну модель з метою виявлення взаємозв'язку між розвитком квітки, температурою та групою реакції сорту тепличної хризантеми (*Chrysanthemum morifolium*). Дослідники встановили, що сорти *Chrysanthemum morifolium* показали кращу стійкість до нижчих температур, ніж раніше досліджена *Chrysanthemum 'Pert'* [5].

Мета дослідження. Проаналізувати поширення та перспективи ринку хризантем у тепличних комплексах.

Результати дослідження. Забезпечення постійного подання на ринок дозволяє виробникам мати стабільні доходи та забезпечує споживачам доступ до свіжих квітів у будь-який час року. Тепличне виробництво дозволяє оптимізувати використання ресурсів, таких як вода, добрива та енергія. Системи автоматизації та контролю створюють ефективне виробниче середовище, де кількість використаних ресурсів оптимізована для досягнення максимального врожаю при мінімальних витратах. Тепличне виробництво створює можливість вирощувати різноманітні сорти хризантем з різними кольорами та формами, що відповідають попиту ринку. Розширення асортименту продукції підвищує конкурентоспроможність і дозволяє виробникам адаптуватися до змін в смаках споживачів. Виробництво хризантем в тепличних умовах надає стабільність на ринку квітів. Забезпечення постійного подання різних сортів хризантем допомагає уникнути різких коливань цін і забезпечує стабільні умови для діяльності як виробників, так і покупців. У цілому, тепличне виробництво хризантем є економічно доцільним, особливо з урахуванням його позитивного впливу на стабільність ринку, ефективне використання ресурсів та здатність реагувати на зміни в смаках споживачів. Хризантеми вже довгий час залишаються однією з найпопулярніших культур у світі, і ринок цих квітів піддавався численним трансформаціям відповідно до змін у смаках та попиті споживачів.

Розглянемо деякі з основних ринкових тенденцій та глобальних викликів, які визначають сучасну динаміку хризантемого ринку. Однією з головних ринкових тенденцій є зростання попиту на різноманітність сортів та гібридів хризантем. Споживачі шукають оригінальні та унікальні варіанти, що стимулює виробників до активного впровадження гібридизаційних технологій та селекції нових сортів, щоб задовольнити цей ростучий попит на індивідуальні та ексклюзивні хризантеми. Вибір сортів хризантем залежить від багатьох факторів, таких як клімат, тип ґрунту, область вирощування та особливості догляду. Найбільш популярними є такі групи хризантем: анемоноподібні (*Anemone*); декоративні (*Decorative*); помпонні (*Pompon*), прості (*Single*); паукоподібні (*Spider*); мініатюрні (*Miniature*); каскадні (*Cascade*) (табл).

Таблиця 1 – Аналіз попиту сортів хризантем

Критерії	Особливості застосування
Аналіз популярності	<i>Категорії Сортів:</i> Найпопулярнішими сортами хризантем вважаються <i>Pompon</i> та <i>Decorative</i> , які складають близько 45% від усього обсягу вирощених хризантем у світі.
Географічний розподіл	<i>Регіональні переваги:</i> В Європі та Північній Америці переважає вирощування <i>Anemone</i> -подібних сортів хризантем, тоді як у Південній Азії високий попит на <i>Pompon</i> та <i>Cascade</i> сорти.
Тренди споживання	<i>Сезонні тренди:</i> мініатюрні та <i>Spider</i> сорти найбільш популярні в осінній сезон, тоді як влітку споживачі віддають перевагу яскравим та ромашковим сортам.
Попит на міських ринках	<i>Кімнатне вирощування:</i> сорти, призначені для вирощування у внутрішніх умовах (Indoor), набувають популярності серед міських жителів та офісів.
Екзотичні сорти	<i>Новітні Розробки:</i> В останні роки спостерігається зростання популярності екзотичних сортів, таких як <i>Bioluminescent Glow</i> та <i>Galactic Dream</i> , завдяки їхнім надзвичайним кольорам та формам.
Спеціальні використання	<i>Сорти для Святокового Декору:</i> у період свят великого попиту набувають хризантеми з <i>Pompon</i> та <i>Decorative</i> сортів для прикрас та букетів.

Джерело: дані взяті з інтернет-ресурсу URL: <http://surl.li/sphsl>

Глобальний попит на хризантеми залишається стабільним протягом усього року. Завдяки можливості вирощування у теплицях, виробництво може бути адаптоване до потреб ринку в різні пори року [2]. Це забезпечує сталу доступність цієї культури для споживачів навіть у сезони, коли інші види квітів менш доступні. Країни з помірним кліматом, такі як Нідерланди, Колумбія та Кенія, збільшують свою частку на світовому ринку хризантем. Переваги їхнього розташування і технологічної бази дозволяють цим країнам стати головними постачальниками хризантем для світового ринку, викликаючи зміни у географії виробництва.

Серед світових компаній, які займаються вирощуванням квітів варто виділити таких лідерів галузі:

1. Dümme Orange: Світовий лідер у галузі гібридизації рослин, Dümme Orange спеціалізується на створенні та вирощуванні різноманітних сортів квітів, включаючи хризантеми, та надає новаторські рішення для сільськогосподарської галузі.

2. Floraholland: Кооперативне об'єднання нідерландських квіткових аукціонів, Floraholland є головним платформою для виробників та постачальників квітів, включаючи широкий асортимент хризантем.

3. Grupo Agromoniente: Іспанська компанія Grupo Agromoniente є виробником та експортером квітів, серед яких і хризантеми, і визначається своєю спеціалізацією в агропромисловому секторі.

4. Oserian Development Company: Розташована в Кенії, Oserian Development Company є великим виробником квітів, у тому числі хризантем, та відома своїми стандартами якості та сталим виробництвом.

5. Exproflores: Асоціація еквадорських експортерів квітів, Exproflores об'єднує виробників хризантем та інших квітів у регіоні та сприяє їхньому експорту на світові ринки.

6. Ball Horticultural Company: глобальний постачальник насіння та рослин, Ball Horticultural Company виготовляє інноваційні та високоякісні сорти квітів, включаючи хризантеми.

7. Syngenta Flowers: як частина групи Syngenta, Syngenta Flowers спеціалізується на розробці та виробництві сортів квітів, включаючи хризантеми, з фокусом на високій якості та стійкості.

8. Arcadia Chrysanten: нідерландська компанія Arcadia Chrysanten є виробником хризантем та інших квітів, відомою своєю експертізою в селекції та вирощуванні.

9. Deliflor Chrysanthemums: Одна з провідних компаній у вирощуванні хризантем, Deliflor Chrysanthemums є глобальним постачальником сортів цих квітів для ринку.

10. Yunnan YiFan International Trade Co., Ltd.: Розташована в Китаї, YiFan є виробником та експортером хризантем, визначаючись своєю присутністю на світовому ринку квітів.

Зростання використання цифрових технологій в маркетингу сприяє покращенню просування хризантем на ринку. Онлайн-платформи, соціальні мережі та електронна комерція стають важливими інструментами для виробників та продавців, сприяючи збільшенню обсягів продажів і забезпечуючи глобальний доступ до хризантем для споживачів. Враховуючи ці ринкові тенденції, виробники хризантем можуть пристосовувати свою стратегію до змін у попиті та утримувати конкурентоспроможність у глобальному ринковому середовищі. Технологічний прогрес неухильно входить в аграрну сферу, і тепличне вирощування хризантем не залишається осторонь цього тренду. Інновації в цій галузі спрямовані на підвищення ефективності вирощування, оптимізацію ресурсів та поліпшення якості продукції.

Однією з ключових інновацій є впровадження систем автоматичного поливу та живлення. Сучасні тепличні комплекси використовують сенсори для вимірювання вологості ґрунту та складу рідини для точного дозування різноманітних добрив. Це не лише зменшує витрати води та добрив, але й забезпечує оптимальні умови для зростання хризантем. Системи управління теплом, вологістю та освітленням у тепличних комплексах стають все більш автоматизованими. Використання сучасних сенсорів і систем регулювання дозволяє створювати ідеальні умови для росту хризантем у будь-яку пору року. Це підвищує якість квітів та забезпечує стабільний врожай. LED-технології в освітленні теплиць значно змінюють підходи до вирощування хризантем. LED-лампи дозволяють точно регулювати імітацію природного світла, що сприяє оптимальному росту рослин. Крім того, вони є енергоефективними та мають довший термін служби, що зменшує витрати на електроенергію.

Впровадження систем аналізу даних та штучного інтелекту дозволяє аналізувати величезні обсяги інформації щодо умов вирощування. Алгоритми можуть передбачати

оптимальні умови для росту хризантем, реагуючи на зміни в кліматі або управлінські рішення. Це сприяє оптимізації виробництва та підвищенню врожаю. Технологічні інновації в тепличному вирощуванні хризантем допомагають не тільки забезпечити стабільний виробничий процес, але й підняти якість продукції, зробити вирощування більш ефективним та екологічно безпечним.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Можна відзначити, що аналіз ринку хризантем у тепличних комплексах розкриває важливі тенденції та перспективи для галузі. Зазначаємо, що тепличне вирощування хризантем визначається не лише стабільністю попиту на цю культуру завдяки його розташуванню у країнах з помірним кліматом, але і розвитком технологічних інновацій, таких як автоматизація процесів, використання умов контрольованого клімату та ефективного використання LED-освітлення. Ці фактори сприяють підвищенню якості продукції, стабільності на ринку та забезпеченню сталого розвитку галузі тепличного вирощування хризантем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Ароматичний бізнес: як організувати вирощування квітів у теплиці. (2021). Retrieved from <https://buduysvoe.com/publications/aromatnyy-biznes-yak-organizuvaty-vyroshchuvannya-kvitiv-u-teplyci>
2. Технологічні та економічні чинники зростання вітчизняного виробництва декоративних культур. (2019). Retrieved from <https://pds-uaan.uaprom.net/ua/a368353-tehnologichni-ekonomichni-chinniki.html>
3. Технологія вирощування квітів у теплиці (2023). Retrieved from <https://www.xpert.com.ua/vuroshyvannya-kvitiv-v-tepluci.html>
4. Helmiatin, Helmiatin & Susanty, ETTY. (2019). The SWOT Analysis for Chrysanthemum Farmers Business Development Strategies for Fresh Chrysanthemum Farmers. *GATR Journal of Business and Economics Review*. 4. 139-148. 10.35609/jber.2019.4.3(3).
5. Larsen R.U., Persson L. Modelling flower development in greenhouse chrysanthemum cultivars in relation to temperature and response group. (1999). *Scientia Horticulturae*, Volume 80, Issues 1–2, 73-89. [https://doi.org/10.1016/S0304-4238\(98\)00219-2](https://doi.org/10.1016/S0304-4238(98)00219-2).
6. Manoppo C., Malia I., Polakitan A., Matindas L. (2022). Prospects of Chrysanthemum Development in North Sulawesi. *E3S Web of Conferences*. 361. 02017. 10.1051/e3sconf/202236102017.
7. Su, J., Jiang, J., Zhang, F., Liu Y., Ding L., Chen S., Chen F. (2019). Current achievements and future prospects in the genetic breeding of chrysanthemum: a review. *Hortic Res* 6, 109. <https://doi.org/10.1038/s41438-019-0193-8>

ВИКОРИСТАННЯ ВИДІВ, ГІБРИДІВ, СОРТІВ РОДУ *LILIUM* L. В ОЗЕЛЕНЕННІ

Дзиба Анжела¹, Мазоха Анна²

¹ канд. с-г. наук, доцент,

² студентка магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування, України

¹ orhideya_onycidium@ukr.net sph23-a.mazokha@nubip.edu.ua

Анотація. Наведено роль представників роду *Lilium* у ландшафтному дизайні протягом XVII – XXI століть. Проаналізовано видове та сортове різноманіття представників роду *Lilium* L. та наведено перспективні види, сорти, гібриди для створення різних видів насаджень у міській та сільській місцевості із врахуванням висоти, періоду квітання та забарвлення квітів.

Ключові слова: міксбордер, солітер, бордюр, період квітання, високорослі.

Abstract. *The role of representatives of the genus Lilium in landscape design during the 17th - 21st centuries is presented. Species and varietal diversity of representatives of the genus Lilium L. are analyzed and promising species, varieties, hybrids for creating different types of plantings in urban and rural areas are given, taking into account height, flowering period and color of flowers.*

Key words: mix border, solitaire, border, flowering period, tall plants.

Постановка проблеми. Користування природною рослинністю регіону оптимізує дизайн насаджень як естетично, так і функціонально, а ефективне озеленення досягається завдяки одночасному використанню різних форм та сортів [6]. *Liliumif* один із найважливіших родів у садівництві для вирощування зрізаних квітів і та у горщиках. Особливу роль лілії відіграють у ландшафтному дизайні: їх зображено на фресках мінойських палаців, вони росли в садах Месопотамії, їх вирощували в садах Риму. У християнстві *Lilium candidum* асоціювалася з Дівою Марією, це одна із рослин, яку вирощували в Hortus Conclusus. Лілії використовували у регулярних парках XVII століття та пейзажних XVIII століття [8]. *Lilium candidum*, *Lilium longiflorum*, *Lilium bulbiferum* і *Lilium auratum*, вважалися важливими для гіпотези дикого саду у XIX столітті. У 1910 році, після появи нових видів *Lilium* з Азії, інтерес – збільшився. Завдяки різноманітності видів, гібридів, сортів лілії, які адаптувались до міського середовища, а також їхньому різноманіттю ароматів, забарвленню квітів, безперервним квітанням, лілії набувають поширення у різних видах квітників у сучасних садах та парках.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Особливу роль у парках відіграють природні види – геофіти. Вони переважають у насадженнях завдяки своїм чудовим якостям,

таким як легкістю зростання, красивими квітами та формою рослин навесні і восени. Геофіти поступово набувають поширення протягом останніх років в ландшафтному дизайні Туреччини [6]. Завдяки квітам, листям, аромату, текстурі, цибулинні рослини стають популярними у міській та сільській місцевості. Найчастіше їх вирощують з метою створення естетичних насаджень. Цибулинні рослини займають значне місце в історії, серед яких декоративна багаторічна рослина *Lilium candidum*, яка має приємний аромат та досягає у висоту один метр. *Lilium candidum* займає дуже чільне місце як в кухні, так і в садах Токата. Проте із-за зростання індустріалізації, що спричиняє забруднення та втрату посадкових площ через попит на нові житлові райони, викликані зростанням населення, вона почала зникати. *Lilium candidum* є важливою рослиною у багатьох галузях, таких як сільське господарство, фармацевтиці, як поживна речовина, у ландшафтному дизайні і тому потрібно збільшувати їхню кількість у цих секторах [7]. На сьогодні зусиллями багатьох селекціонерів створено дуже широке розмаїття гібридів сортів лілій. Існує 5000 сортів та 100 видів лілій [1]. Використання сортів та видів лілій є досить вдалим вибором для урбанізованого середовища, прикладом можуть слугувати міські сади з низькорослими ліліями в Амстердамі. Впровадження та оцінка нових сортів, придатних для міських озеленення, може розширити вибір "міських лілій" в інших частинах Європи [8]. Завдяки великому різноманіттю видів, гібридів та сортів *Lilium* L. різному забарвленню квітів, періодам цвітіння, розмірам за висотою вони придатні для створення яскравих і довгоквітучих бордюрів, міксбордерів, групових посадок [2].

Мета дослідження. Проаналізувати видове та сортове різноманіття роду *Lilium* L. та перспективи використання в озелененні.

Результати дослідження. Видове та сортове різноманіття *Lilium* класифікується за такими ознаками: висотою (низькорослі – до 0,7 м, середньорослі – 0,7-1,1 м, високорослі - >1,1 м), за формою листової пластини (еліптично-ланцетоподібні, обернено-ланцетні, лінійні, лінійно-ланцетні, ланцетні, вузько-ланцетні, широко-ланцетні), за розміром квітки (великі – > 12 см, середні – 9- 12 см, малі – < 9 см), за забарвленням квітів (біле, жовто-зелене, жовте, помаранчеве, червоне, червоно-бордове, рожеве), за періодом квітування (літні, літньо-осінні), за ароматом. Завдяки селекції створено сорти лілій, які широко використовують в озелененні (рис. 1).

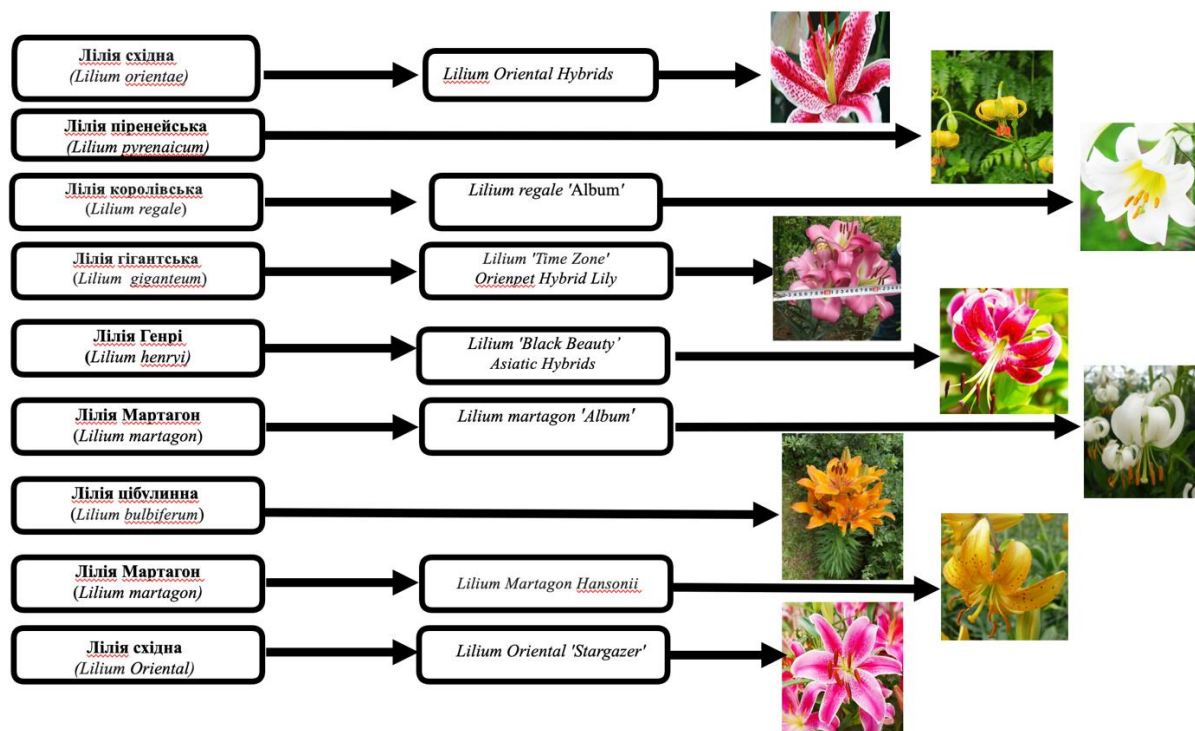


Рисунок 1 – Види та сорти роду *Lilium* L.
Джерело: результати наукових досліджень Мазохи А.В.

Високорослі та низькорослі сорти лілій слід використовувати у групах, клумбах або міксбордерах. Низькорослі рослини зазвичай висаджують на передньому плані [3]. Наприклад, з цією метою можна використати – лілію гібридну (азіатську) 'Yellow Parrot' (*Lilium hybridum* 'Yellow Parrot'), лілію гібридну (азіатську) 'Abbeville's Pride' (*Lilium hybridum* 'Abbeville's Pride') та лілію карликову (*Lilium pumilum* Delile.). Високорослі види та сорти розміщують на дальньому плані. Серед них: лілія Хансона (*Lilium hansonii* 'Leichtlin' ex D.D.T.Moore), лілія плямиста (*Lilium maculatum* Thunb.), лілія (азіатська) гібридна 'Dimension' (*Lilium hybridum* 'Dimension'), лілія гібридна (мартагон) 'Magic Princess' (*Lilium hybridum* 'Magic Princess'). Також висаджують декілька сортів та видів за періодом квітіння. Наприклад: лілія гібридна 'Belcastro' (*Lilium hybridum* 'Belcastro'), лілія гібридна 'Beverly Dreams' (*Lilium hybridum* 'Beverly Dreams') та лілія лісова (*Lilium martagon* L.), що мають початок цвітіння з червня та лілія гібридна 'Forever' (*Lilium hybridum* 'Forever'), лілія гібридна 'Holland Beauty' (*Lilium hybridum* 'Holland Beauty') та лілія тигрова (*Lilium tigrinum* Thunb.), що мають досить довгий період цвітіння до серпня. Створення квітників із використанням вище названих сортів та видів надасть можливість насолоджуватись цвітінням протягом трьох місяців – червня-серпня. Ефектним буде міксбордер, де квітіння буде поступовим від нижнього ярусу до верхнього. Верхній ярус створюють зазвичай з високорослих лілій (*Lilium hybridum* 'Baferrari', *Lilium hybridum* 'Gold Fever'). Бажано розділити яруси лілій іншими видами рослин, наприклад – хвойними [3]. Поєднуючи лілії з іншими видами рослин необхідно враховувати терміни

квітування, забарвлення квітів, період квітування або декоративності та екологічні особливості рослин. Гарне поєднання лілій з півоніями (*Paeonia* L.), великі, красиві та запашні квіти поєднуються та доповнюють один одного. Півонія після цвітіння відтіняє лілію декоративним листям. Флокси (*Phlox* L.) досить гармонійно поєднуюся в комбінації з ліліями. Чудовим фоном у квітниках з ліліями є гвоздики (*Dianthus* L.) та аліссум (*Alyssum* L.) [3]. Лілії можна застосовувати як акцентні рослини. Для таких посадок лілія повинна бути міцною з красивим листям та забарвленням квітки, яка або поєднується з навколишнім середовищем, або підкреслює його. Акцентом може бути група лілії в центрі невеликої клумби, одна рослина вздовж огорожі саду або посадка біля під'їзду. Для таких посадок придатні високорослі сорти із яскравим забарвленням квітів, серед них: *Lilium* 'Bold Knight' (Oriental Lily) червоного забарвлення, *Lilium* 'Sally' (Asiatic Hybrids) із світло-помаранчевим забарвленням квітів, *Lilium* 'Pink Champagne' (Asiatic Hybrids) із помаранчєро-рожевим забарвленням, *Lilium* \times *aurelianense* із жовтим забарвленням квітки. Низькорослі сорти лілій заввишки 60 см, квіти яких спрямовані вгору, такі як *Lilium* 'Gold Fever' (жовте забарвлення квітки), *Lilium* 'Corsica' (рожеве забарвлення квітки), *Lilium* 'Mont Blanc' (біле забарвлення) можна використовувати для акцентів на передньому плані. Таким чином, акцентні лілії повинні створити сильне естетичне враження і мати ефектне листя та квіти. Як солітер лілії висаджують на газоні. Зростаючи на тлі газону, квітка буде видима з різних ракурсів [3]. Для таких посадок придатні: лілія золотава (*Lilium auratum* Lindl.), лілія біла (*Lilium candidum* L.) та сорти трубчастих гібридів – лілія гібридна 'Eastern Moon' (*Lilium hybridum* 'Eastern Moon'), лілія гібридна 'White Planet' (*Lilium hybridum* 'White Planet'). Для влаштування невисоких бордюрів уздовж доріжок чудово виглядають низькорослі види та сорти лілій (лілія гібридна 'Sorocaba' (*Lilium hybridum* 'Sorocaba'), лілія гібридна 'Belem' (*Lilium hybridum* 'Belem') та лілія цибулинна (*Lilium bulbiferum* L.)). *Lilium* застосовують для вирощування в горщиках або контейнерах для прикрашання терас [5]. У контейнери слід висаджувати декілька рослин одного виду або сорту. Для висаджування у контейнери краще використовувати азійські лілії: лілія гібридна 'Happy Memories' (*Lilium hybridum* 'Happy Memories'), лілія гібридна 'Tiny Ghost' (*Lilium hybridum* 'Tiny Ghost'), лілія гібридна 'Tiny Pearl' (*Lilium hybridum* 'Tiny Pearl'), лілія гібридна 'Push Off' (*Lilium hybridum* 'Tiny Pearl'). Для створення багаторічних бордюрів можна застосовувати лілії різної висоти, забарвлення, періоду квітування, щоб уникнути негармонійного поєднання рослин із різним забарвленням квітів слід використовувати лілії білого кольору. Щоб розділити групи рослин із рожевим, жовтим та помаранчевим забарвленням квітів, можна застосовувати лілії із білими квітами у групі. Залежно від розміру бордюру рекомендується використовувати три або більше сортів одного виду, що висаджені на відстані 40-50 см один від одного. Це забезпечить простір для мульчування та культивації.

Лілія є одна із рослин, що має сильний аромат, з найароматнішими видами лілій є: *Lilium candidum*, *Lilium auratum*, *Lilium longiflorum*, *Lilium regale* та *Lilium auratum* [6].

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Лілії дуже гарні та ефектні квіти, які чудово та гармонійно поєднуються з різними рослинами та гарно виглядають в різних типах квітників. Вони надають ландшафту витончений та неповторний вигляд. Завдяки варіації розмірів, періоду цвітіння та забарвленню квітів, лілія має широке використання в озелененні. Так в міксбордерах, групах та клумбах застосовують високорослі та низькорослі лілії (лілія гібридна (азіатська) 'Yellow Parrot', лілія гібридна (азіатська) 'Abbeville's Pride', лілія Хансона). В якості солітерів використовують високорослі види (лілія золотава, лілія біла). Для бордюрів можна обрати низькорослі лілії (лілія гібридна 'Sorocaba', лілія гібридна 'Belem'. В горщиках – азіатські види та сорти (Лілія гібридна 'Happy Memories', лілія гібридна 'Tiny Ghost'). Отже лілія є перспективною рослиною для оформлення садів та парків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Класифікація та особливості сортів і гібридів лілій (2023). Retrieved from <https://yaskravaklumba.com.ua/ua/stati-i-video/lukovichnye-i-mnogoletniki/lilii-mezhdunarodnaia-klassifikatsiia-gibridy-i-vidy-lilii-vostochnye-trubchatye-aziatskie-belye-martagon>
2. Лілії віддячать дбайливих садівників казковим цвітінням: особливості вирощування лілій (2023). Retrieved from <http://surl.li/nzhoq>
3. Лілії в ландшафтному дизайні саду (2023). Retrieved from <https://jak.koshachek.com/articles/lilii-v-landshaftnomu-dizajni-sadu-foto-krashhih.html>
4. Лілії в ландшафтному дизайні (2023). Retrieved from <https://topiar.ua/ua/stati/529lilies-in-landscape-design/?%2F=>
5. Посадка і догляд за лілією в саду (2023). Retrieved from <https://svitroslyn.ua/ua/articles/posadka-i-ukhod-za-liliey-v-sadu.html>
6. Seyidolu N., Zencirkiran M. & Ayaligil Y. (2009). Position and application areas of geophytes within landscape design. African Journal of Agricultural Research. 4.
7. Yazici1 K., Gülgün B. (2016). Importance of *Lilium candidum* (White lily) growth in ecological conditions of turkey as a potential for landscape and food sector in tokat. International Journal of Ecosystems and Ecology Sciences& Vol. 6(3): 243-250.
8. Fornaris A., Chiavazza P., Devecchi M. (2011). The importance of lilium in garden design: History and future. Acta Horticulturae. 900. 59-64. 10.17660/ActaHortic.2011.900.5.
9. Landscaping with Lilies By: Dr. W.G. Ronald. (2024). Retrieved from <http://www.manitobalilies.ca/lily-gardening-help/lily-gardening-information/landscaping-lilies/>

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *EREMURUS* M. ВІЕВ. У КВІТНИКАХ

Дзиба Анжела¹, Харченко Петро²

¹ канд. с-г. наук, доцент

² студент магістратури

¹⁻² Національний університет біоресурсів і природокористування, України

¹ orhideya_onsydium@ukr.net ² sph23-p.kharchenko@nubip.edu.ua

Анотація. Проаналізовано 17 видів та 20 сортів *Eremurus* M. Vieb. на предмет доцільності використання для створення квітників. Вивчені історичні відомості щодо селекції рослин, виокремлено види, що придатні для створення різних типів квітників. Вивчена агротехніка вирощування *Eremurus* M. Vieb. в умовах помірного клімату України.

Ключові слова: вид, сорт, рослина, Еремурус, квітування, ландшафтний дизайн.

Abstract. 17 species and 20 varieties of *Eremurus* M. Vieb were analyzed. on the feasibility of use for creating flower gardens. Historical information on plant selection has been studied, species suitable for creating different types of flower gardens have been identified. The agricultural technique of growing *Eremurus* M. Vieb was studied in conditions temperate climate of the Ukraine.

Key words: species, variety, plant, *Eremurus*, flowering, landscape design.

Постановка проблеми. Види та сорти роду *Eremurus* M. Vieb. – це особливе та унікальне різноманіття рослин, але їх використання для озеленення в Україні досі обмежене. Тому важливо звернути увагу на популяризацію цих рослин у садах та парках.

До кінця 1800-х років деякі садівники почали експериментувати з схрещуванням різних видів *Eremurus* M. Vieb. Один із найбільш успішних був Сер Майкл Фостер (1836-1907) з Кембриджського університету в Англії. Він схрестив *Eremurus olgae* з *Eremurus stenophyllus*, створивши новий гібрид, який назвав *Eremurus* × *isabellinus* на честь своєї дружини Ізабель. Ці рослини, відомі як гібриди Шелфорда, були представлені у 1902 році. Вони виростили до чотирьох футів у висоту (1,25 м) і мали різні кольори, швидко стали популярними та залишалися у садівництві протягом наступних 50 років [2]. У кінці 1940-х років голландський селекціонер на ім'я Н. К. Руйтер розпочав нові схрещування гібридів Шелфорда і в кінці кінців випустив свої власні сорти в 1950-х роках - гібриди Руйтера а на основі *Eremurus* × *Issabellinus*. Ці гібриди продовжують залишатися одними з найпопулярніших культивованих лілій в усьому світі [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. *Eremurus* – рід родини лілійних, що налічує понад 50 видів, які широко поширені в горах Центральної та Західної Азії, а також на

Близькому Сході, наприклад в Афганістані, Таджикистані та Ірані [6]. Види еремурусів, мають важливе значення в усьому світі в ландшафтному дизайні та галузі зрізаних квітів. Одним із центрів найбільшої різноманітності роду *Eremurus* є Іран, який нараховує сім видів. Було досліджено генетичне різноманіття в межах роду *Eremurus*, а саме структуру популяції та філогеографічний аналіз роду *Eremurus* в Ірані з використанням щонайменше 3002 маркерів SNP, ідентифікованих або на рівні роду, або на рівні видів, та виявлено поздовжнє географічне структурування в масштабі країни для роду та видів *E. spectabilis* і *E. luteus*, а в регіональному масштабі для *E. olgae*. Крім того, аналізи показали тісний генетичний зв'язок між *E. olgae* та *E. stenophyllus* до такої міри, що їх слід вважати підвидами в комплексі видів *E. olgae/stenophyllus*. Їхня тісна генетична спорідненість може пояснити, чому схрещування цих двох (під)видів було знайдено в дикій природі та широко використовується як декоративні рослини. Маркери будуть особливо корисні для захисту сортів і у виробництві гібридів, де справжні гібриди можна ідентифікувати на стадії розсади [8]. Так як Іран є третім центром поширення роду *Eremurus* із семи видами, трьома підвидами та одним гібридом. Hadizadeh et al. (2021) оцінили з точки зору кількісних показників і якісних морфологічних ознак метою вивчення внутрішньо- та внутрішньоспецифічної генетичної варіації 87 генотипів, що представляли шість видів, включаючи *E. anderiensis*, *E. olgae*, *E. persicus*, *E. stenophyllus*, *E. luteus* і *E. spectabilis*, які були зібрані з дев'яти провінцій. Основними ознаками були суцвіття, висота пагона та рослини, колір квітки, кількість листя та форма плоду. Вони виявили, що кластерний аналіз розділив генотипи на шість кластерів на видовому рівні. Популяції в кожній групі були географічно різними, що вказує на те, що не було зв'язку між моделлю кластерів на основі морфологічних ознак і географічним розподілом зразків. Розрахунок коефіцієнтів кореляції за морфологічними даними показав наявність позитивних кореляційних зв'язків між більшістю кількісних ознак. Дослідження показали, що генотипи *Eremurus* мають високу генетичну різноманітність щодо досліджуваних ознак. Виходячи з морфологічних результатів, *E. olgae* та *E. stenophyllus* мають потенціал для розведення квітів на зріз, тоді як *E. anderiensis*, *E. persicus* та *E. luteus* є придатними видами для альпінаріїв та ландшафтного дизайну [7].

Дослідники відмічають, що види *Eremurus* використовуються також для лікування різних захворювань і мають різні фармакологічні дії *in vitro* та *in vivo*. Фітохімічні дослідження показали, що види *Eremurus* мають широкий спектр метаболітів, включаючи антрахінони, кумарини, терпеноїди, флавоноїди та нафталін. Найбільш важливими фармакологічними діями є антиоксидантна, протидіабетична, антимікробна, цитотоксична та гастропротекторна дія. Еремурус традиційно використовується для лікування жовтяниці, захворювань печінки, прищів, шкірних інфекцій, діабету та гіперліпідемії [6]. Beiranvand & Beiranvand (2022) відмічають, що *Eremurus persicus* (Jaub. & Spach) Boiss. відомий як "Serish" – цінна

декоративна рослина, яка використовується в кулінарії, а також у народній медицині для лікування шлунково-кишкових захворювань. *Eremurus persicus* має спектр біологічних ефектів, включаючи антибактеріальну, протигрибкову, протидіабетичну та ін. Фітохімічний аналіз різних частин *E. persicus* виявив 52 фітохімічних речовини [5].

Мета дослідження. Проаналізувати види сорти гібриди роду *Eremurus* та виявити перспективні для подальшого використання у квітниках.

Результати дослідження. Різноманітність видів та сортів еремурусів можна класифікувати за такими ознаками: висотою (низькорослі, середньорослі, високорослі (рис. 1)), кольором квітів (білий, жовтий, рожевий) та періодом цвітіння (ранній, середній, пізній).

Низькорослі види характеризуються раннім цвітінням і мають білі, жовті або рожеві квіти (*Eremurus anisopterus*, *Eremurus capusii*, *Eremurus lachnostegius*). У середньорослих переважають ті, що цвітуть у травні-червні з білими, жовтими чи рожевими квітами (*Eremurus olgae*, *Eremurus altaicus*). Деякі серед середньорослих цвітуть раніше, мають біле або рожеве суцвіття (*Eremurus albertii*), а також є вид із пізнім цвітінням і жовтими квітами - *Eremurus stenophyllus* (рис. 2) [2].

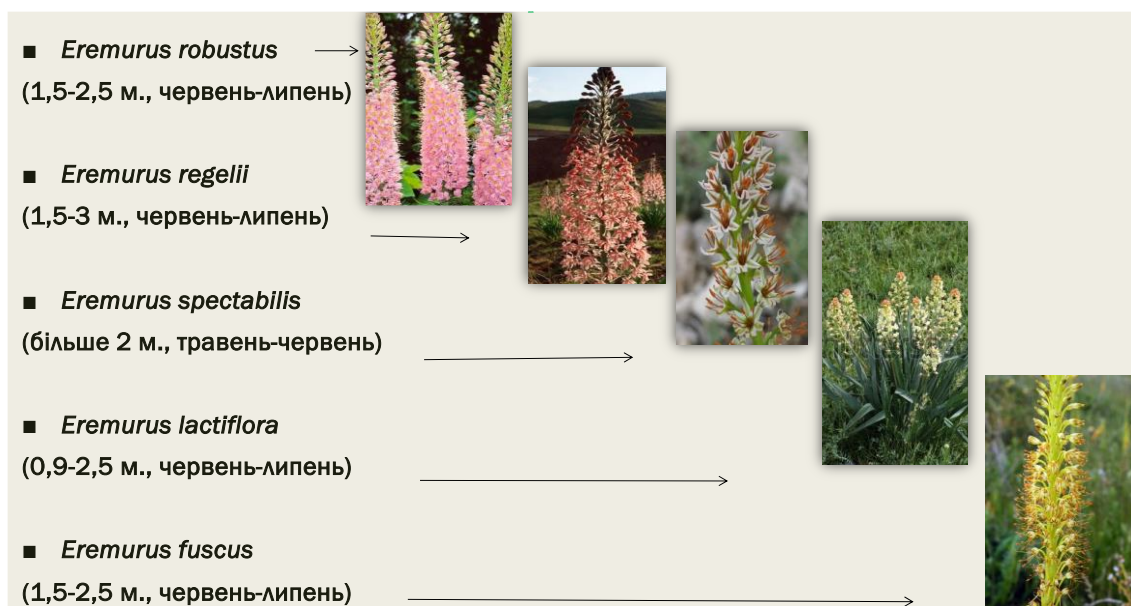


Рисунок 1 – Високорослі види роду *Eremurus* M. Bieb.
 Джерело: результати наукових досліджень Харченко П.В.

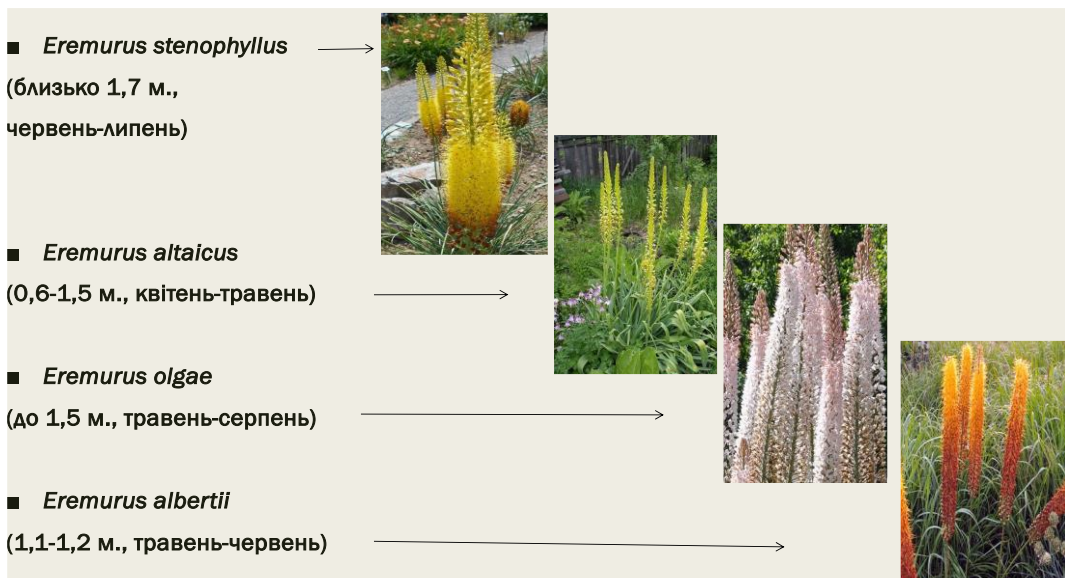


Рисунок 2 – Середньорослі види роду *Eremurus* M. Bieb.
 Джерело: результати наукових досліджень Харченко П.В.

Завдяки своїй висоті та привабливому цвітінню, еремуруси ідеальні для створення квітників у природному стилі у поєднанні з іншими видами то сортами рослин, для бордюрів та клумб. Їх висота, вражаючі суцвіття та різноманітність кольорів роблять їх чудовим акцентом у квіткових ансамблях (*Eremurus Highdown Hybrids 'Gold'*, *Eremurus Ruiter Hybrids 'Emmy Ro'*, *E. Ruiter Hybrids 'Odessa'*, *E. Highdown Hybrids 'Citronella'*, *E. Highdown Hybrids 'Sunset'*, *E. Ruiter 'Sahara'*, *E. Ruiter 'Obelisk'*, *Eremurus Shelford 'Moonlight'* (рис. 3), *Eremurus Ruiter 'Pinokkio'*). Але варто уникати використання високорослих сортів еремурусів поруч з іншими великими рослинами, оскільки вони можуть перекривати один одного.

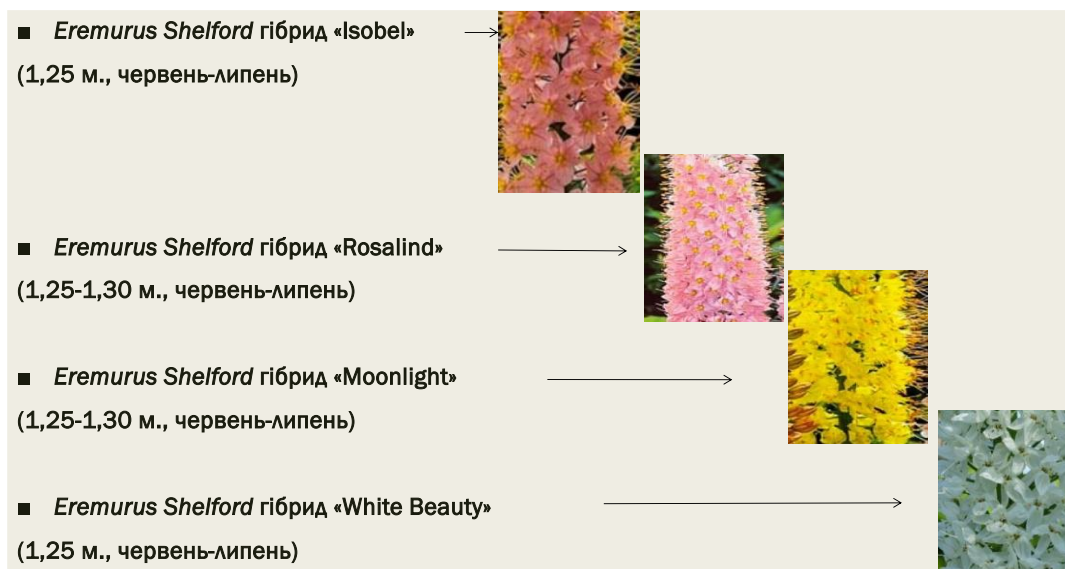


Рисунок 3 – Гібриди Шелфорда роду *Eremurus* M. Bieb.
 Джерело: результати наукових досліджень Харченко П.В.

При створенні квітників слід враховувати біоекологічні особливості сортів *Eremurus*, які світлолюбні, теплолюбні, вітростійкі, відносно посухостійкі рослини, але застій води і близьке розташування ґрунтових вод не переносять [4]. Поєднання ніжно-рожевого *Eremurus Rüter* 'Sahara', *Eremurus Shelford* 'Rosalind' і декоративної цибулі (*Allium giganteum*) з фіолетовим забарвленням суцвіття має ефектний вигляд. Але садити їх краще поруч зі стабільно декоративними багаторічниками, так як і *Eremurus* і *Allium* після цвітіння, втрачають свою чарівність. Можливе не традиційне поєднання *Eremurus* з *Rosa*, проте щоб досягти одночасного квітнення рослин необхідно вибирати пізньоцвітучі Еремурус (*Eremurus* 'Tap Dance' 'Foxtail lily', *Eremurus olgae*, *Eremurus bungei*, *Eremurus robustus*) і ранньоцвітучі сорти троянд (*Rosa rugosa* 'Alba', *Rosa gallica* 'Officinalis' (Шевальська троянда), або *Rosa damascena* 'Ispahan') [3]. Красиве, контрастне поєднання яскравого малинового пенстемон (*Penstemon barbatus* 'Rondo') і насиченого жовтого Еремурус (*Eremurus stenophyllus*, *Eremurus luteus*, *E. Highdown Hybrids* 'Citronella', *E. Highdown Hybrids* 'Sunset'). Цікаве поєднання насичено-блакитного дельфініума (*Delphinium* 'Blue Lace', *Delphinium* 'Galahad', *Delphinium* 'Pacific Giants', *Delphinium* 'Blue Nile') і персикового Еремурус (*Eremurus* × *isabellinus* 'Cleopatra', *Eremurus* 'Cleopatra'): схожі суцвіття, контрастні за кольором - незвично і надзвичайно ефектно. *Eremurus* не втраяться ні в одній композиції, ця рослина має багато переваг, має вузьке листя, що зібране у невеликі кустики, і довге суцвіття, в яких може бути до 150 квіток [2]. Кремово-рожевий ажурний *Eremurus Rüter* гібрид 'Roford', *Eremurus Rüter* гібрид 'Romance', *E. Highdown Hybrids* 'Lady' і чорнильний ірис (*Iris chrysographes*) гармонійно поєднуються у квітниках незважаючи на різницю у висоті, які мають подібні вимоги до екологічних умов зростання. *Eremurus* може бути різним, це не обов'язково шикарні рослини, є серед них види - скромніші, наприклад еремурус гребінчастий (*Eremurus comosus* 'Ox Eye', *E. Highdown Hybrids* 'Highdown Dwarf', *Eremurus Rüter* гібрид 'Obelisk') або еремурус молочноквітковий (*Eremurus lactiflorus* 'Foxtrot', *Eremurus lactiflorus* 'Cleopatra', *Eremurus Shelford* гібрид 'White Beauty') [4].

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Отже, сад з різноманітними сортами і гібридами рослин може бути привабливим, цікавим для спостереження та приємним для відвідувачів, надаючи їм можливість насолоджуватися різноманіттям та красою рослинного світу.

Різноманіття рослин у квітниках може сприяти підтримці біорізноманіття та привертанню різних видів комах та птахів, що є важливим для екосистеми та збереження біологічного різноманіття.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Все про еремурус: найкращі сорти, особливості посадки та догляду, збирання насіння (2023). Retrieved from <https://ogorodniki.com/uk/>
2. Еремурус – вирощування, догляд (2023). Retrieved from <https://kvitkainfo.com/>
3. Еремурус: посадка і догляд у відкритому ґрунті (2023). Retrieved from <https://asterias.od.ua/518-eremurus-posadka-i-doglyad-u-vidkritomu-grunti-virosh-chuvannya-z-nasinnya.html>
4. Кількість сортів троянд (2023). Retrieved from <https://kvitofor.ua/ua/publications/vidisorti-klasifikaciya-troyand/#>
5. Beiranvand M. & Beiranvand F. (2022) Iranian plant *Eremurus persicus*: an overview of botany, traditional uses, phytochemistry and pharmacology, *Natural Product Research*, 36:10, 2692-2705, DOI: 10.1080/14786419.2021.1916744
6. Farhadi F., Avan R., Sahebkar A., Eghbali S. (2023). A comprehensive review on *Eremurus* species: Phytochemistry, pharmacology and traditional uses, *Phytochemistry Letters*. Volume 53, 142-149. <https://doi.org/10.1016/j.phytol.2022.12.002>.
7. Hadizadeh H., ALIREZA B., LEILA S., ALIREZA S. (2021). Classification of some *Eremurus* spp. genotypes in Iran using morphological characters. *IRANIAN JOURNAL OF HORTICULTURAL SCIENCES (IRANIAN JOURNAL OF AGRICULTURAL SCIENCES)*. 51(4), 861-870. SID. <https://sid.ir/paper/383884/en>
8. Hadizadeh H., Bahri B. A., Qi P., Wilde H. D., Devos K.M. (2020). Intra- and interspecific diversity analyses in the genus *Eremurus* in Iran using genotyping-by-sequencing reveal geographic population structure, *Horticulture Research*, Volume 7, 30. <https://doi.org/10.1038/s41438-020-0265-9>

ЛИШАЙНИКИ ЯК ІНДИКАТОРИ СТАНУ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

Дзиба Анжела¹, Холодар Людмила², Лончар Арсеній³

¹ канд. с.-г. наук, доцент,

² вчитель хімії, біології, спеціалізована школа №52

³ учень 9 класу, спеціалізована школа №52

¹ Національний університет біоресурсів і природокористування України

³ Комунальний позашкільний навчальний заклад «Київська Мала академія наук учнівської молоді»

¹ orhideya_onycidium@ukr.net ² no-reply@classroom.google.com ³ pupil17_eigb@school52.kiev.ua

Анотація. У роботі наведено результати досліджень щодо поширення лишайників як важливого біологічного індикатора чистоти навколишнього середовища, які здатні акумулювати та утримувати забруднюючі речовини, такі як важкі метали та хімічні забруднювачі. Вони є своєрідним біологічним "детектором" антропогенного впливу на міське середовище. Їх присутність вказує на те, що у Солом'янському районі міста Києва на трьох паркових територіях низький рівень забруднення. парк Мамаєва Слобода є найменш забрудненим за парк Відрадний та парк Національного авіаційного університету.

Ключові слова: парки, місто, дерева, *Parmelia omphalodes*, *Lecanora allophana*.

Abstract. The paper presents the results of research on the distribution of lichens as an important biological indicator of environmental cleanliness, which are able to accumulate and retain pollutants, such as heavy metals and chemical pollutants. They are a kind of biological "detector" of anthropogenic influence on the urban environment. Their presence indicates that there is a low level of pollution in three park areas in the Solomyan district of the city of Kyiv. and the air in Mamayeva Sloboda Park is the cleanest after Vidradny Park and the National Aviation University Park.

Key words: parks, city, trees, *Parmelia omphalodes*, *Lecanora allophana*.

Постановка проблеми. У сучасному світі, де екологічні питання стають все більш актуальними, використання біологічних індикаторів для моніторингу забруднення навколишнього середовища стає ключовим завданням. Серед різноманітних організмів, які взаємодіють з оточуючим середовищем, лишайники виявляються особливо цікавими та важливими біоіндикаторами. Їхні унікальні властивості та чутливість до змін довкілля роблять їх ідеальними кандидатами для вивчення та використання як індикаторів міського середовища. Основним джерелом надходження забруднюючих речовин в атмосферу міста є автотранспорт і промислові підприємства. Лишайники чуйно реагують на характер і склад субстрату, на якому вони ростуть, на мікрокліматичні умови і склад повітря. З усіх екологічних груп лишайників найбільшою чутливістю володіють епіфітні лишайники (або епіфіти), тобто лишайники, що ростуть на корі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Лишайники вважаються результатом симбіотичної асоціації гриба і водорості. На відміну від вищих рослин лишайники не мають коренів і добре розвиненої кутикули. Мінеральні поживні речовини сильно залежать від вологого та сухого осідання на поверхні рослин. Крім того, поверхня, структура та шорсткість лишайника полегшують перехоплення та утримання частинок (Sloof, 1993) [1].

Димитрова Л. (2017), дослідивши поширення епіфітних лишайників і мохоподібних на території м. Києва на 272 пробних ділянках, виявила 65 видів епіфітних лишайників. Вона також встановила три індекси (загальна кількість видів, індекс чистоти атмосфери та модифікований індекс чистоти атмосфери) розраховували окремо для лишайників, а також для всіх епіфітних видів. Всього кількісно було визначено дев'ять індексів. На основі цих показників у Києві виділено чотири зони з різним рівнем забруднення повітря. Запропоновано види-індикатори цих зон, які можуть бути використані для подальшого моніторингу [2].

Михайлов А. (2020) оцінював вплив забруднення повітря на здоров'я екосистеми методом ліхеноіндикації. Дослідження включали виявлення видів-індикаторів лишайників і оцінку реакції цих видів на різні забруднюючі речовини (свинець, залізо, марганець) [3].

Мета дослідження. Встановлення видового складу лишайників як індикатору міського середовища Солом'янського району м. Києва у трьох парках.

Завдання дослідження: вивчити характеристику видів лишайників, встановити видовий склад лишайників як індикатор міського середовища у трьох парках міста Києва, дослідити поширення, покриття та вітальність лишайників на різних видах дерев насаджень трьох парків м. Києва.

Об'єкт дослідження: види епіфітних лишайників у насадженнях трьох парків Солом'янського району м. Києва.

Предметом дослідження є поширення, покриття та вітальність лишайників на різних видах дерев насаджень трьох парків Солом'янського району м. Києва.

Результати досліджень. Лишайники є своєрідною групою комплексних організмів, тіло яких завжди складається з двох компонентів – гриба і водорості. В основі біології лишайників лежить явище симбіозу – співжиття двох різних організмів. Основну масу в слані лишайнику становить гриб, який своїми гіфами щільно переплітає клітини водорості.

Водорості – автотрофні рослини, що містять хлорофіл а, отже, здатні створювати органічні речовини та забезпечувати ними гриб. Гриб нездатний фото синтезувати, але володіє здатністю добувати воду і мінеральні речовини та забезпечувати ними водорість.

Слані лишайники поділяють на три основні групи: накипи лишайники, листоваті, кущисті.

Слань накипних лишайників має вигляд тонкої, гладкої або зернистої, горбуватої прошитої корочки, яка щільно зростається з субстратом (грунтом, камінням, корою дерев)

Слань листуватих лишайників має вигляд дрібних лусочок або частіше розеткоподібних пластинок, горизонтально розпростертих на субстраті; краї пластинок часто розсічені на лапасті різного розміру і форми.

Слань куцистих лишайників має вигляд тонких ниток або більш товстих розгалужених циліндричних стебелець, що формують куцик; іноді слань може мати вигляд розгалужених досить м'яких, сплосчених або жолобчасто згорнутих стрічок.

Physcia Adscendens (фісція висхідна). Лишайник листуватий, розсічено лопатний ризоїдальний. Належить до родини *Physciaceae* (Фісциєві). *Xanthoria parietina* (ксанторія настінна) це листяний лишайник з родини *Teloschistaceae*. Його можна знайти біля берега на скелях або стінах (звідси епітет *parietina*, що означає «на стінах»), а також на внутрішніх скелях, стінах або корі дерев. *Parmelia omphalodes* (пармелія омфалодії) вид листяних лишайників родини *Parmeliaceae*.

Лишайник широко поширений, був зареєстрований в Азії, Африці, Європі, Північній і Південній Америці. Морфологічно подібні, але генетично відмінні види включають *Parmelia discordans* і *P. pinnatifida*. *Lecanora allophana* (леканора різноманітна) вид кіркових лишайників родини *Lecanoraceae*. Він зустрічається в помірних регіонах північної півкулі, включаючи Азію, Європу та Північну Америку.

Нами було проведено дослідження щодо поширення лишайників у парках Мамаєвої Слободи, Відрадному, та Національного авіаційного університету. Під час обстеження у трьох парках на стовбурах дев'яти видів дерев було виявлено чотири види лишайників (табл. 1).

Метод сіток-квадратів ми використовували для визначення проектного покриття лишайників на корі дерев. У парку Мамаєвої Слободи на клені цукристому проектне покриття лишайника (*Lecanora allophana*) становить 39%. На гіркокаштані звичайному - 33%, на клені гостролистому (1) - 15% (*Parmelia omphalodes*), і на клені гостролистому (2) - 54%.

У парку Відрадному на вербі білій проектне покриття лишайника становить 17% (*Parmelia omphalodes*), на дубі червоному - 42%, на груші звичайній - 8%, і на калині звичайній лишайник (*Xanthoria parietina*) - 21%.

У парку Національного авіаційного університету на ясені звичайному проектне покриття лишайника становить 29%, на клені гостролистий лишайник (*Physcia Adscendens*) (1) - 8%, на в'язі шорсткому - 13%, і на клені гостролистому (2) - 55% (*Lecanora allophana*).

Таблиця 1 - Візуальна оцінка покриття та вітальність лишайників у парках

Кількість видів лишайників	Назва видів	Візуальна оцінка, бал	Вітальність	Вид дерев
Парк Національний авіаційний університет				
4	<i>Lecanora allophana</i>	3	Помірна	Ясен звичайний
	<i>Physcia Adscendens</i>	2	Погана	Клен гостролистий (1)
	<i>Xanthoria parietina</i>	2	Добра	Клен гостролистий (2)
	<i>Parmelia omphalodes</i>	4	Добра	В'яз шорсткий
Парк Мамаєва Слобода				
2	<i>Parmelia omphalodes</i>	3	Відмінна	Клен цукристий
	<i>Lecanora allophana</i>	3	Помірна	Гіркокаштан звичайний
		2	Відмінна	Клен гостролистий (1)
		4	Добра	Клен гостролистий (2)
Парк Відрадный				
2	<i>Parmelia omphalodes</i>	2	Відмінна	Верба біла
	<i>Xanthoria parietina</i>	1	Помірна	Дуб червоний
		1	Погана	Груша звичайна
		2	Добра	Калина звичайна

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Додатково до використання методу сіток-квадратів, ми використовували візуальну оцінку покриття лишайників за допомогою бальної шкали Браун-Бланке.

У парку Мамаєвої Слободи на клені цукристу візуальна оцінка покриття лишайниками склала 3 бали (25-50%), що вказує на середнє покриття. На гіркокаштані звичайному та клені гостролистому (1) також було оцінено як 2 бали (менше 25%), вказуючи на невелике покриття. А на клені гостролистому (2) візуальна оцінка становить 4 бали (50-75%), що свідчить про велике покриття лишайників.

У парку Відрадному на вербі білій лишайники мали покриття за візуальною оцінкою – 2 бали (менше 25%), що свідчить про відсутність значного покриття. На дубі червоному та груші звичайній було відзначено 1 бал, показуючи мінімальне покриття, тоді як на калині звичайній оцінка становить 2 бали, вказуючи на недостатній рівень покриття лишайниками.

У парку Національного авіаційного університету на ясені звичайному та в'язі шорсткому візуальна оцінка становить 2 бали, показуючи помірне покриття. На клені гостролистий (1) візуальна оцінка становить 1 бал, вказуючи на мінімальне покриття, тоді як на клені гостролистий (2), оцінка становить 4 бали, що свідчить про значне покриття.

Щодо шкали вітальності лишайників, в парку Мамаєвої Слободи на клені цукристу (*Lecanora allophana*) вказує на добру віталітетність, лишайник має помірний колір і розмір,

але все ще здорові. На гірकोкаштані звичайному (*Parmelia omphalodes*) – вітальність помірна, що свідчить про лишайник який має тьмянний колір і розмір, але все ще присутній. На клені гостролистому (1) (*Parmelia omphalodes* має яскравий колір, здоровий вигляд і добре розвинені структури) – відмінна вітальність. На клені гостролистому (2) (*Lecanora allophana*) – добру.

У парку Відрадному на вербі білій (*Parmelia omphalodes*) має відмінну вітальність. На дубі червоному – вітальність помірна (*Parmelia omphalodes* має тьмянний колір і розмір), на груші звичайній – (*Parmelia omphalodes* має блідий колір, невеликі розміри і пошкодження), вітальність погана, а на калині звичайній (*Parmelia omphalodes*) – добра.

У парку Національного авіаційного університету на ясені звичайному (*Xanthoria parietina*) – помірну, на клені гостролистий (1) (*Physcia Adscendens* має блідий колір, невеликі розміри і пошкоджені) вітальність погана, на в'язі шорсткому (*Parmelia omphalodes* має помірний колір і розмір, але все ще здоровий) – добру вітальність, і на клені гостролистий (2) (*Lecanora allophana*) – добру (табл. 3.3).

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. У трьох парках міста Києва було виявлено чотири види лишайників (*Lecanora allophana*, *Parmelia omphalodes*, *Physcia Adscendens*, *Xanthoria parietina*).

Parmelia omphalodes найкраще розвивалася у трьох парках, здобуваючи найвищу візуальну оцінку (4) у парку Національного авіаційного університету. У парку Мамаєвої Слободи *Parmelia omphalodes* і *Lecanora allophana* показали хорошу вітальність, здобуваючи відмінні та помірні візуальні оцінки на клені цукристому та гірकोкаштані звичайному. Найнижчі візуальні оцінки (1 та 2 бали) *Parmelia omphalodes* отримала у парку Відрадний на вербі білій та дубі червоному.

Враховуючи результати досліджень, можна зазначити, що парк Мамаєвої Слободи виглядає як найменш забруднене місце з візуальною оцінкою покриття лишайників від 2 до 4. Також виявлено, що в цьому парку вітальність лишайників *Parmelia omphalodes* і *Lecanora allophana* є доброю та відмінною.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Лишайники як біоіндикатори. URL: [https://doi.org/10.1016/S0013-9351\(03\)00141-5](https://doi.org/10.1016/S0013-9351(03)00141-5) (дата перегляду: 24.12.2023)
2. Dymytrova, L. (2017). Epiphytic lichens and bryophytes as indicators of air pollution in Kyiv city (Ukraine). *Folia Cryptogamica Estonica*, 46, 33–44. Retrieved from <https://ojs.utlib.ee/index.php/FCE/article/view/13661> (дата перегляду: 21.12.2023)
3. Mikhaylov, A. (2020). Lichens as indicators of atmospheric pollution in urban ecosystems. *Israel Journal of Ecology and Evolution*, 67(1-2), 60-68. <https://doi.org/10.1163/22244662-bja10016> (дата перегляду: 12.12.2023)

ВЛАСТИВОСТІ МІКОРИЗНИХ ГРИБІВ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХНЬОГО ВИРОЩУВАННЯ В ЧИСТИХ УЛЬТУРАХ

Дишко Валентина

канд с.-г. наук, valya_dishko@ukr.net

Український науково-дослідний інститут лісового господарства
та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Анотація. У роботі описано властивості мікоризних грибів та приділена увага специфіці мікоризної структури. Наведено приклади культивування чистих грибних культур та відзначено роль мікоризи в захисті рослин проти патогенів та несприятливих чинників навколишнього середовища та особливості росту і розвитку мікоризованого садивного матеріалу.

Ключові слова: агаризоване середовище, мікориза, міцелій, симбіоз, чисті культури.

Abstract. The paper describes the properties of mycorrhizal fungi and pays attention to the specifics of the mycorrhizal structure. Examples of cultivation of pure mushroom cultures are given and the role of mycorrhiza in plant protection against pathogens and adverse environmental factors and the peculiarities of growth and development of mycorrhizal planting material are noted.

Keywords: agarized medium, mycorrhiza, mycelium, symbiosis, pure cultures.

Постановка проблеми. Понад 90% судинних рослин у підземних екосистемах асоційовані з мікоризними грибами, що мають прямий доступ до асимілянтів своїх рослин-господарів та служать для них носіями мінеральних поживних речовин [1–7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні дослідження симбіотичних зв'язків між рослинами та мікоризними грибами проводяться вченими в різних країнах світу, в тому числі у Польщі [2–5] і Україні [6–8].

Сіренко та ін. відзначали більшу різноманітність мікоризи на коренях сіянців сосни звичайної природного походження за забарвленням, за типом чохлаків (чотири до двох), товщиною мікоризного шару та глибиною проникнення мікоризи в тканини коренів [6]. Угаров та ін. засвідчили позитивний вплив мікоризних грибів *Suillus luteus* та *Amanita muscaria* на збереженість сіянців сосни звичайної, висаджених на згарищі після верхової пожежі 40-річного соснового деревостану [7]. К. Давиденко та ін. дослідили ранні наслідки впливу верхової пожежі на угруповання грибів соснових лісів [8].

Також в літературі повідомляється, що сіянці мікоризовані *S. citrinum* мають більшу швидкість асиміляції, вище співвідношення пагін/корінь і нижчу швидкість росту пагонів, у порівнянні з немікоризованими [9]. Важливою властивістю мікоризних грибів є здатність продукувати речовини стероїдної природи, які є природними інгібіторами фітопатогенних

грибів, антиоксидантні сполуки та ауксини, а також проявляти антибактеріальну або протигрибкову активність [2, 10]. Здатність мікоризних грибів до поглинання важких металів дає змогу рекомендувати їх для використання на забруднених і пошкоджених ґрунтах), вони утворюють в ґрунті захисний бар'єр між коренями рослини-господаря і токсичними металами [11]. На думку вчених для відновлення деградованих і пошкоджених пожежами ґрунтів та підвищення їхньої родючості необхідно збагачувати мікрофлору ґрунту шляхом внесення в нього органічної речовини [5].

Штучна інокуляція сіянців сосни показала, що мікориза може як позитивно [6] так і негативно [12] впливати на ріст рослини-господаря, а в окремих випадках бути нейтральною [13].

Мета дослідження – розробка нових та удосконалення існуючих методів отримання чистих культур мікоризних грибів для мікоризації садивного матеріалу.

Результати дослідження. Отримання міцелію мікоризних грибів, які входять до складу препаратів, що використовують для мікоризації садивного матеріалу, є дуже трудомістким і не завжди результативним процесом (рис. 1), який залежить від біологічних особливостей гриба, вікового та фенологічного стану плодових тіл, еколого-біохімічних факторів росту та інших умов вирощування.



Рисунок 1 – Вирощування міцелію мікоризного гриба з роду *Tuber melanosporum* в умовах *in vitro*
Figure 1 – Cultivation of the mycelium of mycorrhizal fungus from the genus *Tuber melanosporum* *in vitro*

Джерело: результати власних наукових досліджень автора

Важливим завданням на сьогодні є розробка нових та удосконалення старих методів культивування чистих культур мікоризних грибів, які можуть бути використані для мікоризації садивного матеріалу. Робота з виділення чистих культур починається з вибору біологічних об'єктів та приготування поживного середовища. Мікоризні гриби різняться за своєю здатністю використовувати органічні і неорганічні джерела для свого росту, тому методи приготування поживних середовищ різняться. Поширеним методом для приготування агаризованого середовища в попередні роки було використання сусла-агару, на сучасному етапі науковці використовують стандартні сертифіковані середовища з набором потрібних

мікро- і макроелементів, які часто є більш ефективними як для культивування так і для нарощування сухої маси.

Подружжя Пахлевских у Польщі вирощували чисті культури мікоризних грибів зібраних у соснових насадженнях, вивчали їхню морфологію і фізіологію мікоризи та здійснили спробу штучної мікоризації сіянців лісових дерев в лабораторних умовах [2]. Успішність дослідів проведених командою Пахлевских, щодо отримання чистих культур мікоризних грибів, становила 68 %, подібні результати отримані в аналогічних експериментах J. G. Palmer [14]. В дослідженнях М. А. Espenshade [1] успішність отримання чистих культур на агаризованому середовищі склала лише 20%, а у L. Oddoux [15] (1953) – 48%. Складність вирощування чистих культур мікоризних грибів стимулює до вивчення чітких вимог щодо їхнього росту та виживання ізолятів.

Нами здійснено спробу вирощування чистих культу мікоризних грибів з плодкових тіл *Siulus luteus*, *Imleria badia*, *Scleroderma citrinum*, *Tuber melanosporum*. Культури вирощували у агаризованому середовищі [2] модифікованому додаванням екстрактів приготованих з хвої і коріння (б) сосни звичайної (*Pinus sylvestris*), а також з плодів каштану звичайного (*Aesculus hippocastanum*).

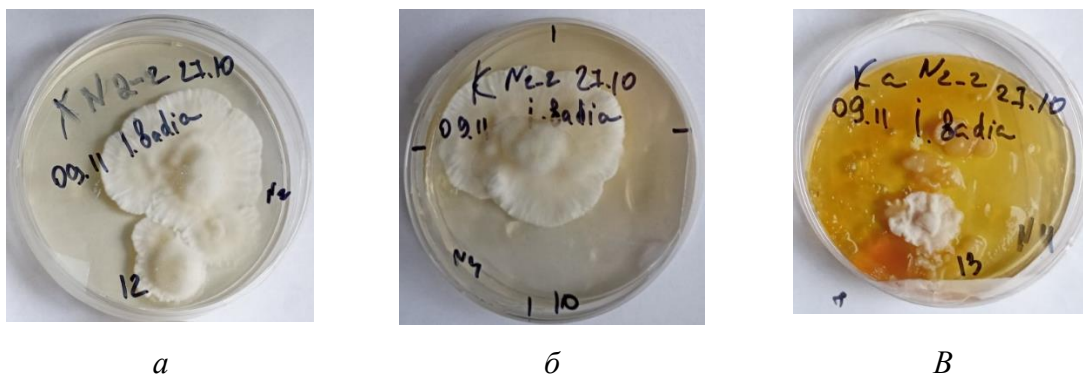


Рисунок 1 – Вирощування міцелію мікоризного гриба з роду *Imleria badia* в умовах *in vitro*, в агаризованому середовищі з додаванням екстракту приготованого з хвої (а) і коріння (б) *Pinus sylvestris*, а також з плодів *Aesculus hippocastanum*

Figure 1 – Cultivation of the mycelium of mycorrhizal fungus from the genus *Imleria badia* *in vitro* in an agar medium with the addition of an extract prepared from the needles (a) and roots (b) of *Pinus sylvestris*, as well as from the fruits of *Aesculus hippocastanum*

Джерело: результати власних наукових досліджень автора

Успішність культивування досліджених видів різнилась від 10 до 70%. Найбільш успішним в експериментальній роботі було вирощування чистих культур мікоризного гриба виду *I. badia* (70%), у решти видів відсоток успішності варіював від 10 до 20%. Середовища з екстрактами хвої і коріння сосни виявились більш ефективними, ніж з плодів каштану. Швидкість розростання міцелію в перших двох видах середовища була більшою, а інфікування зразків меншим. У чашках Петрі з екстрактом каштанів часто спостерігалось побуріння середовища, швидкість росту міцелію була дуже низькою або зовсім відсутньою.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Здатність мікоризних грибів синтезувати різні сполуки, що сприяють адаптивності і розвитку рослини-господаря, накопичувати і утримувати важкі метали та впливати на розподіл азоту може мати важливе значення для створення соснових лісів на деградованих землях та малопродуктивних і забруднених вибухонебезпечними речовинами ґрунтах. Актуальним завданням є пошук ефективних методів вирощування чистих культур мікоризних грибів і використання їх для мікоризації садивного матеріалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Espenshade, M. (1962). A study on the isolation and the cultivation of Basidiomycetes. In *Developments in Industrial Microbiology, Proceedings of the 18th General Meeting of the Society for Industrial Microbiology, Lafayette, IN, USA, 27–31 August 1961; Purdue Univ., Ind.: West Lafayette, IN, USA*, 3: 347–350.
2. Pachlewski, R.; Pachlewska, J. (1974). *Studies on symbiotic properties of mycorrhizal fungi of pine (Pinus silvestris L.) with the aid of the method of mycorrhizal synthesis in pure cultures on agar; Forest Research Institute: Warsaw, Poland*, 228 p.
3. Hilszczanska, D. (2002). Mycorrhizal fungi in Scots pine cultures after seedlings out planting on post-agricultural lands. *Folia For. Pol. Ser. A-For.*, 44: 97–102.
4. Hilszczanska, D. (2003). Wplyw deszczowania na kolonizacje mikoryzowa i zawartosc ergosterolu w korzeniach siewek sosny zwyczajnej [*Pinus sylvestris L.*]. *Pr. Inst. Badaw. Le' snictwa Ser. 4*: 55–64.
5. Malewski, T.; Borowik, P.; Golińska, P.; Okorski, A.; Olejarski, I.; Oszako, T. (2023). Organic inputs positively alter the bacteriome of post-agricultural soils. *Forests*, 14: 1711.
6. Сіренко, О. Г., Белова, Н. Ю., Мальцов, І. Ю., Маринюк, М. М., & Сокол, В. В. (2011). Мікориза *Pinus silvestris L.* and *Picea abies (L.) Karst.* в природних умовах та умовах культури та результати штучної мікоризації саджанців. *Вісник Прикарпатського національного університету ім. В. Стефаника. Серія Біологія.* – Івано-Франківськ, 15: 81–89.
7. Угаров, В. М., Попов, О. Ф., Даниленко, О. М., & Ноженко, Н. І. (2013). Вплив передсадивної мікоризації сіянців сосни звичайної на приживлюваність та ріст культур на лісових згарищах. *Лісівництво і агролісомеліорація*, 123: 134–139.
8. Davydenko, K.; Vysotska, N.; Yushchuk, V.; Markina, T. (2020). Early effects of a forest fire on the diversity of fungal communities in pine forests in Left-Bank Ukraine with special emphasis on mycorrhizal fungi. *For. For. Melior.*, 9: 110–119.

9. Colpaert, J.V.; Van Laere, A.; van Assche, J.A. (1996). Carbon and nitrogen allocation in ectomycorrhizal and non-mycorrhizal *Pinus sylvestris* L. seedlings. *Tree Physiol* 16: 787–793.
10. Muszynska, B.; Sulkowska-Ziaja, K.; Ekiert, H. (2013). Phenolic acids in selected edible basidiomycota species: *Armillaria mellea*, *Boletus badius*, *Boletus edulis*, *Cantharellus cibarius*, *Lactarius deliciosus* and *Pleurotus ostreatus*. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*, 12: 107–116.
11. Krupa, P.; Kozdrój, J. (2007). Ectomycorrhizal fungi and associated bacteria provide protection against heavy metals in inoculated pine (*Pinus sylvestris* L.) seedlings. *Water Air Soil Pollut*, 182: 83–90.
12. Rygiewicz, P.T., Andersen, C.P. (1994). Mycorrhizae alter quality and quantity of carbon allocated below ground. *Nature*, 369: 58–60.
13. Machón, P., Pajares, J., Diez, J., Alves-Santos, F. (2009). Influence of the ectomycorrhizal fungus *Laccaria laccata* on pre-emergence, post-emergence and late damping-off by *Fusarium oxysporum* and *F. verticillioides* on Scots pine seedlings. *Symbiosis*, 49: 101–109.
14. Palmer, J. (1971). Techniques and procedures for culturing ectomycorrhizal fungi. USDA Miscellaneous Publications: Beltsville, Maryland, 1189:132–144.
15. Oddoux, L. (1953). Essai de culture de 508 especes d'*Homobasidiomycetes*. *Mushroom Sci.*, 2, 28–39.

ФІТОЦЕНОТИЧНА РОЛЬ *ACER PLATANOIDES* L. В ЛАНДШАФТАХ ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ

Драган Ніна¹, Дойко Наталія², Оверченко Інна³, Пидорич Юрій⁴, Кривдюк Лариса⁵

¹ канд. біол. наук, ² канд. біол. наук, ст. наук. сп., ^{3,5} провідний інженер, ⁴ головний інженер

¹ ninapark@ukr.net ² alexandriapark@ukr.net ³ inna0952590521@gmail.com

⁴ alexandriapark@ukr.net ⁵ lord.ivanhoelar@gmail.com

Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України

Анотація. Наводяться результати досліджень фітоценотичної ролі *Acer platanoides* L. в ландшафтах дендрологічного парку «Олександрія» НАН України. Визначені просторове поширення, кількісний склад популяцій *A. platanoides* в різних ектопах парку, його частку в угрупованнях деревних рослин, встановлено вікову структуру і ефективність відновлення популяцій *A. platanoides*, визначено участь *A. platanoides* в структурі природної вікової діброви дендропарку.

Ключові слова: дендропарк «Олександрія», *Acer platanoides*, просторова структура, віковий склад, віталітетний спектр.

Abstract. The article presents the results of the study of the phytocoenotic role of *Acer platanoides* L. in the landscapes of the “Olexandria” Dendrological Park of the National Academy of Sciences of Ukraine. The spatial distribution, quantitative composition of *A. platanoides* populations in different ecotopes of the park, its share in woody plant communities, age structure and efficiency of restoration of *A. platanoides* populations were determined, and the participation of *A. platanoides* in the structure of the natural age-old oak forest of the arboretum was determined.

Keywords: “Olexandria” Dendropark, *Acer platanoides*, spatial structure, age composition, vitality spectrum.

Постановка проблеми. Дендропарк «Олександрія», спадкоємець однойменного ландшафтного примаєткового парку, закладеного близько 230 років тому, нині функціонує як ботанічна установа НАН України. Рослинний покрив дендропарку «Олександрія» становить собою складне поєднання природних, включаючи вікову діброву і квазіприродних фітоценозів та антропогенних ландшафтів, які знаходяться на різних стадіях різних типів сукцесій. Відбувається значний відпад видів едифікаторів і домінантів в фітоценозах парку, руйнування композицій. Це потребує вивчення стану і динаміки ценопопуляцій головних паркотвірних видів у, дослідження причин і напрямків сукцесій і їх наслідків для паркових ландшафтів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В наш час при вивченні сукцесій перевага надається популяційній концепції {Begon & Harper, 1996}. З позицій популяційної організації біоценозів сукцесії розглядаються як процеси руйнування або відновлення популяційних

мозаїк едифікаторів, або зміна панівних популяцій {Botkin, 1981; Keeley & Zedler, 1978; Peet & Christensen, 1980; Pickett 1982 та ін.}.

Найновіші дослідження присвячені глобальним і регіональним дигресивним і відновлювально-віковим змінам {Canullo & Simonetti, 2017; Banaś & Zięba, 2018}. Цілий ряд досліджень, кількість яких стрімко збільшується, присвячений впливу змін клімату на сукцесію лісових екосистем {Haunschild & Bornmann, 2016 та ін.} та антропогенних впливів {Westgate & Likens, 2013; Badalamenti & Pasta, 2018}.

Вивчення особливостей і закономірностей сукцесійних процесів у фітоценозах дендропарку «Олександрія» НАН України включено в наукову тематику установи. Одним з розділів даної тематики є дослідження закономірностей динаміки популяцій деревних рослин – ценоутворювачів і рослинних угруповань в екотопах дендропарку «Олександрія».

Метою досліджень було вивчення фітоценотичної ролі популяцій одного з головних паркотвірних видів – *Acer platanoides* в екотопах парку.

Структура наших досліджень включала визначення просторового поширення та кількісного складу популяцій клену гостролистого в різних екотопах парку, його частку в угрупованнях деревних рослин, встановлення вікової структури і ефективності відновлення.

Результати дослідження. Просторова структура популяцій – це спосіб розташування окремих особин або їх угруповань на певній території, який залежить від зовнішніх умов місцезростань та біологічних особливостей виду {Pélissier & Goreaud, 2001}. Дослідження просторової структури деревних рослин встановлює чисельність, щільність, віковий склад їх ценопопуляцій, показує взаємовідносини особин різних вікових груп та різних видів в ценозі, виявляє механізми зміни цих показників в часі {Корсак & Плахотник, 2000}.

Наші обстеження показали, що *A. platanoides* – єдиний вид деревних рослин, який поширений по всій території парку (рис. 1).



Рисунок 1 - Просторово-вікова структура *Acer platanoides* L.

(кожний зображує 10 рослин - зелений колір - живих, чорний - мертвих. Розмір кружка залежить від віку рослин.

Якщо в групі менше 10 рослин, зображали кружки пропорційно кількості рослин).

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

A. platanoides є найчисельнішим видом деревних рослин дендропарку. Його кількість станом на кінець 2022 року становила 8146 екз. віком від 5 до 200 років. Частка *A. platanoides* серед всіх деревних рослин дендропарку становить 32,2 %. Домінує він і серед головних паркотвірних видів – 40 % (рис. 2).



Рисунок 2 - Частка *Acer platanoides* L. в структурі головних паркотвірних видів дендропарку «Олександрія» (крім *Quercus robur* L.)

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Хоча *A. platanoides* більш-менш рівномірно поширений по всій території дендропарку, в різних місцезростаннях його кількість різниться. Найбільша як кількість, так і частка серед всіх інших головних паркотвірних видів у *A. platanoides* спостерігається на ділянках природної вікової діброви. На площі 31,8 га зростає 4294 екз. *A. platanoides*, що становить 52,7 % від всіх деревних рослин в діброві. По окремих кварталах його частка варіює в межах 30,3 - 46,1 %, і лише на 2 ландшафтних ділянках становить 19,3 і 25,5 %.

A. platanoides входить до субдомінантних видів у віковій діброві (табл. 1). В західній частині, де зберіглося найбільше критеріїв старих природних лісів, *Quercus robur* є монодомінантним, а *A. platanoides* входить до 2 деревного ярусу в кількості 20-30 %.

В центральній і східній частинах діброви частка *A. platanoides* в першому ярусі становить від 0 до 10 %, а в другому – 15-80 %. Суттєво зростає роль *A. platanoides* в екопотах, де йде найбільший відпад *Quercus robur* – в 8, 13, 14 кварталах.

На ділянках лісової структури недібровного типу площею 59,33 га, яка майже вдвічі більша, ніж природна діброва, зростає 3202 екз. (39,3 % від загальної кількості) кленів. На різних ділянках недібровного типу частка *A. platanoides* від загальної кількості деревних рослин суттєво відрізняється – від 12,9 до 47,3 %.

Незначна частка клену знаходиться в кварталах, що «доглядаються» – де викошується, викопується самосів деревних рослин.

Таблиця 1 - Місце *Acer platanoides* L. в фітоценозах вікової діброви дендропарку «Олександрія»

Кв	1 ярус	2 ярус
	Домінант, судомінант	Домінант
6	<i>Quercus robur</i> 100 %	<i>Acer platanoides</i> 50 %, <i>Acer campestre</i> 30 % <i>Tilia cordata</i> 20 %
8	<i>Quercus robur</i> 90 % <i>Tilia cordata</i> 10 %	<i>Acer platanoides</i> 80 %, <i>Tilia cordata</i> 10 % <i>Acer campestre</i> 10 %
13	<i>Quercus robur</i> 90 % <i>Acer platanoides</i> 10 %	<i>Acer platanoides</i> 40 %, <i>Acer campestre</i> 20 %, <i>Fraxinus excelsior</i> 15 %, <i>Tilia cordata</i> 15 %, <i>Ulmus glabra</i> 10 %
14	<i>Quercus robur</i> 80 % <i>Acer platanoides</i> 10 % <i>Tilia cordata</i> 10 %	<i>Tilia cordata</i> 50 %, <i>Acer platanoides</i> 20 % <i>Acer campestre</i> 10 %, <i>Fraxinus excelsior</i> 10 %; <i>Ulmus glabra</i> 10 %
15	<i>Quercus robur</i> 70 % <i>Acer platanoides</i> 10 % <i>Tilia cordata</i> 10 % <i>Fraxinus excelsior</i> 10 %	<i>Carpinus betulus</i> 30 %, <i>Fraxinus excelsior</i> 20 %; <i>Acer campestre</i> 20 %, <i>Tilia cordata</i> 15 %; <i>Acer platanoides</i> 15 %
19	<i>Quercus robur</i> 100 %	<i>Tilia cordata</i> 60 %, <i>Acer platanoides</i> 20 % <i>Acer campestre</i> 20 %
25	<i>Quercus robur</i> 100 %	<i>Acer campestre</i> 50 %, <i>Acer platanoides</i> 30 % <i>Ulmus glabra</i> 20 %
27	<i>Quercus robur</i> 100 %	<i>Acer platanoides</i> 70 %, <i>Tilia cordata</i> 10 % <i>Acer campestre</i> 10 %, <i>Fraxinus excelsior</i> 10 %

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Невелика кількість *A. platanoides* (15,1-28,5 %) знаходиться в придорожних кварталах (2, 3, 4), які межують з трасою з інтенсивним транспортним рухом. В цих кварталах висаджено велику кількість екземплярів багатьох видів рослин, що становить конкуренцію *A. platanoides*. В великому придорожному кварталі (5-му) частка клену дуже висока – 47,5 %. В цьому кварталі відбувається масовий відпад уражених халаровим некрозом дерев *Fraxinus excelsior*.

Однією з ключових характеристик популяцій деревних рослин є їх вікова структура {Дідух 1998}. Вікова структура насаджень визначається біологічними особливостями виду, екологічними характеристиками екотопу {Дідух 1998; Скляр, 2015}, різноманітними порушуючими стрес-факторами {Shiple & Lechowicz, 2006}. Дослідження вікової структури популяцій дають можливість встановити еколого-фітоценотичні стратегії видів, їх конкурентоздатність в різних за складом і структурою угрупованнях, дозволяють встановити їх динаміку, характер внутріпопуляційної взаємодії. Вікові спектри є важливою характеристикою популяції, оскільки відображають її сучасний стан і намічають перспективи розвитку {Steijlen & Lechowicz, 2006}.

У віковій структурі *A. platanoides* переважають молоді рослини віком до 40 років – 88,9 %. Перший клас віку (до 20 років) ми умовно поділили на 2 підкласи – до 10 років і до 20 років (табл. 2). Це дало нам можливість проаналізувати, як відновлюються популяції *A. platanoides* в різних екотопах парку. Частка рослин всіх вікових підгруп молодих рослин значна, становить від 24,3 до 37,7 %, що свідчить про високий потенціал даного виду в парку.

Табл. 2 - Вікова структура *Acer platanoides* на території дендропарку «Олександрія» НАН України

Вікова група (екз./%)							Σ
молоді				середньовікові, 41-80 років	пристигаючі, 81-100 років	стигли і перестиглі, 101 і більше років	
5-10 років	11-20 років	21-40 років (жердняки)	Σ молодих				
2193/26,9	1980/24,3	3067/37,7	7240/88,9	598/7,3	244/3,0	64/0,8	8146/100

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Проте, в різних місцезростаннях діброви віковий склад суттєво відрізнявся.

В придорожніх насадження переважають жердняки – 48-85 % по кварталам. Рослин до 10 річного віку тут вкрай мало – 0-10 %. Частка середньовікових рослин незначна – 6,5 – 11,1 %. Стиглих і перестиглих – 0,7 – 5,6 %. В придорожньому, 5 кварталі, де масово випадає *Fraxinus excelsior*, зростає частка самих молодих (до 10 річного віку рослин) – до 21 %, хоча переважна їх кількість сконцентрована в екотонах від дороги, а по всьому великому кварталі невелика кількість даної вікової групи. Домінують в насадженні 20-40 річні рослини. В західній частині парку всі підгрупи молодих рослини представлені більш-менш рівномірно з деяким переважанням жердняків. Частка середньовікових рослин і старше незначна – від 0 до 6,9 % кожної вікової групи по кварталам.

В 14 кварталі, де останні два десятиріччя йде дуже високий відпад *Quercus robur* і з'являються багато вікон «вивалів», частка рослин до 10 річного віку найбільша в парку і становить 55,9 %. Частка кленів старших вікових груп зменшується і в жердняків становить всього 10,9 %.

Дослідження появи і виживання сходів та підросту показало значну різницю цього процесу в різних місцезростаннях парку. Найчисельнішими по всій території парку були сходи *A. platanoides*. Про збільшення ролі кленового відновлення в дібровах при відмиранні вікових дубів вказує {Дідух, 2010}.

В західній частині діброви розташування сходів і підросту *A. platanoides* було більш-менш рівномірним. Групи сходів і підросту були різновидовими. Підріст з плавним переходом висот, в основному благонадійний. В центральній і східній частинах парку підріст у *A. platanoides* місцями неблагонадійний, спостерігається куртинне ураження вілтом.

В центральній частині діброви, на більшій частині східної частини діброви і на ділянках недібрового типу рівномірний розподіл сходів чергується з груповим, часто утворений

одновидовими групами. Підріст сконцентрований переважно по контуру «вікон», в той час як в центральній частині «вікон» він був дуже рідким, часто неблагонадійним.

Відрізнялася і кількість сходів *A. platanoides* в різних місцезростаннях парку (табл. 3).

Таблиця 3 - Рясність сходів в різних частинах діброви, екз./м²

(в чисельнику крайні значення, в знаменнику показники, які найчастіше трапляються)

Вид	Частина діброви			Недібровні ділянки парку (квартал 7)
	Західна (квартал 6)	Центральна (квартали 13, 14)	Східна (квартал 15)	
<i>Acer platanoides</i>	1-35 / 19-23	0-23 / 3-9	5-32 / 24	0-15 / 1-3

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

В класифікації вікових спектрів найбільш оптимальною є нормальний стан, або спектр, в якому представлені всі онтогенетичні групи, чи більша частина онтогенетичних груп. Нормальні популяції здатні до спонтанної самопідтримки насінневим чи вегетативним шляхом. Для стійких популяцій дерев характерне переважання особин пререгенеративних станів – лівосторонній максимум. Положення максимальних точок для проростків, ювенільних і іматурних рослин досить динамічне. Відсутність деяких онтогенетичних груп прегенеративного періоду в спектрі нормальних популяцій може бути пов'язано з періодичністю плодоношення і, як правило, не є ознакою нестійкого стану виду в угрупованні. У всіх ектопах парку в даний час для популяцій *A. platanoides* характерний нормальний повночленний віковий спектр. На більшості дібровних ділянок популяції клену звичайного мають нормальний стан, повночленну структуру, є стійкими, з лівостороннім (домінуванням молодих рослин) максимумом.

Разом з тим, *A. platanoides* в парку – культура недовговічна. На більшості ділянок найстаріші рослини пристигаючого віку представлені в кількості 0,5-7,2 %. Рослин стиглого і перестиглого віку дуже мало – 64 екз., або 0,8 %, частина з них – штучно висаджені в свій час.

Положення виду в сукцесійних мозаїках і його едифікаторні можливості визначаються, з однієї сторони, здатністю успішно освоювати територію після різноманітних порушень, з іншої – можливістю успішного існування в рослинних угрупованнях. В повній мірі такими здатностями в дендропарку володіє *A. platanoides*, який має найбільшу чисельність серед деревних рослин, зростає у всіх ектопах, має гарні піонерські якості. Даному виду належить найбільша доля участі практично в кожному вікні вивалів, починаючи зі сходів, підросту домінує клен гостролистий. Клен гостролистий у всіх кварталах діброви є супутником виду едифікатора *Quercus robur*, на значній частині діброви є співдомінантним видом.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Подальші дослідження закономірностей динаміки популяцій *A. platanoides* в ектопах дендропарку «Олександрія»

полягатимуть в вивченні фітосанітарного стану та основних патологій клену, динаміки його відпаду.

1. На території дендропарку «Олександрія» зростає 8146 екз. *Acer platanoides* віком від 5 до 200 років. Він є найчисельнішим видом деревних рослин. Його частка серед всіх деревних рослин парку становить 32,2 %, серед дерев головних паркотвірних видів – 40 %.

2. *Acer platanoides* є основою флористичного ядра більшості ділянок лісової структури недібровного типу, а у віковій діброві є співдомінантом *Quercus robur* в центральній і східній частинах діброви, з часткою в I деревному ярусі 10 %. В другому ярусі на всіх ділянках діброви частка клену гостролистого складає 15-80 %.

3. На всіх ділянках парку популяції *Acer platanoides* мають нормальний віковий повночленний спектр з лівостороннім максимумом.

4. У більшості кварталів парку *Acer platanoides* характеризується найкращим серед деревних рослин відновленням з формуванням благонадійного підросту.

5. *Acer platanoides* згодом може замінити *Quercus robur* на більшості ділянок діброви, а в майбутньому, при відсутності нових катастрофічних загроз для даного виду, і на всій діброві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Дідух Я. П. (2010). Якими будуть наші ліси? *Укр. ботан. журн.* 67 (3), 321–343.
2. Дідух Я. П. (1998). *Популяційна екологія*. Фітосоціоцентр.
3. Корсак К. В. Плахотник О. В. (2007). *Основи екології*. МАУП.
4. Скляр В. (2015). Розмірна структура підросту *Acer platanoides* L. у лісових фітоценозах Лівобережного Полісся України. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна.* 70, 138–143.
5. Служинська (2005). *Популяції*. Видавнича Спілка.
6. Badalamenti, E. Pasta S., LaMantia, T. D. S. & La Mela Veca (2018). Criteria to identify old-growth forests in the Mediterranean: A case study from Sicily based on literature review and some management proposals. *Feddes Repertorium.* 129(1), 25–37. DOI: 10.1002/fedr.201700009 <https://www.zelkova.ch/sites/default/files/Badalamenti>
7. Banaś J., Zięba S. & Bujoczek L. (2018). An Example of Uneven–Aged Forest Management for Sustainable Timber Harvesting. *Sustainability.* 10(9). <https://doi.org/10.3390/su10093305> <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/9/3305>
8. Begon M., Harper J. L. & Townsend C. R. (1996). *Ecology: Individuals, Populations and Communities* / 3rd ed. – Oxford: Blackwell Sci. https://www.esalq.usp.br/lepse/imgs/conteudo_thumb/

9. Botkin D. B. (1981). Causality and succession. *Forest succession. Concepts and applications*. N.Y.: Springer-Verlag, 36–55. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4612-5950-3>
10. Canullo, R., Simonetti E., Cervellini M., Chelli S., Bartha S, Wellstein C. & Campetella G. (2017). Unravelling mechanisms of short-term vegetation dynamics in complex coppice forest systems *Folia Geobotanica*. 52, 71–81. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20183128196>
11. Haunschild R., Bornmann L. & Marx W. (2016) Climate Change Research in View of Bibliometrics *R. Haunschild*, // PLoS ONE. 11(7). <https://petroleummuseum.org/product/unsettled>
12. Keeley J.E. & Zedler P.H. (1978). Reproduction of chaparral shrubs after fire: A comparison of sprouting and seedling strategies *Amer. Midland Natur.* 99(1),142–161. DOI:[10.2307/2424939](https://doi.org/10.2307/2424939) <https://www.researchgate.net/publication>
13. Peet R. K. & Christensen N. L. (1980). Succession: A population process *Vegetatio*. 43(1/2), 131– 140. <https://www.jstor.org/stable/20145824>
14. Pélissier R. & Goreaud F. (2001). A practical approach to the study of spatial structure in simple cases of heterogeneous vegetation *J. Vegetation Sci.* 12(99–108). DOI:[10.1111/j.1654-1103.2001.tb02621.x](https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2001.tb02621.x)
15. Pickett S.T.A. (1982). Population patterns through twenty years of old-field succession. *Vegetatio*. 49(1), 45–59. <https://www.jstor.org/stable/20037129>
16. Shipley, B., Lechowicz, M. J., Wright, I. J., & Reich, P. B. (2006) Fundamental trade-offs generating the worldwide leaf economics spectrum. *Functional Ecology*. 87, 535–541. DOI: [10.1890/05-1051](https://doi.org/10.1890/05-1051)
17. Steijlen, I. & Zackrisson, O. (2011). Long-term regeneration dynamics and successional trends in northern Swedish coniferous forest stand. *Can. J. Bot.* 65, 839–848. DOI:[10.1139/b87-114](https://doi.org/10.1139/b87-114) <https://www.researchgate.net/publication/237163144->
18. Westgate, M. J. Likens G. E. & Lindenmayer D. B. (2013). Adaptive management of biological systems: a review. *Biological Conservation*. 158, 128–139. <https://landscapepartnership.org/maps-data/climate-context/cc-resources>

ЦИФРОВА КОМПЕТЕНТНІСТЬ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ, ЯК ОДНА З РУШІЙНИХ ЧИННИКІВ ФОРМУВАННЯ СУЧАСНОЇ КОМПЕТЕНТНОЇ ОСОБИСТОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОГО СУСПІЛЬСТВА

*Дубовецька-Кустрич Олена,
викладач історії, gelenna@gmail.com
Малинський фаховий коледж*

***Анотація.** Дана стаття висвітлює важливість формування цифрової компетентності здобувачів освіти в умовах змішаного навчання на заняттях з історії України. Розкриває важливість цієї навички для формування сучасної компетентної особистості здатної легко переключатися з очної форми навчання на дистанційну, а також поєднувати ці форми – володіючи цифровими навичками комунікації в умовах частих епідемій, воєнного стану та інших непередбачених ситуаціях.*

***Ключові слова:** цифрова компетентність, здобувачі освіти, компетентна особистість, інформаційне суспільство, онлайн – платформи, інтерактивні технології, диджиталізація.*

***Abstract.** This article highlights the importance of the formation of digital competence of students in the conditions of mixed learning in classes on the history of Ukraine. Reveals the importance of this skill for the formation of a modern competent personality capable of easily switching from face-to-face learning to distance learning, as well as combining these forms – possessing digital communication skills in conditions of frequent epidemics, martial law and other unforeseen situations.*

***Keywords:** digital competence, education seekers, competent personality, information society, online platforms, interactive technologies, digitization.*

Постановка проблеми. З закінченням епохи індустріального суспільства та початком формування постіндустріального або як його ще називають інформаційного суспільства людство перейшло на новий етап свого розвитку. Змінилися пріоритети, основним товаром стає інформація – яку здобувають з різних джерел. Якщо ще в середині ХХ ст. це були книжки, газети, журнали, радіо, телебачення, то з початком використання винаходів науково – технічної революції провідні держави світу – США, Японія, країни Західної Європи, ОАЄ – все ширше починають цифровізувати всі сфери життя своїх країн. 29 січня 1984 року був випущений перший комп'ютер лінії Macintosh або Mac – персональний комп'ютер які розробляє та продає компанія Apple Inc. Цей винахід дозволив модернізувати роботу багатьох фірм, підприємств, дає можливість прискорити процеси передачі важливої інформації від якої залежить їх результативність і як наслідок збільшення прибутку. Поступово процес

диджиталізації починає проникати і в освітній простір, полегшуючи роботу вчителів, викладачів, здобувачів освіти. Робить освіту набагато цікавішою, інтерактивною, доступною, глобальною.

Сьогодні майже всі заклади освіти намагаються облаштувати комп'ютерні класи для навчання, формування цифрової компетентності; вчителі, викладачі – використовують на своїх заняттях мультимедійні презентації, інтерактивні технології. Але, не дивлячись на це, іноді здобувачам освіти часто важко будувати відносини з ІКТ на «ти». Спробуємо з'ясувати – чому?

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Під час пандемії COVID 19 стало зрозумілим, що важливою навичкою сучасної особистості є цифрова компетентність, адже від неї залежить майбутнє. Всі почали поступово перелаштовуватись та адаптуватись до нових умов глобального світу.

Стикнувшись з необхідністю комунікації учасники освітнього процесу почали опановувати онлайн – освіту. На початковому етапі використовували: Viber, Telegram, відеоконференцію цих соціальних мереж. Але цього було недостатньо для якісного навчання. Тому ми почали шукати альтернативу, яка допомогла б вийти на інший рівень. Відразу почалася опанування освітніх інтернет – платформ «На урок», «Всеосвіта», YouTube, Гугл застосунків (Classroom, Jambord, Meet), віртуальних екскурсій. Це розширило можливості сучасного вчителя, викладача.

З початком повномасштабного вторгнення російської федерації багато українців опинилися за межами України, бо змушені були покинути свої домівки, але освітній процес тривав – ми всі зрозуміли важливість цифрових технологій.

Мета дослідження – на основі власних спостережень створити умови для мотивації та формування цифрової компетентності здобувачів освіти.

Результати дослідження. Сьогодні здобувачі освіти мають можливість навчатися офлайн, онлайн, а також на змішаному навчанні. Але, на жаль, існує багато проблемних питань в організації такої форми навчання. Перше з них – як зробити так, щоб всі здобувачі освіти були охоплені освітнім процесом в умовах частих епідемій, воєнного стану, як зробити це навчання цікавим, щоб здобувач освіти був вмотивованим.

Для цього, мною були проведені спостереження, анкетування за наступними питаннями:

1. Змішане навчання – це ...

А) методика, за якою учні засвоюють частину освітнього матеріалу онлайн, а частину – офлайн у класі;

Б) навчання у звичайному (фізичному) класі чи аудиторії, а не дистанційне, тобто не через комп'ютер, планшет чи телефон.

2. Цифрова компетентність – це ...

А) впевнене, критичне і відповідальне використання та взаємодія з цифровими технологіями для навчання, професійної роботи та участі у житті суспільства;

Б) Інтернет – ігри;

В) Спілкування в соціальних інтернет – мережах.

3. Як Ви почуваєте себе під час дистанційного навчання ?

А) Впевнений/на у собі;

Б) Не завжди впевнений/ на у собі.

4. Ви впевнений/на у собі, бо ...

А) Володію усіма інструментами дистанційного навчання;

Б) Легко включаюся в освітній процес під час дистанційного навчання;

В) Швидко адаптуюся до різних видів діяльності.

5. Не завжди впевнений/на бо ...

А) Виникають проблеми з технічним обладнанням;

Б) Не завжди можу включитися в освітній процес;

В) Важко адаптуватися до нових форм роботи.

6. Як Ви думаєте, чи важливо вміти швидко переключатися на різні форми навчання ?

А) Так;

Б) Ні.

7. Чи важливо мати навички цифрової компетентності в умовах змішаного навчання ?

А) Думаю, так;

Б) Ні.

В результаті проведення анкетування з'ясувалося, що 93 % здобувачів освіти розрізняють форми навчання, 46 % розуміють – що таке цифрова компетентність, впевнено у собі під час дистанційного навчання – 57 % тому що володіють усіма інструментами дистанційного навчання, швидко адаптуються до різних умов діяльності – 43 %, володіють усіма видами дистанційного навчання, 33 % – легко включаються в освітній процес під час дистанційного навчання, не завжди впевнений – 23 %, 79 % – вважають важливим швидко переключатися на різні форми навчання, 43 % – вважають, що важливо мати навички цифрової компетентності.

З досліджень зрозуміло, що невеликий відсоток здобувачів освіти розуміють важливість володіння цифрової компетентності, тому основною метою на заняттях в умовах

змішаного навчання залишається створення умов формування і розвитку цифрової компетентності.

Під час змішаного навчання передусім це використання ІКТ, мультимедійних презентацій, Гугл застосунків (Meet, Classroom, Jambord), You Tube, Word, освітніх онлайн – платформ «На урок», «Всеосвіта», Learnsg Apps, віртуальні екскурсії, електронні підручники.

Всі ці платформи і застосунки вимагають швидкої мобільності, креативності, комунікативності. Тому дуже важливо підтримувати в дітях мотивацію, підшукуючи різні цікаві інтерактивні вправи, що дозволяють розвивати ці якості. Мені подобаються вправи на відповідності, які можна використати як готові, так створити власні на освітній платформі «На урок» - це дозволяє швидко перевірити засвоєний матеріал. Досить цікаві вправи «класифікація», «пазли», «просте впорядкування» на платформі Learnsg Apps, квест – кімнати на освітній платформі «Всеосвіта», тут їх так само можна використати готові і створити свої. До речі, квест – кімнати можна використовувати під час онлайн навчання як узагальнення знань, бо вони передбачають розв'язування складних завдань.

Здобувачів освіти важливо зацікавити і вмотивувати, тому треба чергувати види діяльності, можна використовувати дошку Jambord, де під час заняття разом з дітьми складати фрейми, добираючи основну інформацію і розміщуючи на різнокольорових стікерах.

Гугл застосунок Classroom дозволяє тримати постійний зв'язок зі здобувачами освіти: розміщувати домашні завдання, посилання на відео, презентації; вести переписку з дітьми у «вказівках». Гугл застосунок Meet дозволяє проводити онлайн конференції, демонструвати матеріал заняття.

Здобувачі освіти дуже часто не надто швидко переключають свою увагу з одного виду діяльності на іншу, іноді просто не вміють зайти за посиланням або просто знайти необхідну інформацію в Інтернеті. Це сповільнює освітній процес.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Підводячи підсумки можна зробити висновки, що проблема передусім проблема полягає в гіперактивності, коли здобувач освіти поспішає зробити щось дуже швидко і в результаті не повністю розуміє головний алгоритм роботи. А також відсутні навички прийняття креативних рішень, недостатньо сформовані навички комунікації, упереджене ставлення до освітнього процесу, відсутність мотивації. Тому на основі проведених досліджень у перспективний план освітньої діяльності можна включити тісну співпрацю освіти вчителів всіх ланок освіти. Потрібно влаштовувати конференції, круглі столи, що дозволити ділитися досвідом, виробляти одну стратегію роботи. Адже кожна наступна ланка доповнює наступну.

Важливим залишається самоосвіта викладача. Зараз існує багато освітніх курсів на платформах Edera, Prometheus, що дозволяє підвищувати свою кваліфікацію. Вчитель має вчитися впродовж життя, для того, щоб бути взірцем для наслідування своїх вихованців.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Глобалізація <http://surl.li/pjgl>
2. Серпнева 2023: диджиталізація освіти в Україні <http://surl.li/rljvm>
3. Макінтош <http://surl.li/rljuj>
4. Цифрова компетентність <http://surl.li/nsitq>

**ПОЛПШЕННЯ ЯКІСНОГО СКЛАДУ ЛІСІВ
ФІЛІЇ «КОРОСТИШІВСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»**

Дубравський Олег¹, Мінич Сергій²

¹⁻² студенти

¹⁻² Поліський національний університет

bogdanmatviychuk@ukr.net

***Анотація.** Щоб підвищити стійкість деревостану, необхідно максимально враховувати типологічну структуру лісу на лісогосподарському підприємстві та дотримуватись принципів екологічного лісівництва, щоб сформувати майбутнє насадження. Важливе значення для лісових екосистем мають рубки формування та оздоровлення, адже вони впливають на склад насаджень у період росту деревостану. Суттєво змінюється склад лісових ділянок під час проведення суцільних санітарних рубок та під час проведення лісовідновлення. Це період - істотних змін, які відбуваються в породному складі хвойних і м'яколистяних лісів.*

***Ключові слова:** види рубок догляду, інтенсивність рубки, рубки формування та оздоровлення лісів.*

***Abstract.** In order to increase the stability of the tree stand, it is necessary to take into account the typological structure of the forest at the forestry enterprise as much as possible and to adhere to the principles of ecological forestry in order to shape the future plantation. Formation and improvement of fellings are important for forest ecosystems, because they affect the composition of plantations during the growth period of the tree stand. The composition of forest areas changes significantly during continuous sanitary felling and during reforestation. This is a period of significant changes occurring in the species composition of coniferous and soft-leaved forests.*

***Key words:** types of maintenance felling, intensity of felling, felling for the formation and improvement of forests.*

Постановка проблеми. Аналіз зміни породного складу за ревізійний період на лісогосподарських підприємствах дозволяє зрозуміти чи були ефективними рубки формування та оздоровлення лісів та чи вчасно вони проводились. Адже саме такі лісівничі заходи впливають на формування висопродуктивного насадження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження породного складу лісів України проводили Булат А., Башеванжі А.[1], Порохняч, І. [2], Кременецька Є. [3], Чернявський М., Криницький Г., Парпан В. [4], Заверюха, М. [5]., Сірук Ю. [6]. Крім того

для багатьох здобувачів вищої освіти дослідження впливу рубок формування та оздоровлення на якісний склад лісів дуже актуальні в науковому та практичному аспекті [7, 8, 9].

Мета дослідження – аналіз лісогосподарських заходів, котрі спрямовані на підвищення продуктивності деревостану та покращення якісного складу лісових насаджень.

Результати дослідження. При збалансованому лісокористуванні, яке зазвичай передбачає багато функцій, роль доглядових рубань набуває особливого значення. Під впливом екологічних, економічних та соціальних умов змінюються тенденції до спрощення доглядів. Застосування сильнішої інтенсивності рубок, зменшення кількості доглядів, що зумовлено економічними причинами. Доглядові рубки особливо важливі в лісах, які реконструюються за породним складом або переходять із системи суцільних рудок до вибіркового [8].

В умовах філії «Коростишівське лісове господарство» виділяють наступні категорії захисності: ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення, рекреаційно-оздоровчі ліси, захисні ліси та експлуатаційні ліси, в яких було запроєктовано всі чотири види рубок догляду. Ми провели аналіз даних з геопорталу «Ліси України» [10] за площами доглядових рубок (табл.1).

Таблиця 1 – Фонд рубок догляду філії «Коростишівське лісове господарство» станом на 01.01.2022 рік

Вид рубки догляду	Площа
Ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення	
Освітлення	15,7
Прочищення	45,8
Проріджування	171,6
Прохідна рубка	1226,8
Рекреаційно-оздоровчі ліси	
Освітлення	642,1
Прочищення	1338,6
Проріджування	925,3
Прохідна рубка	14566,5
Лісівничий догляд в н/з	79,8
Захисні ліси	
Освітлення	729,6
Прочищення	1096,4

Проріджування	767,0
Прохідна рубка	10360,2
Експлуатаційні ліси	
Освітлення	1602,2
Прочищення	4325,5
Проріджування	3896,6
Прохідна рубка	9899,6
Лісівничий догляд в н/з	223,9

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Метою рубок догляду є створення оптимальних умов для росту та розвитку дерев, що залишилися в насадженні. Такі заходи передбачають періодичне видалення частини дерев з метою поліпшення світлового режиму та живлення. Рубки догляду проводять протягом періоду від посадки насадження до одного покоління до головної рубки [6]. Варто відмітити, що рубки догляду в умовах філії «Коростишівське лісове господарство» освітлення проведені на площі 869,7га (13%), проčiщення 3160,7га (46%), прорідження 2145,3га (31%), прохідні рубки 368,8га (5%) та лісівничий догляд проведено на площі 373,6га (5%). (рис.1.)

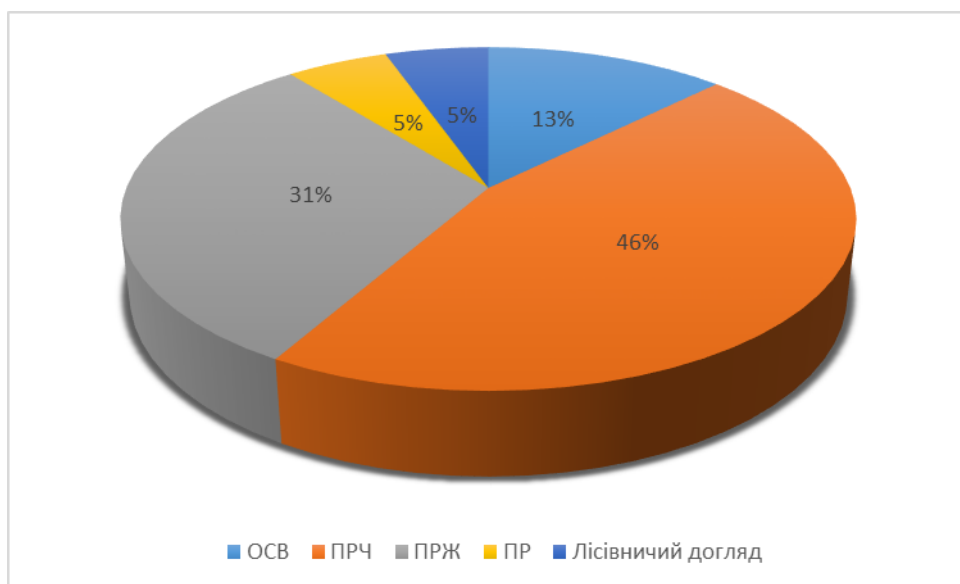


Рисунок 1 - Розподіл рубок догляду в умовах філії

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Технології робіт на рубках догляду та організація їх виконання визначається структурою, віком деревостану, методом розкрязування деревини та обрізування сучків, а також способом трелювання [8]. Основною вимогою, яка пред'являється до рубок догляду, що проводяться в лісництві, є збереження цілісності деревостану.

Отже, в умовах філії «Коростишівське лісове господарство» ДП «Ліси України» серед рубок формування й оздоровлення переважають рубки догляду освітлення та прочищення. Дані рубки є сильно інтенсивними й якісно формують склад майбутніх високопродуктивних деревостанів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Bulat, A., & BaschevanzhiA. (2015). Вивчення стану та росту лісових культур сосни в умовах степу на прикладі державного підприємства "Приморське лісове господарство». Науковий вісник НЛТУ України, 25(10), 104-108. <https://doi.org/10.15421/40251015>
2. Порохняч, І. В. (2014). Підвищення біологічної стійкості ялинових культур Новгород-Сіверського Полісся рубками догляду. Лісівництво і агролісомеліорація, (125), 46-52.
3. Кременецька, Є. О. (2021). Лісівництво: визначення поняття та методичні підходи до вивчення курсу дисципліни.
4. Chernyavskyy, M., Krynytskyi, G., & Parpan, V. (2011). Наближене до природи ведення лісового господарства в Україні. Наукові праці Лісівничої академії наук України, (9), 29-35.
5. Заверюха, М. (2015). Правове регулювання основних видів спеціального використання лісових ресурсів в Україні. Evropský politický a právní diskurz, (1), 339-346.
6. Сірук Ю. В., Печенюк Є. П., Чернюк Т. М. Типологічна структура та характеристика лісового фонду Центрального полісся України. Науковий вісник НЛТУ України. 2015. 25 (10). С. 97–103. DOI: 10.15421/40251014
7. Ліпка С. Л. Досвід поліпшення якісного складу лісів ДП «Білокорочицьке ЛГ» : кваліфікаційна робота : спец. 205 "Лісове господарство". Поліський нац. університет, каф. лісівництва, лісових культур та таксації лісу ; наук. керівник Ю. В. Сірук. - Житомир, 2022. - 35 с.
8. Лукашенко Д. Ю. Шляхи оптимізації якісного складу лісів ДП «Малинське ЛГ» : кваліфікаційна робота : спец. 205 "Лісове господарство". Поліський нац. університет, каф. лісівництва, лісових культур та таксації лісу ; наук. керівник А. А. Зимарова.– Житомир, 2021. – 32 с.
9. Кіндрок І. М. Заходи по формуванню і оздоровленню лісів у Чуднівському лісництві ДП «Романівський лісгосп АПК»: кваліфікаційна робота: спец. 205 "Лісове господарство". Поліський нац. університет, каф. лісівництва, лісових культур та таксації лісу ; наук. керівник Ф. Ф. Марков. – Житомир, 2021. – 30 с.
10. Геопортал Ліси України : веб. сайт URL <https://forestry.org.ua/> (дата звернення: 22.02.2024).

ПРАВОВИЙ РЕЖИМ ЗЕМЕЛЬ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ТА ІНШОГО ПРИРОДООХОРОННОГО ПРИЗНАЧЕННЯ, А ТАКОЖ РЕКРЕАЦІЙНОГО, ОЗДОРОВЧОГО ТА ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Євстаф'єв Василь, Євстаф'єв Гордій

¹ викладач вищої категорії, ² студент

Малинський фаховий коледж

evstafevvasil5@gmail.com

***Анотація.** Висвітлено особливості правового режиму земель природно-заповідного фонду та іншого природоохоронного призначення, а також рекреаційного, оздоровчого та історико-культурного призначення. Викладено правовий режим використання земель вище названих категорій. Сформульовані принципи віднесення земельних ділянок до земель природно-заповідного фонду та іншого природоохоронного призначення, а також рекреаційного, оздоровчого та історико-культурного призначення.*

***Ключові слова:** правовий режим, землі природно-заповідного фонду та іншого природоохоронного призначення, землі рекреаційного призначення, землі оздоровчого призначення та землі історико-культурного призначення.*

***Abstract.** The peculiarities of the legal regime of the lands of the nature reserve fund and other nature protection purposes, as well as recreational, health and historical and cultural purposes are highlighted. The legal regime of land use above the mentioned categories is outlined. Formulated the principles of assigning land plots to the lands of the nature reserve fund and other nature conservation purposes, as well as recreational, health and historical and cultural purposes.*

***Key words:** legal regime, land of the nature reserve fund and other nature conservation purpose, land of recreational purpose, land of health purpose and land of historical and cultural purpose.*

Постановка проблеми. В даній статті досліджено проблему використання земель природно-заповідного фонду та іншого природоохоронного призначення, а також рекреаційного, оздоровчого та історико-культурного призначення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Правовий режим використання даних земельних ділянок висвітлено у Земельному кодексі України, Лісовому кодексі України. Даній проблемі присвячені праці вітчизняних дослідників правознавців та екологів (Шеремет А. П., Пашенко В. М., Добряк Д. С., Третяк А. М, Третяк Р. А. та ін.) присвятили дослідженню проблеми використання земель даних категорій чимало праць.

Результати дослідження. Землі природно-заповідного призначення мають наукове обґрунтоване поняття, визначений склад та режим використання.

Землі природно-заповідного фонду за своїм цільовим призначенням складаються з двох видів:

- природні території та об'єкти: землі природних заповідників, національних природних парків, біосферних заповідників, регіональних ландшафтних парків, заказників, пам'яток природи, заповідних урочищ [1, 5];
- земель, на яких людиною штучно створені ботанічні сади, дендрологічні та зоологічні парки, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва [1, 5].

Землі природно-заповідного фонду – це ділянки суші і водного простору з природними комплексами та об'єктами, що мають особливу природоохоронну, екологічну, наукову, естетичну, рекреаційну та іншу цінність, яким відповідно до закону надано статус територій та об'єктів природно-заповідного фонду. Вони є однією з категорій, що входить до складу земель України (п. «в» ст. 19 ЗК) [1, 5]. Загальноправовий режим усіх земель цього фонду передбачено у ст. 7 Закону України «Про природно-заповідний фонд України», згідно з якою на цих землях забороняється будь-яка діяльність, що негативно впливає або може вплинути на стан природних комплексів та об'єктів чи перешкоджає їх використанню за цільовим призначенням [1, 2, 5].

Порядок відведення земельних ділянок природним заповідникам, біосферним заповідникам, національним природним паркам, регіональним ландшафтним паркам, а також ботанічним садам, дендрологічним та зоологічним паркам і порядок видачі їм документів на право користування землею визначаються статтями 20, 122, 123, 125, 126, 149 – 151 і 208 ЗК України [1, 2, 5].

Відповідно до загальнодержавної програми формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки, затвердженої Верховною Радою України 21 вересня 2000 року були збільшені площі земель природно-заповідного фонду країни з метою збереження природних екосистем відповідно до вимог щодо функціонування національної екологічної системи у Всеєвропейській екологічній мережі [2].

Земельні ділянки з усіма природними ресурсами вилучаються з господарського використання і надаються зоологічним паркам у тому самому порядку, як і для інших природно-заповідних територій. Правовий режим цих земель регулюється Законом України «Про природно-заповідний фонд України», Земельним кодексом України, а також Положенням про зоологічний парк загальнодержавного значення, затвердженим наказом Міністерства внутрішньої безпеки і Міністерства культури від 20 лютого 1998 р. № 21/46. На землях зоологічних парків

забороняється діяльність, що не пов'язана з виконанням покладених на них завдань і загрожує збереженню сприятливих умов для життя тварин парків [2].

Також у складі земельного фонду України є землі іншого природоохоронного призначення та їх використання, які також мають свій правовий режим використання.

До земель іншого природоохоронного призначення належать земельні ділянки водно-болотних угідь, що не віднесені до земель лісового і водного фонду, а також земельні ділянки, у межах яких є природні об'єкти, що мають особливу наукову цінність (ст. 46 ЗК) [1, 2, 5].

Законом України “Про Загальнодержавну програму розвитку водного господарства” від 17 січня 2002 р. визначено заходи щодо відтворення та збереження водно-болотних угідь. Загальнодержавною програмою охорони та відтворення довкілля Азовського і Чорного морів, затвердженою Законом України від 22 березня 2001 р., передбачено подальший розвиток законодавства, що регулює правовий режим земель водно-болотних угідь міжнародного значення [1, 2, 5].

На виконання положень міжнародних конвенцій постановою Кабінету Міністрів України “Про заходи по охороні водно-болотних угідь, що мають міжнародне значення” від 23 листопада 1995 р. № 935 визначено перелік таких водно-болотних угідь України.

Постановою Кабінету Міністрів “Про порядок надання водно-болотним угіддям статусу водно-болотних угідь міжнародного значення” України від 29 серпня 2002 р. № 1287 встановлено також правовий режим земель цих угідь. Відповідно до цього Порядку статус водно-болотних угідь міжнародного значення може бути надано цінним природним комплексам боліт, заплавлених лук і лісів, а також водних об'єктів – природних або штучно створених, постійних чи тимчасових, стоячих або проточних, прісних чи солонкуватих, у тому числі морським акваторіям, що знаходяться у межах територій та об'єктів природно-заповідного фонду, земель водного та лісового фонду України [1, 2, 5].

До земель оздоровчого призначення належать землі, що мають природні лікувальні властивості, що їх використовують або Вони можуть використовуватися для профілактики захворювань і лікування людей. Лікувально-оздоровчі властивості мають не самі землі, а тільки лікувально-оздоровча місцевість, тобто природна територія, що має мінеральні та термальні води, лікувальні грязі, озокерит, ропу лиманів та озер, кліматичні та інші природні умови, сприятливі для лікування, медичної реабілітації та профілактики захворювань [1, 6].

Рішення про оголошення природних територій курортними територіями державного значення приймає Верховна Рада України за поданням Кабінету Міністрів України. Рішення про оголошення природних територій курортними територіями місцевого значення приймають Верховна Рада АР Крим, обласні, Київська та Севастопольська міські ради за поданням відповідно Ради міністрів АР Крим, обласних, Київської та Севастопольської

міських державних адміністрацій. Земельні ділянки оздоровчого призначення курортів використовуються у порядку, визначеному проектом організації використання території та генеральним планом забудови курорту з додержанням вимог статей 31-33 Закону України “Про курорти” [1, 6]. Порядок надання родовищ корисних копалин, що належать до природних лікувальних ресурсів, у користування юридичним і фізичним особам для використання з метою лікування, медичної реабілітації та профілактики захворювань визначається Кодексом України про надра [3].

Розробка родовищ підземних лікувальних мінеральних вод, лікувальних грязей та інших корисних копалин, що належать до природних лікувальних ресурсів, здійснюється за спеціальним дозволом (ліцензією) на користування надрами [3].

Також українське законодавство визначає, склад та використання земель рекреаційного призначення.

Юридичними ознаками земель рекреаційного призначення може бути:

- можливість використання їх для організації масового організованого відпочинку населення у зв'язку з наявною сукупністю на них природних, природно-соціальних умов та природно-антропогенних комплексів;

- підтвердження в порядку, передбаченому законодавством, якостей земельних ділянок суші та водного простору, які сприяють фізіологічному, психологічному, генетичному та духовному оздоровленню людей;

- встановлення порядку користування такими землями для масового довгострокового та короткострокового відпочинку населення, обліку, моніторингу;

- оголошення у встановленому порядку меж, розмірів земельних ділянок суші та водного простору рекреаційного призначення [4].

Право користування землями рекреаційного призначення здійснюється у двох формах – загального і спеціального користування. Загальне користування здійснюють громадяни у порядку, передбаченому законодавством і визначеному місцевими радами. Це користування парками, скверами, бульварами і таке інше в населених пунктах; користування водами в оздоровчих цілях у місцях, що створюються радами згідно зі статті 64 Водного кодексу України; користування сприятливим кліматом. Спеціальне користування землями рекреаційного призначення здійснюють громадяни та суб'єкти підприємницької діяльності на підставі рішень місцевих органів влади та самоврядування з метою організації рекреаційної та пов'язаної з нею іншої діяльності [4].

Місця користування водами з рекреаційною та спортивною метою встановлюються відповідними радами у порядку, передбаченому водним законодавством (ст. 64 Водного кодексу України) Спеціальний порядок створення встановлено для рекреаційних зон у складі

земель природно-заповідного фонду України (статті 18-24 Закону України «Про природно-заповідний фонд України»). Режим використання цих земель визначається Верховною Радою Автономної Республіки Крим, а також місцевими органами влади та місцевого самоврядування (ч. 3 ст. 63 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища») [4].

Визначення земель рекреаційного призначення для цілей, передбачених у ст. 51 ЗК України, а також для спорудження інших об'єктів стаціонарної рекреації відбувається згідно з законами України «Про основи містобудування» від 16 листопада 1992 р. та «Про планування і забудову територій» від 20 квітня 2000 року [1, 4].

Деякі особливості використання земель рекреаційного призначення передбачає Лісовий кодекс України. Рекреаційна функція лісу визначається як неодмінна умова відновлення сил і здоров'я людини, підвищення трудового потенціалу суспільства. Самостійними видами є використання лісу та земельних ділянок лісового фонду з рекреаційною, культурно-оздоровчою, спортивною та туристичною метою [2].

До земель історико-культурного призначення належать землі, на яких розташовані:

- історико-культурні заповідники, музеї-заповідники, меморіальні парки, меморіальні цивільні та військові кладовища, могили, історичні або меморіальні садиби, будинки, споруди і пам'ятні місця, пов'язані з історичними подіями;
- городища, кургани, давні поховання, пам'ятні скульптури та мегаліти, наскельні зображення, поля давніх битв, залишки фортець, військових таборів, поселень і стоянок, ділянок історичного культурного шару укріплень, виробництв, каналів, шляхів;
- архітектурні ансамблі і комплекси, історичні центри, квартали, площі, залишки стародавнього планування і забудови міст та інших населених пунктів, споруди цивільної, промислової, військової, культової архітектури, народного зодчества, садово-паркові комплекси, фонова забудова [2].

Статус та правовий режим цих земель визначається Земельним кодексом України, законами України «Про природно-заповідний фонд» від 16 червня 1992 р. (ст. 7) та «Про охорону культурної спадщини» від 8 червня 2000 року [2].

Земельні території пам'яток, охоронних зон, музеїв-заповідників, археологічних та інших охоронюваних об'єктів належать до земель історико-культурного призначення і включаються до державних земельних кадастрів, планів землекористування, проектів землеустрою, іншої проектно-планувальної документації (ст. 34 Закону України «Про охорону культурної спадщини») [2].

Слід відмітити, що землі історико-культурного призначення можуть перебувати у державній, комунальній та приватній власності. При цьому Закон України «Про охорону

культурної спадщини» передбачає особливості здійснення права власності на такі землі залежно від об'єктів культурної спадщини, що визнані пам'ятками.

Так, усі пам'ятки археології як на поверхні, так і під водою незалежно від форм власності на землю чи водного об'єкта, на яких вони розташовані, є державною власністю [2].

Об'єкти культурної спадщини на території України охороняються державою згідно зі статтями 22-37 Закону України «Про охорону культурної спадщини» від 8 червня 2000 р. Усі власники пам'яток чи їх частин або уповноважені ними органи, незалежно від форм власності на ці пам'ятки і земельні ділянки, що обслуговують їх, зобов'язані укласти з відповідним органом охорони культурної спадщини охоронний договір. Цей договір встановлює режим використання та охорони пам'ятки культурної спадщини [2]. Порядок укладення таких договорів та їх типові форми затверджує Кабінет Міністрів України.

Об'єкти історико-культурного призначення незалежно від форм власності відповідно до їх антропологічної, естетичної, етнографічної, історичної, мистецької, наукової чи художньої цінності підлягають реєстрації шляхом занесення до Державного реєстру нерухомих пам'яток України за категоріями національного та місцевого значення пам'ятки [2].

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. На останок варто сказати, що нормативно-правова база законодавства України, на мою думку, досить не погано закріплює правовий статус та режим використання земель природно-заповідного фонду та іншого природоохоронного призначення, а також історико-культурного, рекреаційного і оздоровчого призначення.

Проте, слід відміти, що наявність такої кількості нормативно-правової документації ще не є показником якості, достовірності, нормативності і справедливості в регулюванні певного роду питань і завдань. Тому система регулювання використання таких видів земель потребує більш конкретизованого законодавства, а практично потрібно прийняти закони по кожній з цих категорій земель.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Земельний кодекс України <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>;
2. Шеремет А.П. Земельне право України. https://library.nlu.edu.ua/POLN_TEXT/CUL/11-Zemelne_pravo-Sheremet.pdf;
3. Право користування землями рекреаційного призначення. <http://surl.li/rmgkb>
4. Проект закону «Про землі рекреаційного призначення» <https://ips.ligazakon.net/document/view/jf7zz00a>;
5. Закон України «Про природно заповідний фонд» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12#Text>
6. Закон України «Про курорти» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2026-14#Text>

СТАН ТА МЕЛІОРАТИВНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ РІЗНОГО ПОРОДНОГО СКЛАДУ В УМОВАХ ВІННИЧЧИНИ

Єлісавенко Юрій¹, Нейко Ігор², Тарнопільський Петро³, Оплаканська Анастасія⁴

¹ канд. с.-г. наук, с. н. с. ² д-р с.-г. наук, с. н. с. ³ с. н. с. ⁴ асистент

¹ yelis2009@ukr.net ² ihor_neyko@ukr.net ³ tarnopilsky@ukr.net ⁴ oplakanska2001@gmail.com

¹⁻² ДП «Вінницька ЛНДС» ³ УкрНДІЛГА ім. Г.М. Висоцького ⁴ Вінницький НАУ

Анотація. Проведено комплексні дослідження щодо оцінювання лісівничо-таксаційних, лісомеліоративних, санітарно-гігієнічних характеристик полезахисних лісових смуг (ПЛС) Вінниччини різного породного складу, віку, схем змішування та розміщення деревних порід. Найбільш продуктивними за запасом є насадження з участю тополі білої ($1181 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$), дуба звичайного ($686 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$) та тополі чорної з липою дрібнолистою ($435 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$). За санітарним станом та ефективністю виконання меліоративних функцій є ПЛС з дубом звичайним, тополею білою, сосною звичайною. Насадження із березою повислою, черешнею в умовах інтенсивного антропогенного впливу і внаслідок біологічного старіння перебувають у розладнаному стані і потребують реконструкції та заміни.

Ключові слова: агролісомеліорація, лісозахисна смуга, садіння місцями, садіння рядами, санітарний стан насадження.

Abstract. Comprehensive research was conducted on the assessment of forestry-taxation, forest melioration, sanitary-hygienic characteristics of field protection forest strips (PFS) of Vinnytsia Region of different species composition, age, schemes of mixing and placement of tree species. The most productive in terms of reserves are plantations with white poplar ($1181 \text{ m}^3/\text{ha}^{-1}$), common oak ($686 \text{ m}^3/\text{ha}^{-1}$) and black poplar with small-leaved linden ($435 \text{ m}^3/\text{ha}^{-1}$). In terms of sanitary conditions and the efficiency of performance of remedial functions, there are forests with common oak, white poplar, and common pine. Plantations with hanging birch and cherry under conditions of intense anthropogenic influence and due to biological aging are in a disturbed state and need reconstruction and replacement

Ключові слова: agroforestry, shelterbelt, patch planting, row planting, sanitary condition.

Постановка проблеми. Територія Вінницької області є надзвичайно антропогенно порушена у результаті розвитку сільського господарства, що призвело у свою чергу до масового розорювання ґрунтів та вирубування лісів. І коли відповідні дії призвели до активізації ерозійних процесів, тоді постало питання про створення захисних лісових насаджень [6]. Площа ріллі на Вінниччині складає 2274,5 тис. га. З метою досягнення

мінімально необхідної кількості полезахисних і водорегулювальних смуг на схилах стрімкістю 0–7° потрібно додатково створити 62,17 тис. га лісових смуг [1, 5].

На території Вінницької області значна частка захисних лісових насаджень представлена полезахисними лісовими смугами, що сформовані у вигляді насаджень лінійного типу. Полезахисні лісові смуги на Вінниччині займають площу близько 15 тисяч гектарів і простягаються майже на 30 тисяч кілометрів. Основну частину лісосмуг з участю дуба звичайного як головної породи у Вінницькій області було створено у повоєнний період [1, 5–7].

Аналіз останніх публікацій. Науковій проблематиці полезахисного лісівництва присвячено ряд праць науковців УкрНДІЛГА ім. Г.М. Висоцького, так в працях Г. Б. Гладуна, М. Є. Трофименка та М. А. Лохматова розглядаються питання функціонування та проектування полезахисних лісових смуг [4, 5, 7]. На основі аналізу сучасного стану та динаміки росту і розвитку полезахисних насаджень в працях Тарнопільського П. Б., Сидоренко С. В., Сидоренка С. Г., Румянцева М. Г., Єлісавенка Ю. А. розглянуто питання стосовно проектування та створення полезахисних лісових смуг та оцінювання їхньої меліоративної ефективності [2, 3, 11, 12]. Аналогічні дослідження в регіональному аспекті проведено науковцями Інституту агроєкології та природокористування НААНУ, серед них праці Фурдичка О. І., Лаврова В. В. [7, 12], а також НУБіП України зокрема в працях Юхновського В. Ю., Дударця С. М., Малюги В. М. та Стадника А. П. [1, 9].

Науковці УкрНДІЛГА ім. Г. М. Висоцького, серед яких Висоцька Н. Ю., Калашніков А. О., Сидоренко С. В., Сидоренко С. Г., Юрченко В. А. [2] та НУБіП України Малюга В. М. [9] та інші науковці Лукіш В. В. та Чиркова О. В. [8, 14] також розглядають полезахисні лісові смуги не лише в контексті підтримання стійкості агроландшафтів, а й надання ними інших екологічних функцій, зокрема як об'єктів збереження біорізноманіття та використання їх як складових компонентів формування екологічної мережі в умовах територій з інтенсивним сільськогосподарським освоєнням.

Методика досліджень. Вивчення сучасного стану захисних лінійних насаджень, проводився методом закладання пробних площ (ПП) за загальноприйнятими таксаційними методиками з додатковим визначенням якісних показників. Основні показники, що характеризують якісний стан лісосмуг, включають характеристику природного поновлення та надґрунтового покриву, породний склад, визначення конструкції, схеми змішування та розміщення дерев та чагарників лісівничо-меліоративну та санітарно-гігієнічну оцінку захисних лісових насаджень [10].

Результати досліджень. Полезахисні лісові смуги Вінницької області на період досліджень не мали визначеного юридичного статусу стосовно їхніх власників, орендарів або

користувачів земельних ділянок [13]. У більшості з них із часу їх створення практично не проводили рубки догляду та інші заходи щодо їхнього збереження, охорони, захисту від хвороб та шкідників, підтримання запроектованої структури. Тому у більшості насаджень внаслідок відсутності господарських заходів щодо їх утримання та збереження відбувається погіршення санітарного стану насаджень, небажана зміна породного складу, конструкції, заростання закраїн, поширення на ріллю.

Внаслідок появи природного поновлення та його розростання конструкція лісосмуг із проектної продувної змінюється на ажурну, що призводить до нерівномірності снігорозподілу на полях (погіршення вологозабезпеченості полів). Внаслідок природного старіння, погіршення санітарного стану та відпаду дерев материнського деревостану знижується захисна висота і відповідно дальність меліоративного впливу на поле.

Протягом 2022 року нами було закладено низку пробних площ (ПП) в полезахисних лісових смугах різного породного складу біля с. Стрижавка на території Вінницького району Вінницької області. Лісівничо-таксаційні та лісомеліоративні характеристики ПЛС на ПП представлені у табл. 1.

Таблиця 1-Лісівничо-таксаційні та лісомеліоративні характеристики ПЛС на ПП

ПП	Склад насаджень	Порода	D _{1,3} , см	H _г , м	H _р , м	V, м ³	M, м ³ ·га ⁻¹
1	10Дз+Бп+Ос	Бп	18,0±6,00	10,2±0,25	13,2±0,25	0,14±0,08	7,4
		Дз	44,7±2,61	14,7±0,53	17,9±0,67	1,26±0,15	674,7
		Ос	16	16	18	0,161	4,4
2	10ТБ	Тб	51,9±4,18	17,4±0,66	21,5±0,97	2,13±0,34	1181,2
3	7Бп3Ясз+Ос+Клг	Бп	29,9±1,39	16,9±0,77	20,4±1,01	0,62±0,08	148,5
		Дз	24	12	15	0,28	7,4
		Клг	14	10	12	0,07	3,9
		Ос	16	12	14	0,16	4,4
		Ясз	23,4±1,29	11,1±0,77	15,0±0,76	0,29±0,06	54,8
4	7Тч3Лпд	Лпд	27,7±1,31	10,7±0,48	13,6±0,611	0,32±0,03	142,2
		Тч	49,3±2,21	16,1±0,78	20,5±1,02	1,64±0,06	311,2
5	5Ясз3Бп2Чш+Дз+Клг	Дз	28	12	16	0,38	10,4
		Бп	40,0±1,98	12,0±0,58	15,3±0,67	0,74±0,03	62,2
		Клг	28	10	12	0,27	7,6
		Чш	32,0±1,21	8,0±0,38	11,0±0,48	0,27±0,02	37,7
		Ясз	29,6±1,24	11,4±0,48	15,7±0,65	0,46±0,03	127,9
6	8Сз2Дч	Сз	24,5±1,171	13,5±0,38	17,4±0,81	0,35±0,03	234,4
		Дч	23,2±1,24	12,8±0,48	16,1±0,75	0,27±0,02	62,6

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Всі обстежені насадження полезахисних лісових смуг було створено на ділянках із рівнинним рельєфом у типі лісорослинних умов D₂ (свіжий груд) на сірих лісових ґрунтах.

ПП №1 закладено в полезахисній лісовій смузі загальною довжиною 870 м та шириною 12,5 м. Полезахисна смуга є лінійним трирядковим насадженням дуба звичайного. Проектна конструкція лісової смуги – продувна. Однак через відсутність належних лісівничих заходів вона набула ажурної та ажурнощільної конструкції (рис. 1).

Склад насадження 10Дз+Бп+Ос. Вік насадження 65 років. Середня висота дуба звичайного – 14,7 м, а захисна висота – 17,9 м, берези повислої – 10,2 м і 13,2 м та осики – 16 м і 18 м відповідно. Середній діаметр дерев дуба – 44,7 см, берези – 18 см і осики – 16 см. Запас насадження за породами складає: дуба – $674,7 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$; берези – $7,4 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$; осики – $4,4 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$. У відсотках від загального запасу у дуба звичайного 98,3 %, берези – 1,1 % і осики – 0,7 %. Береза та осика самосівні породи, які появилися в насадженні згодом і фактично є в першому ярусі за висотою разом з дубом звичайним. Індекс санітарного стану Іс у дуба звичайного – 2,1 (деревостан ослаблений). Іс берези та осики відповідно 1,9 та 2,0 (деревостан ослаблений). Дещо кращий санітарний стан самосівних порід обумовлений їхнім молодшим віком, 20-25 років.



Рисунок 1 – ПП №1 у трирядній дубовій полезахисній лісовій смузі

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Підріст та підлісок формує самосів ясена звичайного, дуба звичайного, липи дрібнолистої, берези повислої, черешні, яблуні та осики. Згідно з інструкцією він відноситься до 3 класу якості [14]. Проективне покриття живого надґрунтового покриву 5 - 10%. Розповсюджений переважно на узліссі і представлений пирієм повзучим. Товщина лісової підстилки 3-5 см.

ПП №2 закладено у полезахисній лісовій смузі загальною довжиною 1166 м, середня ширина якої 12,5 м. Полезахисна смуга представлена дворядним насадженням із тополі білої (рис. 2).



Рисунок 2 – ПП №2 у дворядній тополевій полезахисній лісовій смузі

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Склад насадження 10Т6. Вік насадження 45 років. Насадження створене двома рядами тополі білої. Передбачена проектна конструкція лісової смуги є продувною. Середня висота насадження складає 17,4 м, а середня захисна висота 21,5 м. Середній діаметр дерев – 51,9 см. Загальний запас насадження становить $1181,2 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$. Індекс санітарного стану насадження – 1,7 (деревостан ослаблений. Природне поновлення у лісосмузі середньої густоти з клена польового, черешні дикої, бруслини європейської, черемхи звичайної. Клас якості 3.

Проективне покриття живого надґрунтового покриву 5-10 %. Товщина лісової підстилки не перевищує 3-5 см.

Загальна довжина полезахисної лісової смуги де закладено ПП №3 1753 м. Проектна ширина 12,5 м. Полезахисна смуга представлена чотирирядним березово-ясеневим насадженням з домішкою осики, клена гостролистого та дуба звичайного (рис. 3).



Рисунок 3 – ПП №3 у чотирирядній березово-ясеневій полезахисній лісовій смузі

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Склад насадження за запасом 7БпЗЯз+Ос+Клг (табл. 1). Вік насадження 45 років. Насадження створене чотирима рядами із змішуванням деревних порід рядами та в ряду. Схема садіння була вочевидь 2р.Дз1р.Яз1р.БпЯз. Запроектована ПЛС мала мати продувну

конструкцію. Однак в наслідок появи природного поновлення та відсутності господарських заходів стосовно утримання лінійного насадження ПЛС набула ажурно-щільної конструкції. Середня висота насадження: береза повисла (таксаційна – 16,9 м, захисна – 20,4 м), ясен звичайний (таксаційна – 11,1 м, захисна – 15,0 м), дуб звичайний (таксаційна – 12 м, захисна – 15 м), клен гостролистий (таксаційна – 10 м, захисна – 12 м), осика (таксаційна – 12 м, захисна – 14 м). Середній діаметр дерев: береза – 29,9 см, дуб – 24 см, клен – 14 см, осика – 16 см і ясен – 23,4 см. Загальний запас насадження: береза $148,5 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, дуб $7,4 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, клен $3,9 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, осика $4,4 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, ясен $\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$. Природне поновлення насіннєвого походження 3 класу якості ясена звичайного, клена гостролистого, клена польового, бруслини європейської, черешні. Проективне покриття живого надґрунтового покриву 15 %. Розповсюджений переважно на узліссі і представлений пирієм повзучим. Товщина лісової підстилки не перевищує 3-5 см.

ПП №4 у закладено у полезахисній лісовій смузі загальною довжиною 1086 м, ширина якої 12,5 м. Полезахисна лісова смуга представлена трирядним тополево-липовим насадженням із змішуванням деревних порід рядами і в ряду. Центральний ряд висаджено однією породою, тополею чорною, крайні ряди – суміш тополі чорної та липи дрібнолистої. Проектна конструкція лісової смуги мала бути продувною (рис. 4).



Рисунок 4 – ПП №4 у трирядній тополево-липовій полезахисній лісовій смузі

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Склад насадження за запасом 7Тч3Лпд. Схема розміщення садивних місць 2×1 м. Вік насадження 45 років. Середній діаметр липи складає 27,7 см, а тополі – 49,3 см. Середня таксаційна висота липи – 10,7 м, тополі – 16,1 м, а захисна висота липи – 13,6 м, тополі – 20,5 м. Запас насадження на ПП складає: тополя – $311,2 \text{ м}^3$, липа – $142,2 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$. Санітарний стан тополі чорної можна охарактеризувати, як сильно ослаблений ($I_c=3,4$), у липи дрібнолистої – ослаблений ($I_c=2,3$). Під наметом насадження самосів 3 класу якості у складі якого липа дрібнолиста, тополя чорна, ясен звичайний та клен польовий.

Конструкція полежахисної смуги, яка сформувалася сьогодні внаслідок відсутності господарських заходів щодо її утримання є ажурно-продувною. Даний процес відбувся за рахунок формування природного ярусу із деревних порід ясена звичайного та клена польового вздовж закраїн лісосмуги.

Проективне покриття живого надґрунтового покриву 10 %. Товщина лісової підстилки 3-5 см, місцями взагалі відсутня.

ПП №5 розташовано у полежахисній лісовій смугі загальною довжиною 632 м з шириною 12,5 м. Полежахисна лісова смуга представлена розладнаним п'ятирядним дубово-ясеневим насадженням із домішкою клена гостролистого, черешні та берези повислої, чагарниковий ярус відсутній. Дуб звичайний у насадженні пригнічується ясенем звичайним і участь дуба у насадженні незначна. Задерніння ґрунту в межах смуги суцільне (рис. 5).



Рис. 5 – ПП №5 у трирядній ясенево-березово-черешневій полежахисній лісовій смугі

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Склад насадження за запасом 5Яс3Бп2Чш+Дз+Клг. Вік насадження 45 років. Схема розміщення садивних місць 2×0,7 м. Середній діаметр насадження складає: дуб і клен – 28 см, береза – 40 см, черешня – 32 см, ясен – 29,6 см. Середня висота дуба (таксаційна – 12 м, захисна – 16 м), берези (таксаційна – 12 м, захисна – 15,3 м), клена (таксаційна – 10 м, захисна – 12 м), черешні (таксаційна – 8 м, захисна – 11 м), ясена (таксаційна – 11,4 м, захисна – 15,7 м).

Запас насадження складає: дуб – 10,4 м³·га⁻¹, береза – 62,2 м³·га⁻¹, клен – 7,6 м³·га⁻¹, черешня – 37,7 м³·га⁻¹, ясен 127,9 м³·га⁻¹.

За проектом лісосмуга мала мати продувну конструкцію. Внаслідок інтенсивного антропогенного навантаження, зокрема частих низових пожеж, випасання великої рогатої худоби, та інших чинників, сьогодні насадження у розладнаному стані загальний індекс санітарного стану якого рівний 3,5 (сильно ослаблене). Такі породи у складі насадження, як береза і черешня здебільшого всохли або всихають (Iс=3,9).

Повна відсутність самосіву також є свідченням інтенсивного антропогенного впливу. Розростання трав'янистого покриву з рудеральних видів з переважанням пирію повзучого, проективне покриття якого сягає понад 90 % є ознакою деградації насадження, зрідженням його намету та подальшого всихання. Лісова підстилка у вигляді невеликих ділянок. Її товщина менше 1 см, що сприяє фактично суцільному задернінню в межах полезахисної лісової смуги.

ПП №6 закладено у полезахисній лісовій смузі загальною довжиною 1741 м, ширина якої 12,5 м. Полезахисна лісова смуга представлена чотирирядним сосновим насадженням із домішкою дуба червоного (рис. 6).



Рисунок 6 – ПП №6 у сосново-дубовій чотирирядній полезахисній лісовій смузі

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Схема розміщення садивних місць $2 \times 0,7$ м. У насадженні умовно можна виділити 2 яруси з яких 1 ярус складають висаджені породи дуб червоний і сосна звичайна, а 2 ярус самосів черешні лісової та верби козячої на закраїнах. Склад насадження за запасом 8Сз2Дчр. Вік насадження 40 років. Середній діаметр насадження складає: сосна – 24,5 см, дуб – 23,2 см. Середня висота складає: сосна (таксаційна – 13,5 м, захисна – 17,4 м), дуб (таксаційна – 12,8 м, захисна – 16,1 м). Висота самосів у – 6-8 м. Запас насадження складає: дуб – $62,6 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ і сосни – $234,4 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$.

Конструкція полезахисної смуги спочатку її створення була запроектована як ажурно-продувна, яка перейшла в ажурно-щільну за рахунок формування 2-го ярусу з самосіву черешні та заростання узлісся вербою козячою.

Самосів відноситься до 3 класу якості середньої густоти і представлений черешнею лісовою. Висота підросту не перевищує 1-3 м. Проективне покриття живого надґрунтового покриву 10 %. Товщина лісової підстилки 3-5 см. Насадження створене у типі лісорослинних умов D₂ на темно-сірих лісових ґрунтах, рельєф угіддя рівнинний.

Обстежені насадження на ПП№ 1, 2, 4 та 6 характеризуються добрим ростом і розвитком. Стан насаджень за санітарно-гігієнічною оцінкою захисних лісових насаджень відповідно до шкали В. П. Ковтунова відповідає II ступеню оцінки і це означає, що в насадженні зростає 75-90 % здорових дерев. Проте необхідні рубки для підвищення їх санітарно-гігієнічної оцінки.

Лісівничо-меліоративна оцінка насадження за шкалою Є. С. Павловського відповідає 4 балам на ПП№1, 4. За даною оцінкою обстежені насадження оптимального для даних лісорослинних умов складу порід, які характеризуються добрим ростом, мають добрий загальний стан, але захисні властивості в яких виражаються недостатньо, потребують поліпшення конструкції або здійснення інших заходів для підвищення меліоративної ефективності. На ПП№2, 6 оцінка насадження відповідає 5 балам. За даною оцінкою насадження є стійким і оптимальним для даних лісорослинних умов складом порід, які досягають найбільшої висоти, повністю відповідають своєму призначенню за станом, конструкцією та меліоративним властивостям.

На ПП№3 обстежене насадження характеризується задовільним ростом і розвитком. В насадженні спостерігається інтенсивний відпад берези повислої зі складу насадження в результаті ураження її дереворуйнівними грибами. Санітарно-гігієнічна оцінка насадження відповідає III ступеню, тобто насадження з недостатньою участю головної породи, нижче середньої повноти (0,5-0,4), при достатньо виражених ознаках слабкої життєздатності та які потребують негайного прибирання сухостою, сніголаму при реконструкції з додатковим введенням головної породи, а також розширення міжрядь. Лісівничо-меліоративна оцінка насадження відповідає 3 балам, що свідчить про те, що дане насадження незадовільного для даних місць складу порід, характеризуються слабким або недостатньо добрим ростом із-за відсутності догляду, а також насадження незадовільного складу порід, малостійкі, у яких необхідні захисні властивості виражені недостатньо, і вони можуть відповідати своєму призначенню тільки після придання їм відповідної конструкції та проведення систематичного санітарного та лісівничого догляду.

На ПП№5 обстежене насадження характеризується незадовільним ростом і розвитком. Лісівничо-меліоративна оцінка насадження відповідає 2 балам і це свідчить, що дане насадження є розладнане незадовільного складу порід, а також незадовільне за складом насадження, відмираючи із-за відсутності догляду, з незадовільними захисними властивостями, поліпшення яких одними рубками догляду добитися неможливо і які потребують ремонту або часткової реконструкції з відновленням агротехнічного догляду.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Чисті дубові насадження з дуба звичайного (ПП1) в умовах свіжого грунту на сірих лісових ґрунтах є довговічними,

ефективно виконують лісомеліоративні функції та мають високу лісівничо-меліоративну та санітарно-гігієнічну оцінки.

Насадження із участю тополі білої (ПП2) та тополі чорної з домішкою липи дрібнолистої (ПП4) також в умовах свіжого грунту на сірих лісових ґрунтах є найбільш продуктивним стосовно запасу деревини та ефективно виконують лісомеліоративні функції. Поступаються насадженням дуба звичайного за довговічність та мають нижчу лісівничо-меліоративну та санітарно-гігієнічну оцінки, потребують частішого та інтенсивнішого догляду задля підтримання меліоративних функцій.

Насадження берези повислої з домішкою ясена звичайного (ПП3) та ясена звичайного з домішкою берези повислої та черешні (ПП5) у віці 45 років на сірих лісових знаходяться в стадії розладу, відзначаються поганим санітарним станом та низькою лісівничо-меліоративною та санітарно-гігієнічною оцінками. Потребують проведення заходів щодо їх реконструкції та відновлення.

Насадження сосни звичайної з дубом червоним (ПП6) є ефективними з огляду на виконання лісомеліоративних функцій. Потребує інтенсивних господарських заходів щодо утримання, формування ажурно-продувної конструкції та покращення меліоративних характеристик.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Ahrolisomelioratsiia: pidruch. [Agroforestry]. (2012). Yukhnovskiy V.Iu., Dudarets S.M., Maliuha V.M.; Red. V.Iu. Yukhnovskii. K. : Kondor-Vydavnytstvo, 372. (in Ukr.).

2. Vysotska N.Iu., Kalashnikov A.O., Sydorenko S.V., Sydorenko S.H., Yurchenko V. A. (2021). Ekosystemni posluhy polezakhysnykh lisovykh smuh yak osnova kompensatsiinykh mekhanizmiv yikhnoho stvorennia ta utrymannia. [Ecosystem services of field protection forest strips as the basis of compensatory mechanisms for their creation and maintenance]. Naukovi pratsi Lisivnychoi akademii nauk Ukrainy [Scientific works of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine], Issue 22. 199-208. (in Ukr.).

3. Vysotska N.Iu., Sydorenko S.V., Sydorenko S.H. (2018). Vplyv rekreatsii na stan i strukturu polezakhysnykh lisovykh smuh. [The influence of recreation on the condition and structure of field protection forest strips] Lisivnytstvo i ahrolisomelioratsiia. [Forestry and agroforestry]. Issue 132. 84-93. (in Ukr.).

4. Hladun H.B. Znachennia zakhysnykh lisovykh nasadzen dlia zabezpechennia staloho rozvytku ahrolandshaftiv. [The value of protective forest plantations for ensuring the sustainable development of agricultural landscapes]. Naukovyi visnyk. [Scientific Bulletin]. 2005. № 15/7. 113-118. (in Ukr.).

5. Hladun H.B., Trofymenko M.Ie., Lokhmatov M.A. (2005). Zakhysni lisovi nasadzhennia:

proektuvannia, vyroshchuvannia, vporiadkuvannia. [*Protective forest plantations: design, cultivation, arrangement*]. Kh.:Nove slovo, 390. (in Ukr.).

6. Ekolohichna bezpeka Vinnychchyny [*Ecological safety of Vinnytsia*] (Red. O.V. Mudrak). (2008). Vinnytsia: Miska drukarnia, 456 s. (in Ukr.).

7. Lis u Stepu: osnovy staloho rozvytku: Monohrafiia [*Forest in the Steppe: basics of sustainable development*] / O.I. Furdychko, H.B. Hladun, V.V. Lavrov; Za nauk. (Red.. O.I. Furdychko). (2006). K.: Osnova, 496. (in Ukr.).

8. Lukish V.V. (2013). Ekolohichni funkt sii polezakhysnykh lisovykh nasadzhen. [Ecological functions of field protection forest plantations] Ekolohichni nauky. [*Environmental sciences*]. № 1. 56–64. URL: <http://ecoj.dea.gov.ua/wpcontent/uploads/2013/02/shelter.pdf>. (in Ukr.).

9. Maliuha V.M. (2010). Mistse i rol zakhysnykh lisovykh nasadzhen u rozbudovi natsionalnoi ekolohichnoi merezhi. [*The place and role of protective forest plantations in the development of the national ecological network*]. Materialy naukovoï konferentsii naukovopedahohichnykh pratsivnykiv i aspirantiv NUBiP Ukrainy. [*Materials of the scientific conference of scientific and pedagogical workers and graduate students of NUBiP of Ukraine*]. K.: NUBiP Ukrainy 99–100. (in Ukr.).

10. Ploshchi probni lisovporiadni. Metod zakladannia [*Trial plots are forest-managed. Laying method*]: SOU 02.02-37-476:2006. [Chynnyi vid 2007-05-01]. K.: Minahropolityky Ukrainy, 2006. 32 . (Standart orhanizatsii Ukrainy) (in Ukr.).

11. Sydorenko S.V., Sydorenko S.H. (2018). Suchasnyi stan i rist polezakhysnykh lisovykh smuh Kharkivskoi oblasti ta yikhnia melioratyvna efektyvnist. [*The current state and growth of field protection forest strips in the Kharkiv region and their remedial effectiveness*]. Lisivnytstvo i ahrolisomelioratsiia. [*Forestry and agroforestry*]. Issue. 133. 39-53. (in Ukr.).

12. Stadnyk A.P. (2008). Landshaftno-ekolohichna optymizatsiia system zakhysnykh lisovykh nasadzhen Ukrainy: [*Landscape and ecological optimization of systems of protective forest plantations of Ukraine*]. Doctoral thesis. 03.00.16 «Ekology». In-t ahroekolohii. K. 46. (in Ukr.).

13. Tekhnichni vkazivky z proektuvannia ta stvorennia polezakhysnykh lisovykh smuh. [*Technical instructions for designing and creating field protection forest strips*]. Tarnopil'skyi P.B., Sydorenko S.V., Rumiantsev M.H., Yelisavenko Yu.A. (2023). Kharkiv: UkrNDILHA, 45. (in Ukr.).

14. Chyrkova O.V. (2010). Struktura lisosmuh yak skladovykh elementiv ekolohichnoi merezhi. [*The structure of forest strips as constituent elements of the ecological network*]. Problemy ekolohii ta okhorony pryrody tekhnohennoho rehionu. [*Problems of ecology and nature protection of the man-made region*]. Donetsk: DonNU, №1 (10). 97–104. (in Ukr.).

ПІДБІР РОСЛИН З РОДИНИ *CRASSULACEAE* DC. ДЛЯ РУТАРІЮ ВІДКРИТОГО ПРОСТОРУ

Житник Інна

асистент кафедри садово-паркового господарства Білоцерківського НАУ
inna.tkachenko.1group@gmail.com, innazhitnik5@gmail.com

Анотація. Для декоративного оформлення рутарію відкритих просторів з родини *Crassulaceae* DC. рекомендуємо використовувати 16 видів із родів *Sedum* L. та *Sempervivur* L., а саме *Sedum* *macre*, *S. aizoon*, *S. album*, *S. ewersii*, *S. hybridum*, *S. kamtschaticum*, *S. rupestre*, *S. sexangulare*, *S. spectabile*, *S. spurium* та 4 садові форми ('*Variegatum*', '*Brilliant*', '*Album Superbum*', '*Rosea*'), *Sempervivur tectorum*, *S. globiferum*.

Ключові слова: рутарій, *Crassulaceae* DC., родина, рід, вид.

Abstract. For the decorative design of rutaria of open spaces from the family *Crassulaceae* DC. we recommend using 16 species from the genera *Sedum* L. and *Sempervivur* L., namely *Sedum* *macre*, *S. aizoon*, *S. album*, *S. ewersii*, *S. hybridum*, *S. kamtschaticum*, *S. rupestre*, *S. sexangulare*, *S. spectabile*, *S. spurium* and 4 garden forms ('*Variegatum*', '*Brilliant*', '*Album Superbum*', '*Rosea*'), *Sempervivur tectorum*, *S. globiferum*.

Key words: rutarium, *Crassulaceae* DC., family, genus, species.

Постановка проблеми. Рутарій – це композиція з рослин і деревини, яка за структурою нагадує альпійську гірку, основою композиційного рішення є корчі, красиві корені, гілки, пні, спиляні колоди, деревна кора та ін. Інтер'єрному рутарію як елементу декоративного оформлення закритого середовища приділено увагу науковців [1–4], встановлено асортимент рослин для його оформлення, що налічує 37 видів, які належать до 14 родів відділу *Magnoliophyta* [1]. Популярність рутарію розвивалась поступово, коріння дерев або корчі підсаляли в сади як декор для альпійської гірки і підпірної стінки, як садові скульптури або садові меблі. Використання коріння та корчів в інтер'єрі садів має столітню історію, ще в 1856 році в графстві Стаффордшир (Англія) в саду «*Biddulph Grange*» було створено перший рутарій (*Stumpery*). У сучасному ландшафтному мистецтві парк *Highgrove House* в графстві Глостершир є найбільшим садом пнів [1].

На сьогодні рутарій як самостійна одиниця ландшафтного мистецтва відкритого середовища та елементу садів і парків в Україні набуває популярності серед фітодизайнів, але наукового підходу щодо підбору асортименту для їх оформлення немає. Тому поставили за мету на основі біологічних, декоративних та екологічних характеристик рослин підібрати асортимент видів з родини *Crassulaceae* DC. для декоративного оформлення рутарію

відкритих просторів. За підбору рослин для рутарію враховували сумісність рослин та їх екологічну спрямованість, умови розташування композиції та догляд за рослинами. Видовий склад в композиції можна змінювати, доповнюючи або замінюючи новими рослинами. Для оздоблення дерев'яної основи підходять як епіфіти, так і рослини з невеликою кореневою системою. Представники родини *Crassulaceae* J.St.-Hil. краще ніж інші види рослин здатні регулювати водний обмін, під час тривалих посух у період вегетації рослин не втрачають декоративності і залишаються в активному стані.

Родина *Crassulaceae* J. St.-Hil. за сучасними оцінками нараховує від 36 до 50 родів та понад 1500 видів, поширених по всьому світі, але з найбільшим різноманіттям в Північній півкулі (переважно Середземномор'я та Мексика) і Південній Африці, частіше в сухих та холодних областях, де часто буває нестача вологи [5]. Одна з найбагатших родин за обсягом видів в порядку *Saxifragales*. Це переважно сукулентні рослини, чагарники і напівчагарники, що запасують воду в листках і стеблах. В Україні родина *Crassulaceae* представлена десятьма родами: *Crassula* L. (= *Tillaea* L.), *Echeveria* DC., *Graptopetalum* Rose, *Hylotelephium* H. Ohba, *Kalanchoë* Adans., *Petrosedum* Grulich, *Phedimus* Raf. (= *Aizopsis* Grulich), *Rhodiola* L., *Sedum* L. (= *Macrosepalum* Regel & Schmalh.), *Sempervivum* L. (= *Jovibarba* (DC.) Opiz) та 48 видами (включно з підвидами, і тими, що культивуються). Найчисельнішим родом є *Sedum* L. – 18 видів [6]. Рід *Crassula* L. (*Tillaea* L.) налічує понад 200 видів, з космополітним поширенням, переважно в Південній і Південно-Західній Африці, на острові Мадагаскар, частково в Південній та Західній Австралії, на острові Тасманія. В Україні поширені два види, з яких один в культурі і може дичавіти (*Crassulacet ragona* L. (*Sedum tetragonum* (L.) Kuntze) *Crassula vaillantii* (Willd.) Roth (*Bulliarda vaillantii* (Willd.) DC.; *Tillaea vaillantii* Willd.). Рід *Echeveria* DC. налічує до 200 видів, поширених у Центральній та Південній Америці. В Україні поширення має один вид, що культивується у відкритому ґрунті, а саме *Echeveria glauca* (Baker) É. Morren. Рід *Graptopetalum* Rose налічує до 18 видів, поширених в південно-західній частині Північної Америки, в Україні поширення має один вид, що культивується, а саме *Graptopetalum paraguayense* (N.E.Br.) E. Walther (*Cotyledon paraguayensis* N.E.Br., *Sedum paraguayense* (N.E.Br.) Bullock). Рід *Hylotelephium* H. Ohba налічує близько 30 видів, поширених в помірних широтах Північної півкулі, частина з яких культивується. В Україні поширення має 8 видів. *Kalanchoë* Adans має близько 160 видів, поширених переважно в південних районах обох півкуль. В Україні – один вид, що культивується у відкритому ґрунті, - *Kalanchoë blossfeldiana* Poelln. Рід *Petrosedum* Grulich налічує близько 14 видів, поширених майже по всій Європі, крім найбільш її східної частини та Арктики, а також у Північній Африці. Деякі види широко культивуються й дичавіють. В Україні мають поширення три види, з яких найвідомішим є *Petrosedum rupestre* (L.) P.V. Heath. Рід *Rhodiola* L. налічує

близько 70 видів, поширених переважно в арктичних і гірських районах Євразії, частково Північної Америки. В Україні має поширення один вид, - *Rhodiolarosea* L. (*Sedum rosea* (L.) Scop., as "roseum"). Рід *Sedum* L. (incl. *Macrosepalum* Regel & Schmalh.) налічує понад 460 видів, поширених переважно у субтропічних і помірно теплих районах Північної півкулі, частково Південної півкулі (Центральна Африка, Південна Америка). В Україні поширені 18 видів. Рід *Sempervivum* L. (incl. *Jovibarba* (DC.) Opiz) налічує понад 50 видів, поширених в Центральній, Південній і Східній Європі, на Кавказі, в Малій та Південно-Західній Азії, переважно в гірських районах. В Україні достовірно відомо 7 видів (разом з підвидами та культивованими рослинами) [6].

Аналіз літературних та наукових даних про біоекологічні характеристики рослин для озеленення закритого середовища свідчить, що для інтер'єрного рутарію можна використовувати наступні види: ехеверія витончена (*Echeveria elegans*), ехеверія багряна (*E. purpurorum*), ехеверія лілаціна (*E. lilacina*), очиток товстолистий (*Sedum pachyphyllum*), очиток мексиканський (*S. mexicanum*), очиток Сталя (*S. Stahlia*), фаленопсис приємний (*Phalaenopsis amabilis*) [1].

В умовах Ботанічного саду БНАУ створено колекційний фонд видів родини *Crassulaceae* J., який на сьогодні налічує 16 видів із родів *Sedum* L. та *Sempervivum* L., а саме *Sedum acre*, *S. aizoon*, *S. album*, *S. ewersii*, *S. hybridum*, *S. kamtschaticum*, *S. rupestre*, *S. sexangulare*, *S. spectabile*, *S. spurium* та 4 садові форми ('*Variegatum*', '*Brilliant*', '*Album Superbum*', '*Rosea*'), *Sempervivum tectorum*, *S. globiferum*. Колекційний фонд видів цієї родини створений для формування штучних ландшафтно-архітектурних елементів міста Біла Церква та інших населених місць Київської області. Щодо водного забезпечення 88,2 % рослин колекційних зразків Ботанічного саду БНАУ є ксерофітами, 11,8 % – мезофітами. Екологічна група ксерофіти представлена такими колекційними зразками: *S. acre*, *S. ewersii*, *S. hybridum*, *S. kamtschaticum*, *S. kamtschaticum* '*Variegatum*', *S. rupestre*, *S. sexangulare*, *S. spectabile*, *S. spectabile* '*Brilliant*', *S. spurium*, *S. spurium* '*Album Superbum*', *S. spurium* '*Rosea*', *S. spurium* '*Variegatum*', *S. globiferum*, *S. tectorum*, мезофіти – *S. aizoon*, *S. album*. Представники родини *Crassulaceae* J.St.-Hil. за потребою у світлі є світлолюбні, віддаючи перевагу відкритим просторам і відповідно належать до екологічної групи – геліофіти. Слід відмітити, що колекційні зразки *S. acre*, *S. aizoon*, *S. album*, *S. ewersii*, *S. hybridum*, *S. kamtschaticum*, *S. kamtschaticum* '*Variegatum*', *S. rupestre*, *S. sexangulare*, *S. spectabile*, *S. spectabile* '*Brilliant*', *S. spurium*, *S. spurium* '*Album Superbum*', *S. spurium* '*Rosea*', *S. spurium* '*Variegatum*', *S. globiferum*, *S. tectorum* також переносять затінення без пригнічення, тому їх частково можна віднести до групи геліосциофіти.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Отже, для декоративного оформлення рутарію відкритих просторів з колекційних зразків родини *Crassulaceae* DC. рекомендуємо використовувати представників родів *Sedum* L. та *Sempervivur* L., а саме *Sedumacre*, *S. aizoon*, *S. album*, *S. ewersii*, *S. hybridum*, *S. kamtschaticum*, *S. rupestre*, *S. sexangulare*, *S. spectabile*, *S. spurium* та 4 садові форми ('*Variegatum*', '*Brilliant*', '*Album Superbum*', '*Rosea*'), *Sempervivur tectorum*, *S. globiferum*. що за потребою у водозабезпеченні колекційні зразки родини *Crassulaceae* J.St.-Hil. належать до ксерофітів (88,2 %) та мезофітів (11,8 %), за потребою у світлі є геліофітами, які частково можна віднести до геліосциофітів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бредіхіна Ю. Л., Туровцева Н. М., Кобець О. В. Асортимент рослин для оформлення інтер'єрного рутарія. Вісник Уманського національного університету садівництва. № 1., 2020. С. 113–118.
2. Гнатюк Л. Р., Шепелюк Х.С. Використання фітодизайну в інтер'єрі офісного простору. Теорія і практика дизайну. Мистецтвознавство. Вип. 17. 2019. С. 31–39.
3. Гнатюк Л.Р., Синиця Т.С. Дизайн інтер'єрів офісних приміщень з використанням сучасних екологічних тенденцій. Теорія та практика дизайну: збірник наукових праць. Вип. 9. Мистецтвознавство. Київ: НАУ, 2016. С.47–56.
4. Кузнецова І.О., Степанюк Т.О. Вплив основних художніх засобів композиції на використання фітодизайну в інтер'єрі: Збірник науково-технічних праць. Науковий вісник НЛТУ України. 7. Дизайн та мистецтвознавство. 2013. Вип. 23.18. С. 316–320.
5. Саркисян М. В. Семейство Толстянковых (*Crassulaceae*) в Армении. *Takhtajania*, 2013, № 2. С. 56–59.
6. Федорончук М.М. Чекліст флори України. 6: Родини *Crassulaceae*, *Grossulariaceae*, *Haloragaceae*, *Saxifragaceae* (*Saxifragales*, *Angiosperms*) та *Convolvulaceae* (incl. *Cuscutaceae*), *Solanaceae* (*Solanales*, *Angiosperms*). Чорноморський ботанічний журнал. 2023. Вип. 19(2): С. 141–168. doi: 10.32999/ksu1990- 553X/2023-19-2-1

МІНЕРАЛЬНІ ҐРУНТИ ЧОРНОВІЛЬХОВИХ ЛІСІВ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ У СУГРУДАХ

Жуковський Олег¹, Краснов Володимир²

¹ канд. с.-г. наук ² д-р с.-г. наук, професор

¹ Поліський філіал УкрНДІЛГА, Малинський фаховий коледж

² Державний університет «Житомирська політехніка», Малинський фаховий коледж

² volodkrasnov@gmail.com ¹ zh_oleh2183@ukr.net

Анотація. У Поліссі України вільхові деревостани ростуть у різних лісорослинних умовах. Ґрунтовий покрив під ними є досить різноманітний, від болотно-торфових ґрунтів до дерново-підзолистих. Під час досліджень використовувалися методики лісового ґрунтознавства та радіоекології. Встановлено водний режим, описано ґрунтові профілі дерново-підзолистих ґрунтів під вільховими насадженнями, відібрані зразки для фізичних та агрохімічних досліджень.

Ключові слова: *Alnus glutinosa* (L.) Gaerth., деревостан, вологий, сирий та мокрий сугруд, ґрунтовий профіль, дерново-підзолисті ґрунти, водний режим.

Annotation. In Polissia of Ukraine, alder stands grow in different forest site conditions. The soil cover under them is quite diverse, from bog-peat soils to sod-podzolic soils. During the research, we used the methods of forest soil science and radioecology. The water regime was established, soil profiles of sod-podzolic soils under alder stands were described, and samples were taken for physical and agrochemical researches.

Key words: *Alnus glutinosa* (L.) Gaerth., stand, moist, damp and wet fairly fertile site type, soil profile, sod-podzolic soils, water regime.

Постановка проблеми. Ґрунтово-орографічні та кліматичні умови Волинського і Житомирського Полісся є сприятливими для формування похідних та корінних насаджень вільхи чорної (*Alnus glutinosa* (L.) Gaerth.). Вони зростають у регіоні на дерново-підзолистих автоморфних і напівгідроморфних ґрунтах, а також торфових гідроморфних [1]. Аналіз матеріалів щодо поширення та продуктивності насаджень вільхи чорної у Волинському та Житомирському Поліссі України [2] демонструє, що значні її площі знаходяться у тих типах лісорослинних умов, які характеризуються дерново-підзолистими ґрунтами. Слід відмітити, що саме ці ґрунти вивчені та описані достатньо фрагментарно.

Результати дослідження. Дослідження проводилися у Бовсунівському, Лугинському та Повчанському лісництвах філії «Лугинське лісове господарство» ДП «Ліси України». У загальному закладено 9 ґрунтових профілів. Характеристика цих насаджень наступна: вільха чорна у складі становить 5-9 одиниць, супутніми породами виступають береза повисла, дуб звичайний, осика та сосна звичайна; походження – природне; клас бонітету – II-III, відносна повнота – 0,50-0,70, вік – 49-85 років, тип лісорослинних умов – вологий, сирий та мокрий сугруд. Під час виконання цих робіт

використовувалися методики з лісівництва та лісового ґрунтознавства [3-6]. Проведено описи ґрунтових профілів, відібрані зразки ґрунту для фізичних та агрохімічних досліджень.

Ґрунтовий профіль у вологих сугрудах (пробна площа № ВЛЧ-6) (рис. 1). Режим зволоження цих ґрунтів – сильно-проточний, не затоплюються. Тип ґрунту – дерново-слабопідзолистий на водно-льодовикових відкладах.



Н₀ – 0...4 см – лісова підстилка – складається з опадів дерев, підросту, підліску та залишків трав'яної рослинності; густо пронизана корінням рослин; перехід різкий;

НЕ – 4...18 (0...14) см – гумусовий-елювіальний – темно-сірий; супіщаний; свіжий; пронизаний корінням рослин; перехід хвилястий;

Е – 18...25 (14...21) см – елювіальний – світло-сірий; свіжий; супіщаний, пронизаний корінням рослин; перехід поступовий;

І – 25...45 (21...41) см – ілювіальний – жовтий; супіщаний з глинистими включеннями; вологий; пронизаний корінням рослин; перехід поступовий;

ІР – 45...90 (41...86) см – перехідний горизонт до материнської породи, суглинок – світло-жовтий; вологий з переходом до сирого; містить включення залізистих плям та затікання гумусу по корінню; пронизаний корінням дерев; перехід різкий;

G1 – 90...93 (86...89) см – глейовий, сизий, щільний;

Pi – 93... (89...) см – елювій ілювіований – світло-сірий; суглинистий; вологий; містить включення залізистих плям.

Рисунок 1 - Ґрунтовий профіль дерново-підзолистих ґрунтів під вільховими насадженнями у вологих сугрудах

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Ґрунтовий профіль у сирих сугрудах (пробна площа № ВЛЧ-8) (рис. 2). Режим зволоження – середньо-проточний, затоплюються у весняно-літній період. Тип ґрунту – дерново-сильнопідзолистий, оторфований, оглесний на водно-льодовикових відкладах.



- H_0 – 0...5 см – лісова підстилка – складається з опадів дерев, підросту, підліску та залишків трав'яної рослинності; густо пронизана корінням рослин; перехід хвилястий;
- T – 5...11 (0...6) см – торфовий, середньорозкладений, темно-коричневий, дрібно-грудкуватий, сухий, пронизаний корінням;
- H – 11...31 (6...26) см – гумусовий – чорний; глинистий; вологий; пронизаний корінням рослин; перехід поступовий;
- E – 31...45 (26...40) см – елювіальний – світло-сірий / білуватий; супіщаний, вологий; пронизаний корінням дерев; перехід різкий;
- I – 45...92 (40...87) см – ілювіальний – сірий / темно-сірий; глинистий, глейоватий; сирий; ущільнений, включення уламків твердих порід, діаметром до 2 см; перехід різкий;
- GI – 92...105 (87...101) см – глейовий, сталевосірий, сильнощільний, включення уламків твердих порід, діаметром до 2 см;
- PkGI – 105... (101...) см – елювій, глевійований – сірий з білими плямами; сильно ущільнений.

Рисунок 2 - Грунтовий профіль дерново-підзолистих ґрунтів під вільховими насадженнями у сирих сугрудах

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Лісова підстилка (H_0) в усіх типах лісорослинних умов (C_{3-5}) швидко розкладається, її товщина коливається від 3 до 5 см. Об'ємна маса сухого зразка у вологому сугруді становить $0,296 \text{ кг}\cdot\text{дм}^{-3}$, у сирих сугрудах – $0,364 \text{ кг}\cdot\text{дм}^{-3}$ та у мокрих сугрудах – $0,092 \text{ кг}\cdot\text{дм}^{-3}$. Одним з факторів, який впливає на швидкість розкладання біомаси є режим зволоження.

У сирих та мокрих умовах формується торфовий горизонт (T), який відповідно становить 6 і 20 см. Різниця між об'ємною масою сухого зразка цих типів лісорослинних умов майже відсутня ($0,017 \text{ кг}\cdot\text{дм}^{-3}$ або 4,8 %). Також у мокрих умовах формується торфово-гумусовий горизонт (TH) товщиною до 25 см.

Особливістю усіх ґрунтових профілів у вологих та сирих сугрудах під вільховими насадженнями є формування глейового (водотривного) горизонту (GI). Цей горизонт створює сприятливі умови для росту вільхи чорної. У мокрих умовах відсутній глейовий горизонт, але з глибини 50 см мінеральні шари є сильно ущільненими.

Ґрунтовий профіль у мокрих сугрудах (пробна площа № ВЛЧ-12) (рис. 3). Режим зволоження – ділянка затоплена в продовж року, пересихає під час тривалих посух. Тип ґрунту – дерново-сильнопідзолистий, ілювіальний гумусовий на водно-льодовикових відкладах, на водно-льодовикових відкладах.



H₀ – 0...3 см – лісова підстилка – складається з опаду дерев, підліску та залишків трав'яної рослинності; густо пронизана корінням рослин; перехід поступовий;

T – 3...23 (0...20) см – торфовий, середньорозкладений, темно-коричневий, грудкуватий, сухий, пронизаний корінням, перехід чіткий;

ТН – 23...48 (20...45) см – торфово-гумусовий – темно-сірий з буро-коричневим відтінком; глейовий; вологий; пронизаний корінням рослин; перехід чіткий;

PHgl – 48...54 (45...51) см – перехідний слабкогумусований – світло-сірий з темно-сірими плямами, піщаний, вологий; затікання гумусу по корінню, пронизаний корінням дерев; перехід поступовий;

Ph – 54...85 (51...82) см – перехідний дуже слабкогумусований – білястий з сірими плямами; піщаний; сирий; ущільнений, затікання гумусу по корінню; пронизаний корінням дерев; перехід поступовий;

PkG – 85... (82...) см – елювій, – світло-сірий; сирий; ущільнений; рівень ґрунтових вод на глибині 100 см.

Рисунок 3 - Ґрунтовий профіль дерново-підзолистих ґрунтів під вільховими насадженнями у мокрих сугрудах

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. В процесі проведення досліджень виявлено значну різноманітність мінеральних ґрунтів у насадженнях вільхи чорної. Ці обставини вимагають більш широкого вивчення цього питання у різних регіонах Полісся та розробки класифікації цих ґрунтів з урахуванням місцезнаходження на елементах мезорельєфу, а значить режиму і ступеня зволоженості ділянки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Григора І. М., Соломаха В. А. (2005). Рослинність України (еколого-ценотичний, флористичний та географічний нарис). Київ: Український фітосоціологічний центр, 452 с.

2. Жуковський О. В., Краснов В. П., Курбет Т. В. (2022). Типологічна структура насаджень з участю вільхи чорної у Волинському та Житомирському Поліссі України. *Науковий вісник НЛТУ України*, 32(5), 36–41.
3. Надточій П. П., Вольвач Ф. В., Гермашенко В. Г. (1997). Екологія ґрунту та його забруднення. Київ: Аграрна наука, 288 с.
4. Назаренко І. І., Польчина С. М., Нікорич В. А. (2004). Ґрунтознавство. Чернівці: Книги – ХХІ, 400 с.
5. Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання: СОУ 02.02-37-476:2006. (2006). – [Чинний від 2007-01-05]. Київ: Мінагрополітики України, 32 с.
6. Справочник лесовода / под редакцией П. С. Пастернак (1990). Киев: Урожай, 296 с.

**ОСОБЛИВОСТІ ШТУЧНОГО ВІДТВОРЕННЯ ЛІСІВ
В УМОВАХ ЛІСОСТЕПОВОЇ ЗОНИ З ДОСВІДУ
ФІЛІЇ «КОРСУНЬ-ШЕВЧЕНКІВСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»**

*Забродоцький Олександр¹, Ключка Світлана², Чемерис Інґріда³,
Ткачук Оксана⁴, Старовойтенко Наталія⁵*

¹ викладач, ² канд. пед. наук, доцент, ³ канд. біол. наук, доцент,

⁴ канд. с.-г. наук, ⁵ канд. пед. наук, доцент

^{1, 2, 3, 5} Черкаський державний технологічний університет

⁴ Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва ім. П.С. Пастернака

¹ krasavchik19782003@gmail.com ² svitkl@ukr.net ³ ichemerys@ukr.net

***Анотація.** Серед ключових проблем, що виникають у відтворенні лісів у парадигмі сталого розвитку лісової галузі, варто відзначити обсяг лісовідновлення, який потребує його кореляції. Зазначена проблема вимагає уваги, оскільки ефективне лісорозведення та лісовідновлення визначають стабільність екосистеми та важливість лісових ресурсів для збереження біорізноманіття лісового сектору. Метою роботи є детальне вивчення особливостей штучного відтворення лісів в умовах Лісостепової клімато-географічної зони. Методологічні засади організації спостережень включали польове обстеження ділянок садивного матеріалу, нагляд за станом посівів на площі, здійснення аналітичного обґрунтування прогресивного досвіду, оцінка одержаних кінцевих підсумків. Дослідження проходило в філії «Корсунь-Шевченківське лісове господарство» ДП «Ліси України». Представлено динаміку щорічних обсягів штучного відтворення лісів з урахуванням переважаючих деревних видів протягом 2012-2021 років. Додатково, проведено аналіз переваг і недоліків використання розсадництва головних та супутніх порід в представлених лісорослинних умовах. В зазначений період спостерігається коливання обсягів штучного відтворення лісів у розглянутих лісництвах. Щодо розсадництва головних та супутніх порід, слід відзначити його переваги у забезпеченні біорізноманіття та швидкого відновлення лісів. Однак існують недоліки, такі як можливість втрати генетичної різноманітності та врахування місцевих умов для ефективного розсадження. У підсумку, дослідження дозволило визначити тенденції та особливості відтворення лісів у вказаних лісництвах, а також відзначити переваги та недоліки розсадництва головних та супутніх порід у різних лісорослинних умовах. Господарство активно впроваджує заходи з відтворення лісів, зосереджуючись на інтенсивному збільшенні обсягів посадок лісових культур. Це досягається завдяки розміщенню насаджень на територіях, які піддавались суцільним санітарним та лісовідновним рубкам. Одним з ключових завдань господарства є забезпечення високої продуктивності лісових культур в регіоні. Для цього виконуються значні обсяги робіт з лісовідновлення, включаючи систематичну підготовку ґрунту та ретельний вибір*

оптимальних порід для конкретних умов. Враховуючи рекомендації лісовпорядкування, відображено комплексний підхід до лісовідновлення, який забезпечує стійкі та продуктивні екосистеми в регіоні. Розроблені стратегії можуть слугувати важливим інструментом для впровадження інновацій у сферу лісового господарювання.

Ключові слова: лісорослинні умови, розсадництво, лісові культури, лісовідновлення, продуктивність лісових культур.

Abstract. *In the pursuit of sustainable development within the forestry sector, one of the key challenges is the volume of forest regeneration and its correlation. This article focuses on a detailed examination of the characteristics of artificial forest regeneration in the conditions of the Forest-Steppe climatic-geographic zone, with a specific emphasis on the Korsun-Shevchenkivsy Forestry branch of the State Enterprise Forests of Ukraine. The study addresses this issue, given the crucial role of effective afforestation and reforestation in maintaining ecosystem stability and the importance of forest resources for biodiversity preservation in the forest sector. The article presents the dynamics of annual volumes of artificial forest regeneration, considering the predominant tree species, from 2012 to 2021. Additionally, an analysis of the advantages and disadvantages of using nurseries for main and companion tree species under the specified forest vegetation conditions is conducted. The observed period shows fluctuations in the volumes of artificial forest regeneration in the examined forestry areas. Regarding the use of nurseries for main and companion tree species, it is noteworthy for its advantages in biodiversity conservation and rapid forest recovery. However, drawbacks such as potential loss of genetic diversity and the consideration of local conditions for effective planting are also acknowledged. In conclusion, the research identifies trends and features of forest regeneration in the specified forestry areas and highlights the advantages and disadvantages of nurseries for main and companion tree species in different forest vegetation conditions. The forestry actively implements measures for forest regeneration, focusing on the intensive increase in the planting of forest cultures. This is achieved by locating plantations in areas subjected to comprehensive sanitary and reforestation logging. One of the key goals of the forestry is to ensure high productivity of forest cultures in the region. Substantial efforts are dedicated to forest regeneration, including systematic soil preparation and careful selection of optimal tree species for specific conditions. The forestry demonstrates a high level of responsibility by implementing practices that contribute to effective forest regeneration and biodiversity preservation. Taking into account forestry recommendations, the enterprise reflects a comprehensive approach to forest regeneration, ensuring resilient and productive ecosystems in the region.*

Keywords: *artificial forest regeneration, forest vegetation conditions, nurseries, forest cultures, reforestation, productivity of forest cultures.*

Постановка проблеми. Впровадження моделі сталого розвитку лісової галузі може бути успішним лише за умови вирішення основних проблем, що властиві українському лісовідновленню та лісорозведенню. Ключовими завданнями є подолання цих проблем та забезпечення системного відтворення лісів у достатніх обсягах, що є необхідністю сьогодення. Якісне лісовідновлення, зокрема штучне, навіть при достатніх регламентаційних заходах, не можливо гарантовано забезпечити відтворення повноцінних лісових ценозів, зокрема створення екосистем з високою біологічною стійкістю, які є максимально наближені за складом і формою до природних деревостанів. Підприємствами галузі вдало здійснено відбір та атестовано 1313 плюсових дерев, проведено відбір на 668,4 га сталих лісонасінневих ділянок та встановлено 680 га лісонасінневих плантацій (2010).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Пошук нових способів збалансованого еколого-економічного підходу в лісовому господарстві в контексті сталого розвитку висвітлено в працях О.І. Фурдичка, де представлено багатофакторну модель для прогнозування стану відновлення лісових екосистем до 2035 року, (Furdychko et al, 2021), впровадження урядових програм для збереження біорізноманіття (Sobkowiak et al, 2020), значення зміни клімату для прийняття управлінських рішень в лісовому господарстві (Sobkowiak et al, 2020). Проблемам лісовідновлення та лісорозведення в рівнинній частині України приділяється увага в низці наукових та науково-практичних праць, де розкриваються особливості технологічних процесів формування лісових насаджень. Зокрема, досліджуються аспекти щодо факторів впливу на біологічну стійкість лісових біоценозів з участю інтродуцентів, а також можливі зміни у генетичній структурі популяцій аборигенних та інтродукованих порід під час лісовідновної діяльності (Danchuk, 2004). Значний внесок щодо особливостей вирощування та розведення дуба звичайного в лісах України зроблено стосовно вивчення його біологічних та лісівничих властивостей, внутрішньовидової мінливості, підсумки та напрямки подальшої селекції (Bilous, 2009). Ряд дослідників приділяють значну увагу проблемам природного поновлення дібров під час проведення рубок головного користування у захисних та рекреаційних лісах (Neiko et al, 2022). Основні завдання лісорозведення та лісовідновлення на перспективу полягають у збільшенні лісової площі шляхом відновлення природних екосистем та збереження існуючих лісів. Для цього потрібно вживати заходів з лісового озеленення, створення нових деревних насаджень, а також забезпечення належного догляду на всіх етапах розвитку. Важливим завданням є впровадження сучасних методів лісового господарювання, спрямованих на збереження природних ресурсів і збалансоване використання лісових біогеоценозів (Maurer, 2012).

Метою дослідження було вивчення характерних особливостей відтворення лісів штучним шляхом в умовах клімато-географічного регіону Лісостепу на прикладі філії

«Корсунь-Шевченківське лісове господарство» ДП «Ліси України». Завданням дослідження була характеристика динаміки щорічних обсягів штучного відтворення лісів в філії «Корсунь-Шевченківське лісове господарство» (з врахуванням обсягів відтворення Виграївського, Квітчанського, Кумейківського, Корсунського, Тагачанського, Яснозірського лісництва) за переважаючими деревними видами упродовж 2012-2021 рр.; виокремити переваги й недоліки розсадництва головних та супутніх порід в зазначених лісорослинних умовах.

Результати дослідження. У філії «Корсунь-Шевченківське лісове господарство» вдосконалено і впроваджено агротехніку для вирощування садивного матеріалу в лісових розсадниках в умовах лісостепу. Ця технологія обов'язково враховується та дотримується на всіх етапах виробничого процесу. Традиційні методи посіву на грядках були замінені новими підходами, які передбачають використання поздовжніх рядків і смуг. Це рішення обґрунтовано вивченням оптимальних параметрів для розміщення сіянців, їхнього зростання та розвитку. Встановлено норми посіву насіння, оптимальна глибина загортання, строки та структура посівів. Досліджено та враховано ефективність використання добрив у відповідних географічних зонах України, для забезпечення оптимального живлення рослин та підвищення врожайності. Наявні розсадники в господарстві практично повністю задовольняють потреби у садивному матеріалі. Для посівного відділення користуються селекційним матеріалом, який збирається з родинних та клонових плантацій, а також отриманий із постійних та тимчасових лісонасінневих ділянок. На основі середніх щорічних об'ємів виробництва лісокультурних заходів вираховано необхідний обсяг в садивному матеріалі, що відповідає 95,1 тис. штук сіянців. Цей показник враховується для визначення площі посівного та шкільного відділів розсадника. В посівному секторі розсадника вирощуються такі види, як сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), дуб звичайний (*Quercus robur* L.), горіх чорний (*Juglans nigra* L.), дуб червоний (*Quercus rubra* L.). У контексті даного лісового господарства визначаються три основні методи штучного відтворення лісових культур: посів, посадка та комбінація обох попередніх методів. В перспективі планується відтворення лісових екосистем способом штучних насаджень на галявинах зрубів в межах лісового фонду лісового господарства на загальній площі 638,6 гектарів, тоді як природне відновлення передбачалося на загальній площі 225,3 гектарів. Лісове господарство фактично завершило роботи на площі 2493,1 гектарів, зокрема 655,3 гектара природне поновлення. Лісові культури висаджують з використанням двох методів: 70% процентів площі висаджено вручну, а 30% використовуючи механізовані засоби. Впродовж десятирічного періоду 2012-2021 рр. проведено десять кратних доглядів за лісовими культурами. Всього за цей проміжок часу оброблено площу 3901,6 гектарів, що складає 106% від запланованого обсягу. Механізований підхід при догляді за культурами становить 8,7%. м (Проект організації, 2019).[15]. Лісове господарство сприяло природному поновленню,

зокрема шляхом підживлення ґрунту мінеральними речовинами на площі 305,3 гектарів на ділянках під час проведення рубок головного користування. Однак, проведення згаданих заходів не завжди призводило до бажаного результату. Переведення лісових ділянок у вкриті ліською рослинністю після проведення заходів сприяння природному поновленню в лісгоспі не відбулося. У лісовому господарстві існують розсадники загальною площею 4,6 гектара, з яких 1,0 гектар призначено для тимчасового використання. Продуктивна площа розсадників становить 4,5 гектара, а середня річна кількість вирощених сіянців за останні два роки складає 379,5 тисяч штук. Для вирощування садивного матеріалу в лісгоспі використовуються дві теплиці з площею 447 м². У цих теплицях щорічно вирощується в середньому 43,15 тисяч живців рослин з добре розвинутою кореневою системою, які в подальшому використовуються в декоративних цілях. Зокрема, це стосується сіянців самшита вічнозеленого, ялини європейської, туї західної, сосни звичайної, ялівця звичайного та пухироплідника калинолистого. Наразі існуючі розсадники в лісгоспі повністю продукують необхідну кількість садивного матеріалу й тому подальше їх розширення не планується. Садивний матеріал, який вирощується в лісових шкільках, знаходить своє застосування для покращення стану лісових культур та озеленення територій, де розташований лісгосп.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Таким чином, філія «Жорсунь-Шевченківське лісьове господарство» в процесі організації виробничої діяльності дотримується певних агротехнічних прийомів щодо створення лісових культур, які обумовлюються характером рельєфу, типом лісорослинних умов, категорією ліськокультурної площі. Проведено заміну попередніх грядкових способів посіву на нові – у вигляді поздовжніх рядків і смуг. За результатами попереднього лісьовпорядкування було заплановано лісьовідновлення способом створення лісьових культур на галявинах зрубів в межах лісьового фонду лісьового господарства на загальній площі 638,6 га, а природне поновлення на загальній площі 225,3 га. Виробництво реалізувало цю програму фактично на площі 2493,1 гектарів, зокрема 655,3 гектара природне поновлення. Інструкції лісьовпорядних заходів, щодо способів лісьовідновлення, заходи підбору головних порід, відповідної підготовки ґрунтового покриву при 84 % механізації, типах лісьових культур певним чином впроваджувались. Наявні на підприємстві розсадники майже повністю забезпечують потребу в садивному матеріалі. Посівне відділення використовує селекційний матеріал, який збирається на родинних та клонових плантаціях, а також на постійних та тимчасових лісьонасінневих ділянках. До переваг лісьового розсадництва можна віднести те, що висаджування рослин здійснюється з певною висотою безпосередньо на лісьокультурну площу, де вони швидше конкурують з трав'яною рослинністю. Проте, нерідко формування культур відбувається через посадку сіянців або саджанців, що може зменшити кількість необхідного догляду та надати обмежену гарантію

щодо збереженості. Серед недоліків розсадництва виокремлюють певні витрати на вирощування посадкового матеріалу, які включають в себе створення, догляд, викопування, перевезення та оплату праці працівникам. Подальші дослідження будуть спрямовані на пошук ефективних методів управління лісовим ресурсом для забезпечення його стійкості та використання в екологічно збалансований спосіб, а також розробку стратегій збереження ґрунтового покриву та водних ресурсів у лісостеповій зоні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Білоус В.І. (2009). Дуб звичайний в лісах України (біологічні та лісівничі властивості, внутрішньовидова мінливість, підсумки та напрямки подальшої селекції) [Текст] : монографія. Вінниця : Книга-Вега, Вінницька обласна друкарня. 176 с. http://irb.nubip.edu.ua/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64
2. Convention on Biological Diversity. (1992). Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_030#Text.
3. Convention on the Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. (1973). Retrieved from <https://cites.org/eng>.
4. Danchuk O.T. (2004) Genetical selection aspects of introduction of inductined breeds to forest cultures in Ukraine, "Наукові праці Лісівничої академії наук України". Збірник наукових праць. Львів, Видавництво Національного університету "Львівська політехніка". Випуск 3. Р. 59-62.
http://base.dnsgb.com.ua/files/journal/Nauk-Praci-LANU/2004_3/LAN_3_All.pdf.
5. Дебринюк Ю.М. (2013). Концептуальні засади плантаційного лісовирощування в Україні. Наукові праці Лісівничої академії наук України.. № 11. С. 25–33. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nplanu_2013_11_5.
6. Документація. Наказ Державного комітету лісового господарства України від 29.12.08 р. №131 «Про затвердження показників регіональних нормативів оптимальної лісистості території України»/ДКЛГ України. <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1043-21>.
7. Державна програма «Ліси України» на 2002–2015 роки. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 29.04.2002, № 581. – 14 с. <https://zakon.rada.gov.ua/go/581-2002>.
8. Furdychko O., Drebot O., Palianychko N., Dankevych S. & Okabe Y. (2021). Social aspect of forestry landuse balance in Ukraine. *Economic Annals-XXI*. 192(7-8(2)), 88-107. doi: <https://doi.org/10.21003/ea.V192-08>. (Scopus).
8. Furdychko O., Drebot O., Bondar V., Yaremko O., & Vysochanska M. (2021). Sakharnatska L. Current challenges for sustainable forestry management in Ukraine: production, taxation and

investments issues. *Law, Business and Sustainability Herald*. Vol. 1, No 2. P. 58–75.
<https://doi.org/10.46489/lbsh.2021-1-2-5>.

9. Генсірук С.А. (2002). Ліси України. Наук тов. ім. Шевченка, УКРДЛТУ. Львів.– 496 с. <https://geobot.org.ua/publication/monograph/?start=1>.

10. Nekos, A. N., & Rego, M. Z. (2015). Ecological value of forests and the principle of effective preservation and reproduction of forest resources. *Man and Environment. Issues of Neocology*, (3-4(24), 55-60. Retrieved from
<https://periodicals.karazin.ua/humanenviron/article/view/5555>.

11. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2012 році URL: <http://www.menr.gov.ua/dopovidi> .

12. Нейко І.С., Матусяк М.В., Єлісавенко Ю.А., Панкова С.О. (2022). Characteristics of natural oak forests and natural renewal in the conditions of se «Tulchinske LMG». *Сільське господарство та лісівництво*, № 27. DOI:10.37128/2707-5826-2022- 4-12
<http://forestry.vsau.org/storage/articles/November2022/KJi5OH6QbJ6fdLiegZn7.pdf>.

13. Настанова з відновлення лісів та лісорозведення. Український науково-дослідний інститут гірського лісництва ім. П.С. Пастернака. К. : УкрНДІГЛ (2006), 275 с.
https://ucfb.info/fileadmin/user_upload.

14. Sobkowiak, M., Cuckston, T., & Thomson, I. (2020). Framing sustainable development challenges: Accounting for SDG-15 in the UK. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 33(7), 1671–1703. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-01-2019-3810>

18. Shani Rohatyn, Dan Yakir, Eyal Rotenberg & Yohay Carmel (2022). Limited climate change mitigation potential through forestation of the vast dryland regions. 2022 Sep 23;377(6613):1436-1439. doi: 10.1126/science.abm9684. Epub 2022 Sep 22.

15. Проект організації та розвитку лісового господарства Державного підприємства «Корсунь-Шевченківське лісове господарство» Черкаського обласного управління лісового та мисливського господарства. Державне агентство лісових ресурсів України, Українське державне проектне лісовпорядне виробниче об'єднання, Українська лісовпорядна експедиція. Ірпінь. (2019). 235 с.

16. Програма дій «Порядок денний на XXI століття». пер. з англ.: ВГО “Україна, Порядок денний на XXI століття”. К.: Інтелсфера, 2000. 360 с. <https://www.sd4ua.org/wp-content/uploads/2016/07/Zaets.doc>

17. Raphael Portmann, Urs Beyerle, Edouard Davin, Erich M. Fischer, Steven De Hertog & Sebastian Schemm (2022) Global forestation and deforestation affect remote climate via adjusted atmosphere and ocean circulation. *Oct 4;13(1):5569*. doi: 10.1038/s41467-022-33279-9.

18. Маурер В.М. (2012). Сучасні завдання з удосконалення відтворення лісових ресурсів у контексті сталого управління лісами. Науковий вісник НУБіП України. К. №171, ч. 2 С. 68–75. http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_lis_2012.

19. Ткач В.П. (2012). Ліси та лісистість в Україні: сучасний стан і перспективи розвитку. Український географічний журнал, № 2 – С. 49-55. <https://ukrgeojournal.org.ua/sites/default/files/>.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ В ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Залізко Павло

студент, Поліський національний університет

[*bezditkoly@ukr.net*](mailto:bezditkoly@ukr.net)

***Анотація.** Розглянуто стан пожежної безпеки в галузі лісового господарства та особливості безпеки працівників при гасінні пожеж.*

***Ключові слова:** пожежа, пожежна безпека, протипожежні заходи.*

***Abstract.** The state of fire safety in the forestry industry and the safety features of workers when extinguishing fires are considered.*

***Key words:** fire, fire safety, fire prevention measures.*

Постановка проблеми. Останніми роками в Україні щорічно реєструють близько 4000 лісових пожеж на площі 3000 га. Лісові пожежі виникають та розвиваються за рахунок багатьох причин і обставин та завдають шкоди природі і лісовому господарству. Більше 95 % лісові пожежі виникають через людську недбалість. Порушення правил пожежної безпеки під час заготівлі лісу та проведенні інших лісгосподарських робіт, через не правильне поводження з вогнем, а також користування несправною технікою на території лісу також спричиняють лісові пожежі [1, 3, 5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значна частина пожеж за останні 30 років відбулися внаслідок збільшення тривалості пожежонебезпечного посушливого періоду, для ліквідації яких потрібна велика кількість матеріальних ресурсів лісового господарства і залучення ЛПС та підрозділів ДСНС України [2]. В Україні при огляді системи охорони лісів від пожеж можна виявити технічне забезпечення для гасіння, що не відповідає сучасному рівню. Недостатнім є рівень співпраці та взаємодії підприємств лісового господарства в яких функціонують лісові пожежні станції з регіональними підрозділами МНС України. Переконливим доказом цього є залучення пожежно-рятувальних служб МНС України та реагування на виникнення і ліквідацію лісових пожеж після отримання інформації в телефонному режимі через недостатню забезпеченість пожежною технікою лісових господарств [2, 3].

За статистичними даними Міндовкілля, внаслідок воєнних дій в українських лісах сталося втричі більше пожеж, ніж у до воєнний період. Наприклад, у 2020 році, який вважався катастрофічним для нашої країни, площа лісових пожеж становила 16,0 тисяч гектарів. В 2023 році за відсутності посухи та невисокого рівня пожежної небезпеки, займання лісових площ становило 33,0 тисяч гектарів, що вдвічі більше, ніж у 2020 році, і в 30 разів більше проти інших років. Слід зазначити, що в травні 2022 року внаслідок бойових дій було охоплено 60,0

тисяч га лісових земель. На фронтівій території знаходиться 6 обласних управлінь лісового і мисливського господарства, 17 державних лісових господарств та 136 лісництв [2, 6, 7].

Причинами виникнення лісових пожеж (62%) є загорання насаджень через воєнні дії, обстріли снарядами і крилатими ракетами, наявністю вибухонебезпечних предметів.

Пожежі загрожують не тільки лісам, а й населеним пунктам, які розташовуються біля соснових лісів через відсутність спеціальної протипожежної техніки для їх гасіння. Адже перешкодою є обмеження, що пов'язані з пошкодженням і розкраданням окупантами пожежних автомобілів та іншої техніки, неможливості застосування пожежної авіацію для гасіння лісових пожеж, забороною пересуватися територією лісових масивів, забрудненні лісів вибухонебезпечними предметами та мінами, обмежена можливість використання радіозв'язку, мобільного зв'язку та БПЛА для розвідки лісових пожеж [6, 7].

Особливо вразливими до лісових пожеж внаслідок воєнних дій є місцеві жителі, місця їх помешкання та населені пункти, що розташовані на відстані близько 500 м від сосняків. За інформацією ДСНС України кількість таких населених пунктів більше 3000, а кількість ОТГ з наявністю соснових лісів площею більше 5000 га нараховується 125. Недопущення великих пожеж працівниками лісового господарства сприятиме збереженню життя і здоров'я населення та їх місць помешкання [6, 7].

Аналіз статистичних даних щодо ліквідації лісових пожеж до 2020 року свідчить, що система охорони лісів від пожеж на державних лісгосподарських підприємствах дозволяє ефективно гасити низькотемпературні та повільні лісові пожежі за умови відсутності надзвичайної пожежної ситуації та вітру зі швидкістю вище 6 м/с, а площа пожеж у лісах не перевищує від 5 до 10 тисяч га протягом двох десятиліть [5]. Але, у 2020 році традиційний метод ліквідації пожежі площею більше 20 тисяч га у сукупності з наявними природних чинниками не спрацював і пожежі виходили з-під контролю, а для їх гасіння залучалась значна кількість працівників лісгоспів, технічних засобів та коштів. Після модернізації та удосконалення лісових пожежних станцій, дещо покращили готовність до охорони лісів та гасіння пожеж.

Результати дослідження. На сьогоднішній день досить важливим залишається питання ведення лісгосподарської діяльності в лісах, що були тимчасово окуповані. Оскільки йдеться про наявність розтяжок, розмінування лісових територій і доріг, будівель і споруд Державного агентства лісових ресурсів України [9].

В умовах сучасних обмежень воєнного стану, забрудненню лісових масивів вибухонебезпечними предметами, недопущенню і ліквідації великих пожеж повинна приділятися важлива увага органами державного управління лісами, а організація охорони лісів від пожеж та ліквідації їх наслідків повинна бути пріоритетним напрямком діяльності

лісового господарства на одному рівні із лісогосподарськими роботами. Слід зазначити, що в сучасних умовах повинен бути згуртований шлях до швидкої охорони лісів від пожеж за рахунок добровільного залучення до запобігання, виявлення та швидкого реагування та гасіння лісових пожеж всіх зацікавлених сторін: ОВА, ДСНС України, Національної поліції, місцевих підрозділів ТРО за можливості, служби ОТГ, активістів, волонтерів, громадян тощо [6, 7, 9].

Заздалегідь повинні визначатися співробітники, які в пожежонебезпечний період будуть нести відповідальність за конкретні завдання, щоб не допустити великих пожеж. В лісовому господарстві, які мають соснові ліси, призначати відповідальну особу (інженер з охорони та захисту лісу) за щоденний моніторинг погодних умов щодо пожежної небезпеки та підтримку готовності техніки підприємства на рівні, що відповідає небезпечній ситуації. Підприємства лісового господарства повинні затвердити заходи із готовності до гасіння лісових пожеж залежно від рівня пожежної небезпеки та Положення про лісові пожежні станції. Крім цього, потрібно врахувати, що лісові господарства самостійно не зможуть контролювати великі лісові пожежі без допомоги органів району та громади, а ЛПС в свою чергу без працівників лісгоспу не ліквідує пожежу.

Для ефективної боротьби з лісовими пожежами в лісгоспах заздалегідь необхідно організувати порядок моніторингу пожежної небезпеки, а також забезпечення готовності і реагування на їх виникнення та гасіння на ранніх стадіях розвитку. Працівникам потрібні спеціальні знання і навички, технічні засоби гасіння пожеж, а також відпрацьована система організації гасіння лісових пожеж з метою вибору тактики, методу гасіння, правильного управління безпекою персоналу, технічний зв'язок, фінансування тощо [8].

На кожному лісогосподарському підприємстві з урахуванням ступеня пожежної небезпеки слід виконувати встановлювати протипожежний режим, розробляти інструкцію про заходи пожежної безпеки для пожежонебезпечних приміщень і території кожного лісництва. Працівники в свою чергу повинні знати пожежонебезпечні характеристики матеріалів та речовин, що використовуються в технологічних процесах і зберігаються та облаштовувати спеціальні місця для їх використання і тимчасового зберігання. Обов'язковою вимогою правил пожежної безпеки в лісовому господарстві є розміщення пожежного обладнання та інвентарю на видних і легкодоступних місцях, проводити постійний контроль за його технічним станом, утримувати його справним і підготовленим до швидкого використання.

Завчасне виявлення лісових пожеж запобігає її розповсюдженню у надзвичайну ситуацію. Запобігти лісовій пожежі легше, ніж її ліквідувати, оскільки у лісі вогонь розповсюджується швидко. При швидкості поширення вогню 3 м/хв., із наявністю

сприятливих умов навколишнього середовища площе лісової пожежі через 2 години після виникнення може зрости в 10 разів, а по периметру в 1,2 рази.

Комплекс протипожежних заходів для забезпечення пожежної безпеки на підприємствах лісового господарства регламентується законодавчими та нормативно-правовими актами, виконання яких є обов'язковим для всіх підприємств незалежно від форм власності та господарювання.

Організація безпеки працівників лісового господарства при гасінні лісових пожеж регламентується законами України: «Про охорону праці», «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасних випадків та професійних захворювань, які спричинили втрату працездатності», «Кодекс законів про працю», нормативно-правовими актами з охорони праці, а також нормативними документами з пожежної безпеки.

Закон України «Про пожежну безпеку» є основним законодавчим актом з пожежної безпеки відповідно до якого роботодавець і весь трудовий колектив зобов'язані виконувати дані правила і дотримуватись пожежної безпеки [4]. В даному акті зазначаються правові засади з пожежної безпеки та відповідальність керівників підприємства, створення пожежної охорони для підтримання в належному стані об'єктів підприємства, здійснення евакуації населення та працівників лісгоспу внаслідок виникнення лісових пожеж.

Важливим деталізованим документом з пожежної безпеки є «Правила пожежної безпеки України» (2022) та «Правила пожежної безпеки в лісах України» (2004), що обов'язкові для лісового господарства та лісопереробних підприємств [4]. Відповідно до цих Правил у кожному лісгоспі за розпорядженням керівника визначається: порядок проходження навчання та перевірки знань і здачі пожежно-технічного мінімуму з пожежної безпеки при виконанні лісгосподарських робіт; інструктажів та занять з метою виявлення і ліквідації лісових пожеж та призначення осіб за їх проведення; дії посадових осіб ЛПС і охорони лісу, чергових і спостерігачів, служби зв'язку при виявленні та розповсюдженні лісової пожежі.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. На основі вищевикладеного можна зробити висновок, що охорона лісів від пожеж є основним напрямком лісової галузі, оскільки в сучасних умовах важливим є питання використання деревини для оборонних потреб держави, промисловості, суспільства, а головне збереження життя працівників лісового господарства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Герасименко І. М., Соловйова О. О., Пронь С. В. Перспективні напрями боротьби з пожежами у лісовому господарстві України. *Національний вісник НЛТУ України*, 2021. Т. 3. № 3. С. 27-33.

2. Державна служба України з надзвичайних ситуацій. URL : <https://www.dsns.gov.ua/olevsklisapk.com.ua/>
3. Державне агентство лісових ресурсів України. URL : <https://forest.gov.ua/>
4. Євстігнєєв А. С. Правове забезпечення пожежної безпеки в лісах України як складової екологічної безпеки. *Часопис Київського університету права*. Київ, 2020. №2. С. 341-345.
5. Зібцев С. В. Стан охорони лісів від пожеж в Україні та головні напрямки її покращення. *Наук. вісн. НАУ*, 2000. Вип. 25. С. 319–329.
6. Коваль М. С. Дії підрозділів ДСНС України в умовах воєнного стану : навч. посібник. Львів : ЛДУ БЖД, 2023. 306 с.
7. Кузик А. Д. Вплив воєнних дій на лісові екосистеми України та їх післявоєнне відновлення. *Вісник ЛДУ БЖД*, 2023. №27. С.16-22.
8. Сидоренко С. Г., Мельник Є. Є. Удосконалення методики оцінювання природної пожежної небезпеки ділянок лісового фонду на основі ризиків орієнтованого підходу. *Агроекологічний журнал*, 2023. №2. С. 74-82.
9. Тарабан Д. А., Радченко О. С., Карпець Ю. В. Використання сучасних технологій у виявленні та моніторингу лісових пожеж. Лісівництво, деревообробка та озеленення: стан, досягнення і перспективи : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (ДБТУ, 22-25 жовтня 2023 р.). Харків, 2023. С.70-71.

ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПРІОРИТЕТИ РОЗВИТКУ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА В КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ

Заріцький Микола¹, Коримова Анна²

¹спеціаліст вищої категорії, викладач-методист,

² здобувачка освіти 3-го курсу спеціальності 081 Право

¹ zaricky_m@ukr.net ² ak13315418@gmail.com

*¹⁻² Відокремлений структурний підрозділ «Вишнянський фаховий коледж
Львівського національного університету природокористування»*

***Анотація.** Ліс – невід’ємна частина будь-якої екосистеми. Негативні чинники, які впливають на лісові насадження, можуть знизити їх продуктивність і навіть призвести до загибелі. Ліси України відіграють ключову роль у забезпеченні сталого екологічного та економічного розвитку країни.*

У цій статті досліджено тенденції та пріоритети розвитку лісового господарства в контексті сучасних викликів. Визначено, що розвиток лісового господарства України в умовах повномасштабного вторгнення росії в Україну, вимагає не лише збільшення обсягів виробництва, але і розвитку стійких та екологічно ефективних стратегій управління цієї галузі.

Висвітлено основні аспекти, які впливають на розвиток лісового господарства в умовах війни. Акцентовано увагу на викликах, пов'язаних з веденням бойових дій, та їх вплив на розвиток лісового господарства України.

Проаналізовано стан, структуру лісових масивів України, основні напрямки розвитку лісового господарства в сучасних умовах війни з росією.

Стаття рекомендована для науковців, фахівців у сфері лісового господарства.

***Ключові слова:** лісова галузь, лісове господарство, «Зелена країна», підприємства лісової галузі, раціональне лісокористування, розвиток лісового господарства, інновації.*

***Abstracts.** Forests are an integral part of any ecosystem. Negative factors affecting forest plantations can reduce their productivity and even lead to their death. Ukraine's forests play a key role in ensuring the country's sustainable environmental and economic development.*

This article examines trends and priorities in forestry development in the context of current challenges. It is determined that the development of Ukraine's forestry sector in the context of Russia's full-scale invasion of Ukraine requires not only an increase in production, but also the development of sustainable and environmentally efficient management strategies for this sector.

The article highlights the main aspects that affect the development of forestry in wartime. Attention is focused on the challenges associated with the conduct of hostilities and their impact on the development of forestry in Ukraine.

The state and structure of forests in Ukraine, the main directions of forestry development in the current conditions of war with Russia are analysed.

The article is recommended for scientists and specialists in the field of forestry.

Keywords: forest industry, forestry, "Green Country", forestry enterprises, rational forest management, forestry development, innovations.

Постановка проблеми. Ліс - це свіже повітря та чисте довкілля. Завдяки лісу зберігається біорізноманіття. Ліси України відіграють значну роль у забезпеченні сталого екологічного та економічного розвитку країни. Лісова галузь України визначена важливим елементом екосистеми та економіки країни та потребує системних та інноваційних підходів для оптимізації управління виробничо-господарською діяльністю. На жаль, фундаментальних досліджень діяльності підприємств лісової галузі останніми роками не проводилось, внаслідок впливу військових дій, які тривають в Україні з 2014 р. Як відомо, значна частина населення потрапила під обстріли у своїх населених пунктах, пережила страх, змушена була втікати в ті регіони, де не ведуться активні бойові дії. Війна забирає найцінніше – людське життя, руйнує інфраструктуру, завдає економічних збитків. Звичайно, на тлі цих втрат і страждань наслідки для довкілля можуть здаватися не такими болючими. Не менше, від людей і тварин внаслідок повномасштабної війни в Україні страждає навколишнє середовище, зокрема ліси. Тому в цій роботі ми постараємось охарактеризувати основні тенденції, які впливають на сучасний стан лісового господарства та визначити пріоритетні напрямки його розвитку, саме в контексті викликів, зумовлених війною.

Результати дослідження. Як і в більшості країн світу, в Україні було чимало проблем з лісами і до російського вторгнення. Попри значну кількість досліджень стану та перспектив розвитку лісової й деревообробної промисловості, вони з часом втратили свою актуальність, сьогодні мало уваги приділяється поглибленому вивченню комплексу проблем і пропозиції конкретних, деталізованих варіантів покращення наявної системи лісогосподарювання, яка перебуває у стані значного негативного впливу, як від війни, так розпочатого декілька років тому реформування лісової галузі. На сучасному етапі цей сектор стикається з важливими викликами та проблемами, які вимагають системного підходу та уваги вирішення нагальних питань.

Для розуміння галузевої проблематики дослідження розпочнемо із загальних даних щодо структури, нормативної бази, сучасних тенденцій та перспектив галузі.

Загальна площа лісового фонду України становить – 10,4 млн га, із яких вкритих лісовою рослинністю – 9,6 млн га. Лісистість території країни становить 15,9%. За 50 років площа лісів зросла на 21%, а запас деревини майже у три рази. Запас деревини в лісах

оцінюється в межах 2102 млн куб. м. Загальна середня зміна запасу сягає 35 млн куб. м. Середня щорічна зміна запасу на 1 га у лісах Держлісагентства дорівнює 4 куб. м і коливається від 5 куб. м в Карпатах до 2,5 куб. м у Степовій зоні [1].

Повномасштабне вторгнення росії в Україну завдало значної шкоди природним екосистемам нашої країни. Негативний вплив війни на природу триває протягом 10 років російської агресії проти України. Але з лютого 2022 року географія та масштаби такого впливу відчутно зросли. Вже більше двох років російська армія здійснює екологічний терор. Руйнівні наслідки впливу війни на довкілля складно переоцінити – постраждала третина українських лісів. Щодня по телебаченню чи у соціальних мережах ми бачимо новини про чергову знищену пам'ятку природи, окупований національний парк чи масштабну пожежу у лісі .

Збройна агресія російської федерації проти України мала та має суттєві наслідки для лісового господарства України – 2.9 млн га лісів зазнала різного рівня пошкодження. З урахуванням лісів АР Крим та Луганської та Донецької областей, які були окуповані до 2022 року, на даний час близько 1 млн. га лісів знаходяться в окупації чи перебувають під впливом активних бойових дій [2].

Наші ліси стали джерелом ресурсів для ведення бойових дій. Українські війська та війська агресора використовують ліси для маскуванню свого перебування та пересування. Насадження використовується для обладнання позицій для стрільби, у результаті чого, зазнають обстрілів з різного виду озброєння. Вибухи боєприпасів та ракет є найбільш руйнівними. Вибухова хвиля та осколки завдають ушкоджень рослинам, після чого вони втрачають своє існування. Внаслідок влучання ракети та потужного вибуху утворюється так звана вирва, яка спричиняє падіння дерев, порушення шару ґрунту та пошкодження коренів. Древа та чагарники зазнають «ранення» кулями стрілецької зброї, які застрягають всередині гілок та стовбурів або взагалі ламають їх. Насадження, які втратили життєздатність або ослаблені, стають вразливими до хвороб та шкідників, тим самим потрапляють у ризик зникнути назавжди.

Негативного впливу зазнає ще і тваринний світ лісів України. Внаслідок обстрілів та гучних вибухів у лісах, тварини отримують поранення та змушені втікати, що також становить високий рівень небезпеки. Порушується репродуктивна здатність тварин. Ми втрачаємо багато окремих видів фауни.

Падіння підбитих літаків, гелікоптерів, ракет та безпілотників спричиняє пошкодження лісів. Дуже часто влучання ракет чи снарядів у військову техніку призводить до пожежі та руйнування лісу. Насправді лісові пожежі в зоні воєнних дій є звичайним явищем і погасити їх є значно складніше, що сприяє поширенню вогню на великі площі. Найпоширенішою причиною лісової пожежі є підпали сухої трави та насаджень з тактичною метою.

Варто розуміти, що пересування військової техніки у лісі теж завдає ушкоджень деревам та іншим рослинам. Також для захисту та облаштування побуту військових у лісі облаштовуються бліндажі, окопи та траншеї, це спричиняє порушення шару родючості ґрунту та пошкодження коренів. Значна кількість деревини використовується і для військових потреб: будівництво бліндажів, укриттів, укріплення окопів. Деревина виступає основним видом палива для зігрівання та приготування їжі у лісових умовах. Отже, відбувається масова вирубка лісів, яка негативно впливає на лісову екосистему. На певній території нашої країни досі наявні міни, зокрема і у лісах. Особисто у мене, це викликає велике занепокоєння, адже мінування лісових територій становить небезпеку як для людей, так і для рослин та тварин, навіть після завершення бойових дій, оскільки може спричинити поранення або ж взагалі загибель [3].

У умовах війни тенденції розвитку лісового господарства можуть включати посилення контролю за лісовими ресурсами, стратегії щодо збереження екосистем та можливостей використання лісів для відновлення природних ресурсів після конфлікту. Крім того, важливо враховувати екологічні наслідки війни на лісові екосистеми та вживати заходи для їх відновлення. У період війни тенденції в лісовому господарстві можуть включати збільшення контролю за незаконним вирубуванням, заходи збереження біорізноманіття та використання лісів для відновлення екосистем. Також може збільшитися значення лісів як стратегічного ресурсу для енергетики, будівництва та інших галузей в умовах нестабільності. Забезпечення стійкості лісових екосистем та уникнення екологічних руйнувань може бути ключовим аспектом розвитку лісового господарства під час конфліктів. Важлива роль співпраці з міжнародними організаціями для оцінки та управління лісовими ресурсами [4].

2023 рік був насичений у плані нормотворчої діяльності: розроблено низку нормативно-правових актів, спрямованих на вдосконалення законодавчого регулювання діяльності та вирішення проблемних питань лісової галузі. Загалом, Держлісагентством за цей рік проведено роботу щодо розробки 25 проектів актів (3 проекти Законів, 6 проектів постанов Кабінету Міністрів України, 5 розпоряджень Кабінету Міністрів України, 11 проектів наказів Міндовкілля). Зокрема, у 2023 році було прийнято:

- Постанову Кабінету Міністрів України від 04.02.2023 № 105 «Про затвердження Порядку вирубування дерев і чагарників та використання одержаної при цьому деревини у разі зміни цільового призначення земельних лісових ділянок або встановлення сервітуту з метою їх використання в цілях, не пов'язаних із веденням лісового господарства, та переведення земельних лісових ділянок до нелісових земель»;

- Постанову Кабінету Міністрів України від 07.02.2023 № 112 «Про затвердження Порядку здійснення лісовпорядкування»;

- Постанову Кабінету Міністрів України від 12.05.2023 № 483 «Про реалізацію експериментального проекту щодо видачі спеціального дозволу на спеціальне використання лісових ресурсів (лісорубного квитка) та сертифіката про походження лісоматеріалів та виготовлених з них пиломатеріалів в електронній формі»;

- Постанову Кабінету Міністрів України від 22.09.2023 № 1017 «Про внесення змін до порядків, затверджених постановами Кабінету Міністрів України від 16 травня 2007 р. № 733 і від 7 лютого 2023 р. № 112», якою передбачено виділення у категорії природоохоронних лісів, пралісів, квазіпралісів та природних лісів та особливу охорону водно-болотних угідь;

- Наказ Міндовкілля від 21.07.2023 № 520 «Про затвердження форм документів, необхідних для реалізації експериментального проекту щодо видачі спеціального дозволу на спеціальне використання лісових ресурсів (лісорубного квитка) та сертифіката про походження лісоматеріалів та виготовлених з них пиломатеріалів в електронній формі», зареєстрованого у Мін'юсті 25.08.2023 за № 1485/40541 [5].

Особливу увагу слід приділити, на наш погляд, історичному документу – Указу Президента України "Про деякі заходи щодо збереження та відтворення лісів" від 7 червня 2021 року, відповідно до якого створена програма «Зелена країна» – наймасштабніше озеленення за часів існування незалежної України. У рамках цієї програми за 5 років передбачено висадити 1 мільярд нових дерев (вже висаджено 465 040 256, залишилось висадити 534 959 744), за 15 років – передбачено збільшення площі лісів на 1 мільйон гектарів. Станом на сьогодні всього висаджено 73.57 тис га плюс 1.40 га в рамках благодійної акції [6].

Держлісагентство продовжує програму навіть під час війни, адже ліс неможливо «швидко відбудувати»: втрачаючи час, ти втрачаєш майбутнє. Завдяки власним ресурсам лісгоспів продовжується не лише відновлення лісів, які у минулі роки були знищені пожежами, а й створено понад тисячу гектарів нових лісів. І це в умовах бойових дій, замінування величезних територій, тимчасової втрати майже 8% лісового фонду, величезних втрат техніки, обладнання [7].

З прийняттям законопроекту №5650 щодо збереження лісів з'являються й інші можливості – наприклад, викуп земель для лісорозведення.

Другий стратегічний напрям «Зеленої країни» – створення лісонасінневих центрів з вирощування сіянців із закритою кореневою системою. Перший в Україні інноваційний завод такого типу відкрили минулого року у Львові (Брюховичі), другий – у Лиманському лісгоспі Донецької області. Планувалось у 2022 році запуснути в Україні 9 насіннево-селекційних центрів, які включають цех перероблення та висівання насіння, теплицю для вирощування сіянців із закритою кореневою системою, майданчик дорощування, лісові насінневі плантації

та обладнання для тривалого зберігання насіння. Війна змушує коригувати плани. Але робота над створенням центрів триває.

На даний час працює Львівський завод, встановлені лінії з висіву насіння в Славуті Хмельницької області, Чорткові Тернопільської області, який спеціалізується на дубі, також центри мають з'явитись на Волині, Житомирщині, Закарпатті, у Кропивницькому. На наступний рік перенесене створення центрів на Київщині, Сумщині, Чернігівщині.

Третій напрям: «Зелена країна» адаптація лісового фонду до змін клімату, перехід від висаджування монокультур до схемами вирощування листяних порід дерев при створення захисних протипожежних бар'єрів.

Четвертий напрям: «Зелена країна» перетворить висаджування лісів на соціальну інвестицію. Вперше були створені механізми залучення фінансування від меценатів та благодійників. Сьогодні увага суспільства сконцентрована на допомозі фронту. Це зрозуміло. Але досвід та напрацювання взаємодії між лісівниками та суспільством залишились. І це важлива основа для активізації спільної роботи в майбутньому. Зелена країна: новий ліс під час війни [2].

Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 29 грудня 2021 р. № 1777-р. Про схвалення Державної стратегії управління лісами України до 2035 року визначено Державну стратегію управління лісами України до 2035 року, яка визначає: проблеми, які потребують розв'язання, аналіз поточного стану справ лісового господарства, тенденції та обґрунтування щодо необхідності розв'язання виявлених проблем, стратегічні цілі та показники їх досягнення, ефективне управління лісами, завдання, спрямовані на досягнення визначених стратегічних цілей, етапи їх виконання, очікувані результати на кожному етапі з відображенням запланованого темпу досягнення цільових показників та орієнтовного обсягу необхідних фінансових, матеріально-технічних, людських та інших ресурсів, очікувані результати реалізації Стратегії, порядок проведення моніторингу, оцінки результатів реалізації Стратегії та звітування, а також операційний план реалізації у 2022-2024 роках Державної стратегії управління лісами України до 2035 року [8].

Повне лісовідновлення в Україні буде можливе після завершення воєнних дій та нашої перемоги. Проте таке відновлення відбувається і зараз, але може бути недостатньо ефективним. Ми сильний народ, який не буде сидіти, склавши руки. В Україні вже розроблено проєкт плану відновлення нашої країни, зокрема і лісів. Існує план, який передбачає виконання заходів, які допоможуть відновити наше багатство – наші ліси. Ми також можемо допомагати лісовому господарству різними способами:

- Участь в лісових програмах: Приєднуйтеся до лісових ініціатив та програм, спрямованих на збереження лісів та їхнього розумного використання.

- Добровільництво: Взявши участь в лісових проектах або організаціях, ви можете внести свій внесок у роботу з охорони та відновлення лісів.

- Освіта та просвіта: Розповідайте про важливість збереження лісів та правильного використання лісових ресурсів у своєму оточенні.

- Ефективне використання ресурсів: Споживайте дерев'яні та лісові продукти з урахуванням їхнього впливу на навколишнє середовище та обирайте альтернативи, якщо це можливо [4].

У 2024-2025 році планується здійснити наступні кроки з удосконалення сталого лісоуправління:

- Ліквідація негативних наслідків збройної агресії РФ на лісове господарство.

- Подальше виконання програми Президента України «Зелена країна».

- Подальший розвиток цифровізації лісового господарства.

- Подальше розширення існуючих потужностей та будівництво нових лісонасінневих центрів для вирощування посадкового матеріалу із закритою кореневою системою.

- Подальше формування ефективного та прозорого ринку деревини.

- Подальший розвиток рекреації.

- Подальше запровадження принципів наближеного до природи лісівництва [9].

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Ліси – це окраса землі, вони приносять багато користі людству, дуже потрібні. Ми –українці пишаємося своєю країною та її природним багатством. Нам страшно і боляче дивитися як руйнується те, що нам рідне. Ліси нашої країни зазнають знущань, вони відчують біль та горе разом із людьми. Беззахисні насадження залишилися один на один із ворогом, вони непохитно стоять на своїх місцях та тримають оборону нашої країни разом із ЗСУ.

Наша свідома поведінка та дії можуть сприяти сталому використанню лісових ресурсів, збереженню та відновленню екосистем.

Україна починається з кожного з нас та наших вчинків! Хочемо звернутися до українського народу: «Відновлюйте свою державу та допомагайте їй розвиватися». Країна, яку люблять, цінують та поважають, буде процвітати на радість своїм громадянам. Якщо кожен зробить хоч і маленьку, але корисну справу, то Україна стане кращою. Ми щиро віримо, що наші такі маленькі, але водночас добрі українські серця змінять цей світ на краще та наблизять нашу перемогу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Оксана Портна Оптимізація системи управління виробничо-господарською діяльністю підприємств лісової галузі України.

URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3319>

2. [Публічний звіт голови державного агентства лісових ресурсів України за 2022 рік.](#)

Офіційний сайт Державного агентства лісових ресурсів. URL: <https://forest.gov.ua/>

3. Оцінка екологічної шкоди та пріоритети відновлення довкілля на сході України.

URL: <https://www.osce.org/uk/project-coordinator-in-ukraine/362581>

4. Проєкт плану відновлення України. URL: <https://recovery.gov.ua/>

5. Підсумки роботи Держлісагентства за 2023 рік: нормотворча діяльність. URL: <https://forest.gov.ua/news/pidsumky-roboty-derzhlisahentstva-za-2023-rik-normotvorcha-diialnist>

6. Зелена країна: новий ліс під час війни. [Юрій Болоховець](#), в.о. генерального директора ДП «Ліси України». URL: <http://surl.li/rnfth>

7. Створюємо ліси разом URL:[Зелена країна \(zelenakraina.gov.ua\)](#)

8. Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 29 грудня 2021 р. № 1777-р. Про схвалення Державної стратегії управління лісами України до 2035 року. URL:[Про схвалення Державної страт... | від 29.12.2021 № 1777-р \(rada.gov.ua\)](#)

9. [Публічний звіт голови державного агентства лісових ресурсів України за 2023 рік](#)

Офіційний сайт Державного агентства лісових ресурсів. URL: <https://forest.gov.ua/>

ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УКРАЇНИ ТА АЛЬТЕРНАТИВНІ ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Зелінська Людмила¹, Зелінський Богдан²

¹ асистентка, Білоцерківський національний аграрний університет,

¹ аспірантка, Інститут біоенергетичних культур та цукрових буряків НААН

² доктор філософії, Білоцерківський національний аграрний університет

zelinska90@ukr.net

***Анотація.** Розглянуто проблему, що стосується енергозабезпечення, яка виникла ще до початку повномасштабного вторгнення в Україні та тільки загострилась після 24 лютого 2022 року. Описано важливість безперервного енергопостачання для економіки та висвітлена тема енергетичної безпеки країни.*

Роз'яснено важливість розвитку та використання альтернативних джерел палива в державі, формування сучасної вітчизняної енергетичної стратегії, що передбачає більш раціональне використання вичерпних природних ресурсів, а в подальшому поступова відмова та плавний перехід до надійних, стійких і сучасних джерел енергії, що мінімізують вплив на навколишнє природне середовище. Розкрито питання розвитку «зеленої» енергетики та описано основні її види (сонячна енергетика, енергія вітру, геотермальна енергія, гідроенергія, біоенергетичні культури). Описано різницю між енергоефективністю та енергозбереженням, а також в доступній формі викладені рекомендації, що до базових дій для підвищення енергоефективності в будинку кожного українця.

***Ключові слова:** енергоефективність, зелена енергетика, економіка, енергетична безпека країни.*

***Abstract.** The problem requiring energy supply, which arose even before the start of the full-scale invasion in Ukraine and only worsened after February 24, 2022, is considered. The importance of continuous energy supply for the economy is described, and the topic of the country's energy security is highlighted.*

The importance of the development and use of alternative fuel sources in the state, the formation of a modern national energy strategy, which provides for a more rational use of exhaustible natural resources, and the subsequent gradual rejection and smooth transition to reliable, sustainable and modern energy sources that minimize the impact on the environment, is explained natural environment. The question of the development of «green» energy is revealed and its main types are described (solar energy, wind energy, geothermal energy, hydropower, bioenergy crops).

The difference between energy efficiency and energy saving is described, as well as recommendations for basic actions to increase energy efficiency in the house of every Ukrainian are laid out in an accessible form.

Keywords: *energy efficiency, green energy, economy, energy security of the country.*

Постановка проблеми. Енергетика є однією з основних ланок для економіки країни. Від її стану та функціонування залежить успішний розвиток усіх галузей господарства, політична та економічна незалежність, рівень і якість життя та процвітання країни. Таким чином можна стверджувати, що на даному етапі енергетика набуває найважливішого значення для розвитку галузей господарства, так як забезпечує безперервне їх функціонування. Проте сталий розвиток економіки будь-якої країни неможливий без здійснення ефективного управління енергетичним комплексом, допоки не буде досягнуто ним високих економічних показників [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сучасному етапі основні питання щодо альтернативних джерел енергії, їх пошуку та дослідження були висвітлені такими науковцями: Фучило Я. Д., Зелінський Б. В., Іванюк І. Д. [10], Мандрика А. С. [4], Полянський О. С., Дьяконов О. В., Скрипник О. С. [8]. Автори зуміли не тільки вчасно розгледіти перспективу розвитку «зеленої» енергетики, але й присвятити велику частину свого життя досліджуючи дану тематику. Слід зауважити, що в наукових виданнях питання розвитку альтернативних джерел палива упродовж останніх років була присвячена напружовань, але ще залишається немала кількість не до кінця досліджених та розкритих питань, які потребують детального вивчення, фахового вирішення та обґрунтування.

Мета дослідження. Опрацювати та дослідити проблеми енергетичного дефіциту в Україні. Розглянути різницю між енергоефективність та енергозбереження. Розбір та аналіз розвитку альтернативних джерел енергії для покриття енергетичних потреб України.

Результати дослідження. Енергозабезпечення населення та промислової сфери господарства України – це не просто проблема останнього десятиліття, яка тільки загострилася з початком повномасштабного вторгнення, але й постала в іншому світлі і розглядається в сучасних реаліях як енергетична безпека країни.

Рішення енергетичної проблеми має йти інтенсивним шляхом, який полягає у більш раціональному використанні вичерпних природних ресурсі, а в подальшому максимальне скорочення використання їх, а також розвиток «зеленої» енергетики. Звідси виникає потреба в створенні енергоефективних проектів, в яких буде обраховано раціональне споживання енергоресурсів шляхом зменшення їх використання для забезпечення житлових будинків чи виробництв тією ж кількістю енергії. Інакше кажучи – це досягнення економічно оправданої

ефективності використання таких ресурсів, як вугілля, нафта, природний газ, енергія сонце, вітру, енергія води, біоенергетичних культур, при існуючому рівні матеріальної бази (техніки, технології) при цьому дотримуючись вимог, що стосуються охорони навколишнього природного середовища [11, 6].

Для вирішення даних проблем Міністерство енергетики разом з іншими центральними органами виконавчої влади розробили план заходів з реалізації Енергетичної стратегії України на період до 2050 року [9].

Головною метою Енергетичної стратегії України на період до 2050 року є створення умов для сталого розвитку через забезпечення доступу до надійних, стійких і сучасних джерел енергії, скорочення використання вугілля в енергетичному секторі, підвищення ефективності використання ресурсів в енергетичному секторі, інтеграція з ринками Європейського Союзу, забезпечення енергетичного сектору власними ресурсами враховуючи економічну доцільність, розвиток альтернативних джерел енергії. До 2050 року країна має подолати енергетичну бідність, наявність чистої енергії, розвиток інноваційної та децентралізованої енергосистеми. Основні принципи Енергетичної стратегії України: екологічність, доступність, економічна обґрунтованість [5].

Враховуючи, що Україна енергодефіцитна країна, яка займає одне з перших місць у світі за обсягом імпорту газу [11]. До того ж потрібно розуміти, що енергія не береться нізвідки і тому не варто забувати про атомні електростанції, які виробляли половину електроенергії до повномасштабного вторгнення росії [12]. Як наслідок, утворювалися тонни радіоактивних відходів, які потрібно транспортувати та зберігати; ще немало вагомий пункт це забруднення території в результаті аварії на атомних станціях; не варто забувати про теплове забруднення, що являє собою довгострокове або періодичне збільшення температури вище звичайного рівня, основна частка теплових скидів атомних електростанцій припадає на системи конденсації відпрацьованої пари турбін [7]. Що стосується природного газу, тут одна з головних властивостей є їх токсичність, що залежить від складу, здатності їх при з'єднанні з повітрям утворювати вибухонебезпечні суміші, що займаються від полум'я, іскри чи інших джерел вогню. Природний газ при нестачі кисню в повітрі створює задушливу дію на людини.

З усіх газових компонентів особливо токсичний є сірководень, для людського організму являється отрутою, що викликає параліч органів дихання й серця [1].

Враховуючи всі вище сказані проблеми, що стосуються енергозабезпечення країни вже на даному етапі можна впроваджувати енергоефективні технології і це під силу кожному українцю.

На перших етапах варто зрозуміти різницю між енергоефективністю та енергозбереженням. Якщо вимкнути світло, то ми заощадимо електроенергію, але не зможемо

наприклад почитати книгу, такий варіант подій називається енергозбереження. Але якщо змінити лампу розжарювання на світлодіодну тоді ми зможемо заощадити енергію і зайнятися справами - і це вже буде енергоефективністю. На особистому рівні кожен із нас може знайти простір для запровадження енергоефективності. Сюди можна віднести придбання техніки з високим класом енергоефективності, нагрівати лише необхідну кількість води в чайнику, чи наповнювати пральну машинку повністю одягом. Необхідно приділити особливу увагу термомодернізації житла, яка включає в себе комплекс заходів з утеплення та модернізації інженерних систем, результатом буде не тільки збереження енергії, ресурсів, але й економія коштів. Заміна вікон, утеплення дверей, стін, встановлення відповідних систем вентиляції, реконструкція та осучаснення теплосистем убезпечить від холодних стін та протягів, принесе комфорт, не кажучи вже про дбайливе ставлення до природи. Тож чим менше енергії ми споживаємо, тим менше шкоди довкіллю завдаємо, таким чином простіше буде поступово заміщувати «брудне» паливо більш чистими та безпечними джерелами енергії [4, 6].

Що ж стосується більш масштабних та глобальних змін, то тут варто виділити в пріоритеті розвиток «зеленої» енергетики, що передбачено в Енергетичній стратегії розвитку України до 2050 року [9, 5].

Зелена енергетика або альтернативні джерела енергії – це енергія, що отримана з невикопних, відновлюваних джерел енергії, вони постійно існують або періодично з'являються в навколишньому природному середовищі. До таких джерел відносять енергію сонячного випромінювання, морів, річок, вітру, біоенергетичні культури, геотермальна енергія.

Розглянемо основні з зазначених вище. Сонячна енергетика – заснована на безпосередньому використанні сонячного випромінювання для отримання енергії. Енергія сонця безпечна для довкілля, її можна виробляти на протязі всього дня. Сонячне випромінювання доцільно використовувати для вироблення теплової та електричної енергії, що можна здійснювати на всій території України. Станції, що працюють на сонячній енергії безшумні, їхнім суттєвим недоліком є, що такі станції займають великі площі. Використовуючи енергію сонця, можна забезпечити електроенергією мешканців приватного сектору. Для вироблення тепла в приватних будинках в системі гарячого водопостачання можна застосовувати сонячні колектори [8].

Енергія вітру – це галузь альтернативної енергетики, яка базується на перетворенні кінетичної енергії в електричну енергію. Енергію вітру використовували з найдавніших часів.

Джерелом вітроенергетики є сонце, так як воно впливає на утворення світла. Щоб використовувати енергію вітру, найоптимальніше враховувати добове та сезонне змінювання вітру, швидкості залежно від висоти розташування над поверхнею землі, кількість поривів

вітру за короткі відрізки часу, статистичні дані за певний період, наприклад за останні 20 років. [8].

Геотермальна енергія базується на виробництві електричної та теплової енергії шляхом використання теплової енергії, що міститься в надрах землі. Досягнути до цього джерела тепла можна за допомогою глибинних свердловин. Дана тепла енергія може використовуватися, для обігрівання будинків або виробництва електроенергії [8].

Гідроенергія базується на перетворенні потоків водних мас та припливних рухів в енергію. Найчастіше використовують енергію падаючої води, при чому є велика залежність від висоти падаючої води. Для збільшення різниці рівнів води, споруджують греблі. Енергія води є дешевшою від енергії, яка отримується шляхом спалювання палива чи ядерної енергетики. Хоча гідроенергія вважається недорогою енергією, проте тут є свої негативні наслідки для природи, що пов'язані з побудовою гребель на річках. Як наслідок посилення ерозії берегів нижче від водоймища; після заповнення водоймища, родючі землі під водою втрачаються назавжди [2].

Біоенергетичні культури – це швидкоростучі дерева, рослини (плантації різних видів верби, тополі, міскантусу, сорго та ін.), які можуть використовуватися, як паливо, основною перевагою є короткий період вирощування – від трьох до восьми років, в деяких видів трав урожай можна збирати кожні 6 - 12 місяців.

Одним із найдавніших і перспективним і в майбутньому джерел енергії є деревина. У розвинених країнах існує заборона на спалювання деревини, окрім відходів, на біоенергетичних електростанціях, оскільки в наслідок цього скорочується площа та запас деревини в лісах, як результат зростає ціна на неї. Рішенням цієї проблеми стало культивування швидкорослих видів дерев і чагарників на спеціальних енергетичних плантаціях, які можуть успішно зростати на маргінальних землях не придатних для вирощування сільськогосподарських культур. Такі плантації дозволяють на відносно невеликих площах, отримати значні обсяги біомаси та за короткі терміни перевищувати можливості традиційних лісів.

Особливих успіхів у використанні біомаси в енергетиці досягли насадження саме верб. Верба надзвичайно швидкоросла деревна рослина, легко утворює міжвидові гібриди, здатна легко розмножуватися вегетативним шляхом, що дозволяє за короткий час виводити нові, ще більш урожайні її сорти, які забезпечать високу продуктивність енергетичних плантацій та їх біологічну стійкість. Додатковою перевагою таких плантацій є те, що вони в процесі росту дають додатковий кисень. Без уваги не можна залишити можливість створення нових робочих місць в сільській місцевості, де є дуже велика проблема з зайнятістю.

В нашій державі біоенергетика стала активно поширюватися на фоні розуміння доцільності, економічної та екологічної вигоди та отримання високих прибутків [10].

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Враховуючи, що Україна енергодефіцитна країна стає очевидно, що використання відновлюваних джерел енергії порівняно з вичерпними є не тільки економічно, але й екологічно вигідним. Зрозуміло, що питання енергетичної незалежності держави сьогодні чи завтра вирішити не можливо, але прямуючи повільними кроками, плавно переходячи на альтернативні джерела енергії, залишаючи позаду затратні та ті, що завдають непоправної шкоди навколишньому природному середовищу ресурси, ми ще на один крок наближаємося до економічно стабільної, процвітаючої держави. Перехід підприємств та населення на споживання «зеленої» енергетики є необхідним та перспективним напрямом для розвитку України, такі дії сприятимуть зменшенню імпортозалежності від купованих паливо-енергетичних ресурсів та сприятиме формуванню енергетичної безпеки країни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Білецький В. С. Основи нафтогазової справи / В. С. Білецький, В. М. Орловський, В. І. Дмитренко, А. М. Похилко. Полтава : ПолтНТУ ; Київ : ФОП Халіков Р. Х., 2017. 312 с.
2. Гідроенергетика: курс лекцій [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»/уклад.: В. І. Будько, П.Ф. Васько, С.Т. Пазич, /КПІ ім. Ігоря Сікорського, – Електронні текстові дані (1 файл: 13,6 Мбайт). – Київ: КПІ ім Ігоря Сікорського, 2023. – 205 с.
3. Економіка енергетики: підручник / за ред. д. е.н. проф. Л.Г.Мельника , д. е.н. проф І.М.Сотник. – Суми: Університетська книга 2015.- 378 с. ISBN 978-966-680-750-5
4. Енергоефективні технології: посібник / А. С. Мандрика та ін. ; за заг. ред. А. С. Мандрики. – Суми: Сумський державний університет, 2021. – 330 с. ISBN 978-966-657-884-9
5. Енергетичної стратегії України на період до 2050 року. URL:<https://www.mev.gov.ua/reforma/enerhetychna-stratehiya> (дата звернення: 17.02.2024).
6. Закон України Про енергетичну ефективність від 21 жовтня 2021 року № 1818-IX URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1818-20#Text> (дата звернення: 17.02.2024).
7. Клименко М. О., Клименко О. М., Клименко Л. В. К49 Радіоекологія : підручник. – Рівне: НУВГП, 2020. – 304 с. ISBN 978-966-327-468-3
8. Напрями розвитку альтернативних джерел енергії: акцент на твердому біопаливі та гнучких технологіях його виготовлення : монографія / О. С. Полянський, О. В. Дьяконов, О.

С. Скрипник та ін. [за заг. ред. В. І. Д'яконова] ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 136 с.

9. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2050 року від 21 квітня 2023 р. № 373-р. Київ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/373-2023-%D1%80#Text> (дата звернення: 17.02.2024).

10. Фучило Я. Д., Зелінський Б. В., Іванюк І. Д., Зелінська Л. Г. Вирощування енергетичних плантацій верби на маргінальних землях Київського Полісся: монографія. Житомир: НОВОград, 2023. 144 с.

11. Шляхи підвищення енергоефективності будівель в країнах ЄС та в Україні. Карюк А.М., к.т.н., доцент, Кошлатий О.Б., доцент, Львовська Т.В., к.т.н., доцент, Пашинський В.А., д.т.н., професор, Збірник наукових праць за матеріалами I Міжнародної науково-практичної конференції TECHNOLOGY, ENGINEERING AND SCIENCE – 2018

12. <https://www.epravda.com.ua/news/2020/12/27/669571/> (дата звернення: 17.02.2024).

**ЕФЕКТИВНІ МЕТОДИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ТА КОНТРОЛЮ
ЗА ХВОРОБАМИ ТА ШКІДНИКАМИ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ТА КУЩІВ:
ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ТА ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ**

Зелінський Богдан¹, Кімейчук Іван²

¹ доктор філософії, асистент, ² асистент

¹⁻² Білоцерківський національний аграрний університет

¹ z_b_v@ukr.net ² ivan.kimeichuk@ukr.net

***Анотація.** У зв'язку зі зростаючим інтересом до екологічної стійкості та підвищення врожайності в лісовому та садово-парковому господарстві, ця стаття розглядає актуальні завдання знаходження ефективних методів попередження та контролю за хворобами та шкідниками деревних рослин та кущів. Зазначається, що використання інноваційних методів може значно підвищити ефективність заходів з охорони навколишнього природного середовища. Особлива увага приділяється екосистемам, зокрема лісовим, які відіграють ключову роль у збереженні біорізноманіття та забезпеченні екологічної рівноваги. Зазначається, що пошук ефективних методів попередження та контролю стає актуальним завданням для забезпечення стійкості цих екосистем. У статті висвітлено важливість захисту рослин від хвороб та шкідників, а також запропоновано різні методи та підходи до цього процесу, що сприятимуть збереженню та підвищенню врожайності деревних рослин та кущів.*

***Ключові слова:** екологічна стійкість, врожайність, лісове господарство, садово-паркове господарство, хвороби рослин, шкідники рослин, біорізноманіття, екосистема.*

***Annotation.** Due to the increasing interest in ecological sustainability and enhancing productivity in forestry and horticulture, this article addresses the current tasks of finding effective methods for preventing and controlling diseases and pests of trees and shrubs. It is noted that the use of innovative methods can significantly improve the effectiveness of environmental protection measures. Special attention is given to ecosystems, particularly forests, which play a key role in preserving biodiversity and ensuring ecological balance. It is emphasized that the search for effective methods of prevention and control is becoming a pressing task to ensure the stability of these ecosystems. The article highlights the importance of plant protection from diseases and pests, and various methods and approaches to this process are proposed, which will contribute to the preservation and increased productivity of trees and shrubs.*

***Key words:** ecological sustainability, productivity, forestry, horticulture, plant diseases, plant pests, biodiversity, ecosystem.*

Постановка проблеми. Зростаючий інтерес до екологічної стійкості та підвищення врожайності в лісовому та садово-парковому господарстві ставить перед науково-дослідницькими установами та аграрними підприємствами завдання знаходження ефективних методів попередження та контролю за хворобами та шкідниками деревних рослин та кущів.

Використання інноваційних методів та практичних підходів до попередження та контролю за хворобами та шкідниками деревних рослин та кущів у лісовому та садово-парковому господарстві може значно підвищити ефективність заходів з охорони навколишнього природного середовища [3].

Лісові екосистеми відіграють ключову роль у збереженні біорізноманіття та забезпеченні екологічної рівноваги. Проте, зростаючий тиск антропогенного впливу, зміни клімату та поширення шкідників та хвороб ставлять під загрозу їхній санітарний стан та стійкість. У зв'язку з цим, пошук ефективних методів попередження та контролю за шкідниками та хворобами стає актуальним завданням для лісового та садово-паркового господарства [1].

Зараз оцінка екологічної ситуації в біоценозах показує, що вплив біотичних (живих) та абіотичних (не живих) чинників значно змінює структуру та функціонування екосистем. Ці зміни призводять до збільшення небезпеки та шкідливості патогенів різних організмів. Під впливом цих чинників рослинний світ стає менш продуктивним, оскільки стикається зі значними патологіями, що може призвести до зупинки наукових досліджень в даному напрямку [2].

Об'єкт дослідження – деревні рослини та кущі, їхні хвороби та шкідники.

Предмет дослідження – методи попередження та контролю за хворобами та шкідниками деревних рослин та кущів.

Метою досліджень є визначення ефективних практичних методів захисту дерев та кущів від хвороб та шкідників, впровадження інноваційних підходів у лісове та садово-паркове господарство для забезпечення стабільності та збільшення врожайності деревних рослин та кущів.

Результати дослідження. Методика досліджень включала виконання таких робіт:

1. Аналіз літератури та наукових досліджень щодо впливу шкідників та збудників хвороб на лісові екосистеми.
2. Експериментальне вивчення ефективності різних методів захисту в умовах лісового та садово-паркового господарства.
3. Моніторинг за збудниками хвороб та шкідниками в різних типах лісових масивів.
4. Оцінка впливу інноваційних підходів на санітарний стан та стійкість деревних рослин та кущів.

У теоретичній частині дослідження проведено аналіз причин та механізмів поширення хвороб та шкідників у лісовому та садово-парковому господарстві, розглянуто основні методи та засоби захисту, а також вивчено сучасні наукові підходи до боротьби з ними.

У практичній частині дослідження проведено польові експерименти з впровадження інноваційних методів захисту, оцінка їхньої ефективності та розробка науково обґрунтованих рекомендацій виробництву та початківців щодо їхнього практичного застосування у лісовому та садово-парковому господарстві.

Спосіб захисту в лісовому та садово-парковому господарстві включає в себе широкий спектр заходів, спрямованих на запобігання та обмеження шкідливого впливу збудників хвороб і шкідників деревних рослин. Він включає в себе використання різноманітних методів та технологій з метою збереження та підвищення врожайності та якості продукції.

Вид захисту рослин може бути орієнтований на захист від конкретних збудників хвороб (наприклад, фітофтороз, борошниста роса, вилягання тощо) або від шкідників (наприклад, афіди, трипси, молі тощо), а також може включати заходи, спрямовані на запобігання появі та розповсюдженню цих проблем.

Мета захисту рослин полягає в забезпеченні оптимальних умов для зростання та розвитку рослин, уникненні втрат врожаю та мінімізації використання хімічних засобів захисту, що може негативно впливати на навколишнє природне середовище та здоров'я людини.

Спосіб захисту деревних рослин включає в себе комплекс заходів, спрямованих на попередження та контроль за хворобами та шкідниками, забезпечення належного санітарного стану дерев, а також збільшення їх врожайності та якості плодів. Основні аспекти такого захисту включають:

1. До профілактичних заходів відносимо правильний вибір місця садіння, дотримання агротехнічних прийомів (наприклад, регулярний полив, догляд за ґрунтом, внесення добрив), видалення хворих або пошкоджених гілок та плодів, а також боротьбу з бур'янами.

2. До фізичних методів захисту: відносимо використання сіток або оболонки для захисту від шкідників, встановлення феромонних пасток для моніторингу та ловлі шкідників, а також створення перешкод для запобігання поширенню збудників хвороб.

3. До біологічних методів відносимо використання ентомофагів, наприклад, використання хижаків або паразитоїдів, введення мікроорганізмів або грибів, які можуть боротися з патогенами.

4. До хімічних методів відносимо використання хімічних препаратів для боротьби з хворобами та шкідниками, проте цей метод повинен бути використаний лише в разі необхідності та з дотриманням всіх вимог безпеки та екологічних стандартів. Мета такого

захисту полягає в забезпеченні належного зростання та розвитку деревних рослин, по передженні втрат врожаю та максимізації їхнього потенціалу в умовах конкретної екосистеми.

Серед профілактичних заходів у лісовому та садово-парковому господарстві непересічне місце відводиться внесенням добрив, які забезпечують необхідне живлення рослин, сприяють їхньому належному зростанню та розвитку, і, таким чином, підвищують їхню стійкість до збудників хвороб і шкідників (табл. 1).

Застосування добрив для підвищення стійкості плодкових представлена в табл. 1.

Таблиця 1 – Застосування добрив для підвищення стійкості персика та черешні

Деревний вид	Вид добрива	Назва добрива	Діюча речовина	Сезон обробки	Спосіб обробки
Персик	органічні	Агрекол	азот (N) – 19 %, фосфор (P ₂ O ₅) – 5 %, калій (K ₂ O) – 9 %, магній (MgO) – 2 %, залізо – (Fe) – 1 %	Відповідно до потреби рослин	Розпилення на рослини або внесення під корінь
	органічні	Фертис	Аміачна селітра (NH ₄ NO ₃), суперфосфат (Ca(H ₂ PO ₄) ₂), калійна сіль (KCl)	Відповідно до потреби рослин	Розпилення на рослини або внесення під корінь
	мінеральні	Росла	Нітрат амонію (NH ₄ NO ₃), суперфосфат (Ca(H ₂ PO ₄) ₂), калійна сіль (KCl)	Відповідно до потреби рослин	Розпилення на рослини або внесення під корінь
	органо-мінеральні	ДСМ (Діаммофос)	Суперфосфат (Ca(H ₂ PO ₄) ₂), аміачна селітра (NH ₄ NO ₃)	Відповідно до потреби рослин	Розпилення на рослини або внесення під корінь
	мінеральні	Мастер 3.11.38	3 % азоту, 11 % фосфору, 38 % калію	Весна або рання осінь	Внесення під корінь або змішування з ґрунтом
	мінеральні	Мастер	Суперфосфат (Ca(H ₂ PO ₄) ₂), аміачна селітра (NH ₄ NO ₃), калійна сіль (KCl)	Відповідно до потреби рослин	Розпилення на рослини або внесення під корінь
	мінеральні	Супрім	Нітрат амонію (NH ₄ NO ₃), суперфосфат (Ca(H ₂ PO ₄) ₂), калійна сіль (KCl)	Відповідно до потреби рослин	Розпилення на рослини або внесення під корінь
	органічні	Рост Концентрат	Нітрат амонію (NH ₄ NO ₃), суперфосфат (Ca(H ₂ PO ₄) ₂), калійна сіль (KCl)	Відповідно до потреби рослин	Розпилення на рослини або внесення під корінь
	органо-мінеральні	Монофосфат калію	Монофосфат калію	Відповідно до потреби рослин	Внесення під корінь або розпилення на рослини
	мінеральні	Сульфат калію	Сульфат калію	Відповідно до потреби рослин	Внесення під корінь або розпилення на рослини
	органічні	Плантафол 5.15.45	5 % азоту, 15 % фосфору, 45 % калію	Весна або рання осінь	Внесення під корінь або змішування з ґрунтом

	органічні	Брексил Кальцій	Кальцій	Відповідно до потреби рослин	Внесення під корінь або розпилення на рослини
	органічні	Хелатин Кальцій	Кальцій	Відповідно до потреби рослин	Внесення під корінь або розпилення на рослини
Черешня	органічні	Fertis	Аміачна селітра (NH_4NO_3), суперфосфат ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$), калійна сіль (KCl)	Відповідно до потреби рослин	Розпилення на рослини або внесення під корінь
	органічні	Росла	Нітрат амонію (NH_4NO_3), суперфосфат ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$), калійна сіль (KCl)	Відповідно до потреби рослин	Внесення під корінь або розпилення на рослини
	органічні	Агрекол	Суперфосфат ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$), калійна сіль (KCl)	Відповідно до потреби рослин	Розпилення на рослини або внесення під корінь
	органічні	Остчем	Суперфосфат ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$), аміачна селітра (NH_4NO_3), калійна сіль (KCl)	Відповідно до потреби рослин	Розпилення на рослини або внесення під корінь
	органічні	Суперфосфат	Фосфор	Відповідно до потреби рослин	Внесення під корінь або розпилення на рослини

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

Нами проєктуються такі способи захисту деревних рослин від збудників хвороб:

1. Фітосанітарний захист включає в себе виявлення, моніторинг і контроль за розповсюдженням збудників хвороб серед дерев та рослин. Фітосанітарний захист може включати ідентифікацію збудників хвороб, видалення хворих рослин, застосування хімічних або біологічних методів контролю, а також введення профілактичних заходів.

2. Вакцинація дерев включає в себе застосування вакцин або імунізаційних препаратів для захисту дерев від хвороб, таких як вірусні або грибкові захворювання. Вакцинація може допомогти збільшити стійкість дерев до патогенів.

3. Селекційна робота і вирощування стійких сортів включає в себе розробку та вирощування сортів дерев, які мають високий рівень стійкості до певних збудників хвороб. Цей підхід може включати селекцію генетично стійких видів, а також виведення гібридів з підвищеною стійкістю.

4. Поліпшення умов середовища. Зміни у середовищі можуть сприяти запобіганню розповсюдження збудників хвороб. Наприклад, зменшення густоти деревостою, підвищення вентиляції, управління вологою та дренаж можуть зменшити ризик зараження.

5. Екологічні методи контролю включають в себе застосування екологічно безпечних методів контролю, таких як біологічний боротьба зі шкідниками та збудниками хвороб, використання рослинних екстрактів або мікроорганізмів для підвищення стійкості рослин.

Ці методи можуть використовуватися окремо або в комбінації для ефективного контролю за збудниками хвороб.

Види захисту рослин від хвороб можуть бути різноманітні, оскільки існує багато різних патогенів (віруси, бактерії, грибки), які можуть атакувати рослини. Ось кілька основних видів захисту рослин від збудників хвороб:

1. Хімічний захист включає використання хімічних препаратів (фунгіцидів, бактерицидів, інсектицидів, гербіцидів тощо), які знищують або пригнічують патогенні мікроорганізми або шкідливі комахи, що спричиняють хвороби деревних рослин та кущів.

2. Біологічний захист включає використання живих організмів, які природно контролюють шкідливі організми або патогени. Це можуть бути бактерії, грибки, комахи або паразитичні нематоди, які є природними ворогами шкідливих організмів.

3. Фізичний захист включає в себе застосування фізичних методів для запобігання зараження рослин збудниками хвороб. Це може включати в себе встановлення бар'єрів (наприклад, сітки чи плівки) для запобігання контакту зі шкідливими організмами, або фізичне видалення хворих частин рослин.

4. Генетичний захист включає в себе використання сортів або гібридів рослин, які мають підвищену стійкість до певних хвороб завдяки генетичним ознакам, що передаються від батьківських рослин.

5. Культурний захист включає в себе використання культурних методів для запобігання розвитку хвороб деревних рослин. Він включає вибір місця садіння, агротехніку (внесення добрив, полив, правильне вирощування), а також використання сидератів у сівозміні.

Ці методи часто використовуються окремо або в поєднанні для ефективного контролю за хворобами деревних рослин та кущів.

Оскільки хвороб та шкідників у персика є дуже багато ми розглянули найбільш розповсюджені та запроєктовані препарати, які варто використовувати при певній хворобі на основі практичного досвіду (табл. 2).

Таблиця 2 – Хвороби та шкідники персика та способи його захисту

Назва препарату	Дія препарату	Спосіб захисту	Вид захисту	Назва хвороби	Профілактичні заходи захисту
Обробка проводиться на початку весни до розпускання в стадії сплячої бруньки					
30-Д	знищить зимуючі яйця шкідників та спори й міцелій хвороб	Фітосанітарний захист	Хімічний	курчавість листя, клястероспоріоз, борошниста роса, плодова гниль	Використання садової фарби
Медян екстра		Вакцинація дерев	Біологічний		Використання садової фарби

Обробка проводиться на початку весни до розпускання в стадії зелений конус					
Хорус	ураження попелиць і листогризучих шкідниками	Селекційна робота і вирощування стійких сортів	Хімічний	курчавість листя, клястероспоріоз	Використання садової фарби
Актара		Поліпшення умов середовища	Фізичний		Використання садової фарби
Припарат 30д		Екологічні методи контролю	Хімічний		Використання садової фарби
Скор	попелицею, плодожеркою, квіткоїдом, букаркою, пильщика.	Селекційна робота і вирощування стійких сортів	Хімічний	курчавість листя, клястероспоріоз	Використання садової фарби
Енжіо		Поліпшення умов середовища	Фізичний		Використання садової фарби
Прованто профі		Екологічні методи контролю	Хімічний		Використання садової фарби
Матч		Селекційна робота і вирощування стійких сортів	Хімічний		Використання садової фарби
Свіч	попелицею, плодожеркою	Поліпшення умов середовища	Фізичний	попелиця, плодова плодожерка, плодова гниль	Використання садової фарби
Квадріс		Екологічні методи контролю	Хімічний		Використання садової фарби
Енжіо		Екологічні методи контролю	Хімічний		Використання садової фарби

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

Найбільш ефективна обробка при застосуванні до появи перших ознак захворювань рослин.

Варто зазначити, що з метою підвищення урожайності та стійкості персика варто вносити мінеральні, органічні або органо-мінеральні добрива. Розпочинати варто з кінця літа чи ранньої осені, але до жовтня-листопада.

Також нами рекомендується здійснювати підживлювання персика такими методами:

- Внести *осінні гранульовані добрива*. Норма внесення – 25–35 г на рослину 2–3 роки.

Варто застосовувати добрива Фертіс, Росла, ДСМ, Агрекол.

- Внести *осінні водорозчинні добрива*, шляхом поливу розчином. Варто застосовувати добрива Мастер Супрім, Мастер 3.11.38, Рост Концентрат осінь, Сульфат калію, Монофосфат калію. Норма внесення – 25–30 г розчинивши їх на 10 л води та пролити персик, з розрахунку 10 л розчину на 2–3 річне деревце.

- *підживлення по листу* (обприскування). Варто застосовувати Плантафол 5.15.45. для позитивного результату рекомендовано 2–3 підживлення в осінній період; 2–3 підживлення по листу препаратами кальцію (Хелатин Кальцій або Брексил Кальцій), які дають максимальний ефект після збору врожаю.

Крім цього можна використовувати органічні добрива із мінеральними для персика, серед яких добре себе зарекомендували Здоров'я нації, Біотерра та Гуд Єлд. Також варто зазначити, що в останні роки набули високої актуальності, особливо за кордоном внесення

органічних добрив на основі витяжок з водоростей, таких як Мультимікс або Біо Гроу, що збільшують врожайність та покращують зимостійкість персика.

Для осінньої обробки персика від курчавості, клястероспору, плодових гнилей, борошнистої роси варто використовувати суміш: Медян екстра, 30-Д, 30-В, Препарат Брунька тощо.

На (рис. 1–4) представлено хвороби персика, такі як: курчавість листя, клястероспоріоз, борошниста роса, плодова гниль.



Рисунок 1 – Курчавість листя



Рисунок 2 – Клястероспоріоз



Рисунок 3 – Борошниста роса



Рисунок 4 – Плодова гниль

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

Нами рекомендується проєктувати внесення препаратів у фазі зеленого бутона такий набір з препаратів:

- Актара 1,6 г; Хорус 3 г;
- Пантафол 30.10.10 або Пантафол 20.20.20 25 г;
- Гумат калію 20–25 мл; Препарат 30-В або 30-Д, норма витрати вказана на упаковці препарату.

Їх змішують в одній баковій суміші в ємкості, яка розрахована на 10 л.

Перелік препаратів для боротьби з шкідниками та збудниками хвороб черешні та вишні представлено в табл. 3 та 4 відповідно.

Таблиця 3 – Шкідники черешні та вишні та способи захисту від них

Назва препарату	Шкідник	Назва пестициду	Спосіб захисту	Вид захисту	Заходи захисту
Ініціатор Каліпсо Брунька Прованто Вернал Актеллік	вишнева муха, вишневий довгоносик, вишневий мільносік, шовкопряд, попелиця	інсектицид	обприскування	хімічний	Використання садової фарби
Капут Фітоверм Актофіт. Ентоцід. Актарофіт	вишнева муха, вишневий довгоносик, вишневий мільносік, шовкопряд, попелиця	біоінсектициди	обприскування	біопрепарати	Використання садової фарби

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

У даній таблиці представлені різні пестициди для захисту від шкідників, що можуть вражати черешню чи вишню.

Ініціатор, Каліпсо, Брунька, Прованто, Вернал, Актеллік є інсектицидами хімічного типу, які застосовуються для боротьби з вишневою мухою, вишневим довгоносиком, вишневим мільносіком, шовкопрядом і попелицею. Спосіб захисту – обприскування. Ці пестициди зазвичай вимагають використання захисних засобів, таких як садова фарба.

Капут, Фітоверм, Актофіт, Ентоцід, Актарофіт є біоінсектицидами, тобто біологічними препаратами, які застосовуються для боротьби з тими ж шкідниками. Спосіб захисту також полягає в обприскуванні, але застосування біопрепаратів може вимагати меншого використання хімічних речовин. Також може бути використана садова фарба для захисту.

Обидва типи пестицидів призначені для контролю за шкідниками, але хімічні пестициди мають хімічний склад, тоді як біологічні пестициди використовують природні агенти, які ефективно контролюють шкідників.

Один із методів боротьби з шкідниками черешні та вишні влаштовують феромонні пастки. В переважній більшості шкідники пошкоджують ослаблені дерева.

Щоб отримати черешні та вишні без черв'яків, потрібно орієнтуватися на початок яйцекладки вишневої мухи (рис. 5). Перші яйця мухи починають відкладати на зав'язі і зелені плоди через 4–6 днів після виходу з ґрунту. У цей момент ефективні обробки контактними і системними інсектицидами, такими як: Прованто Профі, Прованто Максі, Прованто Вернал, Ампліго, Актеллік, Кораген, Проклейм, Енжіо та Оперкот разом з прилипачем. Обприскування варто проводити дрібним розпиленням на всю крону дерева.

На нашу думку, системні препарати, наприклад, Ампліго та Кораген більш ефективніші, оскільки, розподіляючись по рослині, знищують личинок, що живляться. Тому боротьба з цим шкідником, в першу чергу, має прив'язуватись до етапів вегетації рослини, а

обробка, проведена не вчасно, тобто менше чи більше оптимального терміну, не принесе жодного ефекту.



Рисунок 5 – Вишнева муха: 1 – комаха; 2 – уражені плоди черешні; 3 – здорові плоди.

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

Таблиця 4 – Хвороби черешні і вишні та способи захисту від них

Назва препарату	Хвороби	Назва пестициду	Спосіб захисту	Вид захисту	Заходи захисту
Хорус Луна, Синсейшин, Блю Бордо (або медян екстра)	клястероспоріоз; бактеріоз; гомоз; хлороз; борошніста роса; кокомікоз; моніліоз; філостіктоз	Фунгіцид	Обприскування	Хімічний	Використання садової фарби
Фіотодоктор Лист. Казумин Триходермін Фітоспорін	клястероспоріоз; бактеріоз; гомоз; хлороз; борошніста роса; кокомікоз; моніліоз; філостіктоз	Біофунгіцид	Обприскування	Біопрепарати	Використання садової фарби

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

У таблиці 4 представлені пестициди для боротьби з хворобами черешні і вишні.

Хорус, Луна, Синсейшин, Блю Бордо (або медян екстра) є фунгіцидами, тобто хімічними препаратами, які застосовуються для боротьби з різними хворобами, такими як клястероспоріоз, бактеріоз, гомоз, хлороз, борошніста роса, кокомікоз, моніліоз і філостіктоз. Спосіб захисту – обприскування. Для захисту може також використовуватися садова фарба.

Фіотодоктор, Лист, Казумин, Триходермін, Фітоспорін є біофунгіцидами, тобто біологічними препаратами, які застосовуються для тих самих хвороб. Спосіб захисту також полягає в обприскуванні, але ці біопрепарати виготовляються з природних матеріалів і можуть потребувати меншого застосування хімічних речовин. Також може використовуватися садова фарба для захисту.

Обидва типи пестицидів призначені для боротьби з хворобами рослин, проте хімічні фунгіциди містять хімічні сполуки, тоді як біологічні біофунгіциди використовують природні агенти для контролю хвороб.

У разі виникнення моніліозу, варто провести обробку дерева 3 % розчином мідного купоросу або бордоською сумішшю. Нами рекомендується використовувати препарати Купроксат, Медян екстра, Чемпіон, Гарт, Курзат, Фітал, Брунька Блу Бордо, які знищують спори грибів та є безпечними для дерева та зручними у використанні.

Для боротьби із вертицелезу по листу варто провести обприскування препаратами Кендал+ та Мегафол, щоб стимулювати імунітет дерева, а також разом із добривами Брексил Мікс і Плантафол 5.15.45 дозволять підвищити стійкість рослин.

Після підсушування кореневої грудки, поливають рослину укорінювачем Радіфарм в суміші з Кендал+ для відновлення кореневої системи. У розчин укорінювача додають фунгіциди, які пригнічують розвиток патогенна такі як: Фундазол Максим, Максим Стар. Кратність обробки 2–3 рази через 10–14 днів. Проведення підживлення дерева варто проводити лише осінніми добривами такими препаратами як Дюратекі та Арві.

Використання стимуляторів росту та сильна обрізка для дерев черешні неприпустима.

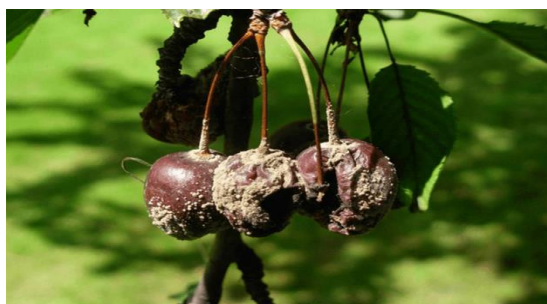


Рисунок 5 – Моніліоз череші



Рисунок 6 – Кокомікоз череші

Джерело: Результати власних наукових досліджень автора

Найрозповсюдженіші шкідники та збудники хвороб абрикоса та способи захисту від них представлено в таблиці 5 та 6 відповідно.

Таблиця 5 – Шкідники абрикоса та способи захисту від них

Назва препарату	Шкідник	Назва пестициду	Спосіб захисту	Вид захисту	Заходи захисту
Ініціатор Каліпсо Брунька Прованто Вернал Актеллік Припарат30в	Галиця очна, Листовійка білоплямиста, плоска, Листовійка полохлива, П'ядун-обдирало плодовий, Гусениця бура	Інсектицид	обприскування	Хімічний	Використання садової фарби
Капут Фітоверм Актофіт. Ентоцід. Актарофіт Припарат 30д	Галиця очна, Листовійка білоплямиста, плоска, Листовійка полохлива, П'ядун-обдирало плодовий, Гусениця бура	Біоінсектициди	обприскування	Біопрепарати	Використання садової фарби

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

У таблиці 5 представлені пестициди для боротьби з різними шкідниками, які можуть вражати рослини: Ініціатор, Каліпсо, Брунька, Прованто, Вернал, Актеллік, Припарат 30в – це інсектициди хімічного типу, які застосовуються для боротьби з шкідниками, такими як галиця очна, листовийка білоплямиста, листовийка полохлива, п'ядун-обдирало плодовий та гусениця бура. Спосіб захисту – обприскування. Для захисту може також використовуватися садова фарба.

Капут, Фітоверм, Актофіт, Ентоцід, Актарофіт, Припарат 30д – це біоінсектициди, біологічні препарати, які також застосовуються для боротьби з цими самими шкідниками. Спосіб захисту також полягає в обприскуванні, але ці біопрепарати виготовляються з природних матеріалів і можуть потребувати меншого застосування хімічних речовин. Також може використовуватися садова фарба для захисту.

Обидва типи пестицидів призначені для контролю за шкідниками, проте, хімічні інсектициди містять хімічні сполуки, тоді як біологічні біоінсектициди використовують природні агенти для контролю шкідників.

Таблиця 6 – Хвороби абрикоса та способи захисту від них

Назва препарату	Хвороба	Назва пестициду	Спосіб захисту	Вид захисту	Заходи захисту
Хорус Луна, Синсейшин Блу Бордо (або Медян екстра)	Моніліоз, Клястероспоріоз, Вертикальне в'янення, Кільцева «віспа» абрикоса Вірусне в'янення абрикоса, Стрічкова мозаїка абрикоса, Сіра гниль, Гномоніоз, Курчавість листя, Парша абрикоса, Фузаріоз	Фунгіцид	обприскування	Хімічний	Використання садової фарби
Фітодоктор Лист, Казумин, Триходермін, Фітоспорін	Моніліоз, Клястероспоріоз, Вертикальне в'янення, Кільцева «віспа» абрикоса Вірусне в'янення абрикоса, Стрічкова мозаїка абрикоса, Сіра гниль, Гномоніоз, Курчавість листя, Парша абрикоса, Фузаріоз	Біоінсектициди	обприскування	Біопрепарати	Використання садової фарби

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

У даній таблиці наведено різні пестициди для боротьби з хворобами, які можуть вражати абрикоси: Хорус, Луна, Синсейшин, Блу Бордо (або Медян екстра) – це фунгіциди, хімічні препарати, які застосовуються для боротьби з різними хворобами, такими як моніліоз, клястероспоріоз, вертикальне в'янення, кільцева «віспа» абрикоса, вірусне в'янення абрикоса,

стрічкова мозаїка абрикоса, сіра гниль, гномоніоз, курчавість листя та парша абрикоса. Спосіб захисту – обприскування. Для захисту може також використовуватися садова фарба.

Фітодоктор Лист, Казумин, Триходермін, Фітоспорін – це біоінсектициди, біологічні препарати, які також використовуються для тих самих хвороб. Спосіб захисту також полягає в обприскуванні, але ці біопрепарати виготовляються з природних матеріалів і можуть потребувати меншого застосування хімічних речовин. Також може використовуватися садова фарба для захисту.

Обидва типи пестицидів призначені для контролю за хворобами абрикос, але хімічні фунгіциди містять хімічні сполуки, тоді як біологічні біоінсектициди використовують природні агенти для контролю хвороб.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Під час обробки крони дерев та кущів рекомендується максимально забезпечити покриття розчином максимальної можливої площі листя, що набуває особливої важливості при використанні контактних препаратів.

Для досягнення ефективної дії фунгіцидів та інсектицидів варто забезпечити, щоб пройшло не менше 2 годин від моменту обробки до початку опадів.

Рекомендується розпилювати бакову суміш у безвітряну та суху погоду, дотримуючись температурного режиму дії препаратів. У спекотний період, обробки рослин рекомендується проводити рано вранці або пізніше у вечірній час.

Бажано готувати бакову суміш безпосередньо перед кожною обробкою, оскільки тривале зберігання може знизити ефективність препаратів.

Важливо враховувати період до збору врожаю під час вибору препаратів для обробки, інформацію про який можна знайти на упаковці кожного пестициду.

Обприскування рослин рекомендується проводити з використанням засобів особистого захисту, таких як захисні окуляри або екран, респіратор та захисний костюм.

На теперішній час варто поєднувати інсектициди, фунгіциди та добрива в одній баковій суміші.

Серед них це системні інсектициди, що містять такі речовини як:

- тіаклопрід, тіаметаксам, імідаклопрід, які діють «всередині» рослини, роблячи її токсичною для листогризучих і сисних комах на 3–4 тижні після обробки;
- безхлорні добрива, які спеціально призначені для підживлення по листу дерева і підібраних за фазами розвитку;
- комплекс наборів мікроелементів в яких мікроелементи представлені в легкозасвоюваній рослинами хелатній формі;
- ефективні контактні інсектициди, з такими речовинами, як дельтаметрин і лямбда-

цигалотрин, що діють при контакті з комахою, і доповнюють дію системних;

- системні фунгіциди, зі згубною дією цілого комплексу грибкових захворювань;
- гуматів, здатних уберегти рослину після стресу, підвищити її стійкість до сильних морозів і імунітет до збудників хвороб;

морозів і імунітет до збудників хвороб;

- потужних модуляторів імунітету, таких, як Циркон, Епін, Мегафол, Аміно Стар.

Наступними кроками цих досліджень планується визначення біометричних параметрів за впливу різних добрив, стимуляторів росту та використання пестицидів з метою оцінки ростових значень та пошуку науково обґрунтованих рекомендацій виробництву.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Методичні вказівки з нагляду, обліку та прогнозування поширення шкідників і хвороб лісу для рівнинної частини України / За ред. В. Л. Мешкової. Харків : ТОВ Планета-Прінт, 2020. 92 с.

2. Орловський А. В., Бойко А. А., Сус Н. П., Цвігун В. О. Бактеріальні та вірусні вогнища хвороб деревних рослин лісових біоценозів. *Agroecological journal*. №. 4. 2017. С. 114–117.

3. Пузріна Н. В. Шкідники та збудники хвороб деревних декоративних рослин : навчальний посібник. Ч. І. К., Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2020. 527 с.

**КУЛЬТУРИ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ І ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ
ФЕРОМОННОГО МЕТОДУ ЕНТОМОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ТА
БІОЛОГІЧНОГО ЗАХИСТУ ВІД КОМПЛЕКСУ ШКІДНИКІВ В УМОВАХ ФІЛІЇ
«КОРОСТЕНСЬКЕ ЛІСОМИСЛИВСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»**

Іванюк Ігор¹, Левченко Валерій², Марченко Ігор³, Шидій Петро⁴, Бельська Ольга⁵

¹ доктор с.-г. наук, професор, ² канд. с.-г. наук, доцент, ³⁻⁴ студент, ⁵ старший науковий співробітник,
¹⁻⁴Малинський фаховий коледж, ⁵Поліський природний заповідник
¹ mltk-1927@ukr.net ² waleriy07@ukr.net ³ Blackflash1569@gmail.com
⁴ PetroShediy@gmail.com ⁵ olucky@i.ua

Анотація. Досліджено ефективність створення культур сосни звичайної в умовах філії «Коростенське лісомисливське господарство». Встановлено, що сосна звичайна при оптимальній технології посадки лісових культур забезпечує формування високопродуктивних лісових деревостанів. Доведено, що в зоні Центрального Полісся України оптимальною густиною посадки сіянців сосни звичайної є 5-6 тис. шт./га. Визначено, що з метою підвищення стійкості соснових культур до лісових пожеж необхідно проводити догляди згідно технологічних карт. Вивчено, що використання бар'єрних феромонних ловушок є ефективним біологічним методом обліку чисельності та запобіганню масового поширення рудого та звичайного соснового пильщика, соснової совки, соснового п'ядуна, соснового лубоїда.

Ключові слова: сосна звичайна, культури, приживлення, продуктивність, феромони, моніторинг.

Abstract. The effectiveness of the creation of Scots pine cultures in the conditions of the Branch "Korosten forestry and hunting economy" was studied. It has been established that Scots pine, with optimal planting technology, ensures the formation of highly productive forest stands. It has been proven that in the zone of the Central Polissia of Ukraine, the optimal density of planting Scots pine seedlings is 5-6 thousand pieces/ha. It was determined that in order to increase the resistance of pine crops to forest fires, it is necessary to carry out care according to technological maps. It has been studied that the use of barrier pheromone traps is an effective biological method of counting the number and preventing the mass spread of the red and common pine sawfly, pine sawfly, pine borer, and pine borer.

Key words: scots pine, cultures, grafting, productivity, pheromones, monitoring.

Постановка проблеми. Створення культур сосни звичайної в лісорослинних умовах зони Полісся України в контексті змін погодних та кліматичних умов є досить актуальним науковим питанням. В останні десятиліття спостерігається стійка тенденція щодо масового

відпаду та зниження приживлюваності лісових культур саме в умовах лісогосподарських філій ДП «Ліси України». Причиною тому є значне поширення таких небезпечних для культур сосни звичайної шкідників як: рудий та звичайний сосновий пильщик, соснова совка, сосновий п'ядун, сосновий лубоїд. Акцентуючи увагу на біологічних методах моніторингу чисельності та запобіганню поширення шкідників сосни звичайної, досить перспективними та ефективними в умовах філії «Коростенське лісомисливське господарство» ДП «Ліси України» є методи феромонних ловушок.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Створення лісових культур сосни звичайної на сьогоднішній день в умовах глобальної зміни погодно-кліматичних умов є один із найнефективніших способів лісовідновлення [1]. Особливо гостро це питання стоїть в зоні Центрального Полісся України і Житомирського Полісся зокрема [2]. Шкідники, хвороби, лісові пожежі, а через збройну агресію російської армії на територію України, і ведення активних бойових дій, культури сосни звичайної в Північних районах Київщини та Житомирщини зазнали нищівних втрат [3]. Відомо, що у зоні Центрального Полісся України, зокрема на територіях лісокористувань філії «Коростенське лісомисливське господарство» ДП «Ліси України», при заготівлі деревини орієнтуються переважно на природне лісовідновлення та заходи сприяння йому [4]. В той самий час, коли співвідношення штучного і природного лісовідновлення становить в умовах Західних областей, зокрема Волинської, Закарпатської, Рівненської складає 65 і 35%, то у Житомирській, Київській та Чернігівській областях це співвідношення становить приблизно 45 і 55% [5]. Іншими словами, в зоні Житомирського Полісся забезпечити формування високопродуктивних стійких насаджень сосни звичайної можливо лише створюючи лісові культури [6].

В умовах філії «Коростенське лісомисливське господарство» ДП «Ліси України» досвід штучного лісовідновлення налічує вже багато десятиліть [7]. Зокрема, є безцінний досвід створення продуктивних культур сосни звичайної в районах, схильних до впливу промислових поллютантів [8], на радіоактивно забруднених землях [9], на рекультивованих територіях після промислових та військових об'єктів [10], колишніх сільськогосподарських угіддях [11], згарищах після масштабних лісових пожеж [12] і на ґрунтах різної придатності [13]. Мають також місце роботи, що стосуються впливу на лісові культури сосни звичайної біотичних факторів [14]. У всіх зазначених роботах чітко вказано, що створити високопродуктивні культури сосни звичайної з наступним їх переведенням у лісопокриту площу непросто. При цьому особливе місце у створенні культур сосни звичайної займає їх густина [15]. З цього питання єдиної думки в наукових працях поки що немає. Так, якщо в більшості робіт, присвячених штучному лісовідновленню та лісорозведенню зазначалося, що на бувших сільськогосподарських угіддях необхідно створювати загущені лісові культури, а потім їх

зріджувати рубками догляду [2, 4], то в працях УкрНДІЛГА ім. В. Г. Висоцького акцентують увагу саме на дотриманні густоти посадки сосни звичайної на староорних землях [16]. Це ще раз підкреслює на необхідність проведення досліджень щодо встановлення густоти створення лісових культур сосни звичайної у різних лісорослинних умовах Філії «Коростенське лісомисливське господарство» ДП «Ліси України».

Слід підкреслити, що ефективність захисту культур сосни звичайної в умовах філії «Коростенське лісомисливське господарство» ДП «Ліси України» від комах-шкідників, оперативна локалізація та ліквідація вогнищ їх розмноження, можливі при своєчасному виявленні пошкоджених ними насаджень соснових культур [17]. Це обумовлюється результативністю лісопатологічного моніторингу, складовою якого є феромонний нагляд, що здійснюваний з використанням феромонних ловушок [18]. Збільшення чисельності стовбурових шкідників при систематичному феромонному моніторингу є біоіндикатором зниження біологічної стійкості лісових насаджень, в тому числі і культур сосни звичайної [16]. Результати феромонного моніторингу поряд з іншими видами лісопатології експертизи використовуються для оцінки та прогнозу лісопатологічної ситуації в умовах лісництв філії «Коростенське лісове господарство» ДП «Ліси України» з метою планування та проведення у них необхідних санітарно-оздоровчих заходів по обмеженню поширення та шкодочинного впливу рудого та звичайного соснового пильщика, соснової совки, соснового п'ядуна, соснового лубоїда.

Мета дослідження - на підставі отриманих нами даних досліджуваних лісових культур сосни звичайної, встановити оптимальну густоту їх створення в умовах лісгосподарських виробничих підрозділів філії «Коростенське лісомисливське господарство» ДП «Ліси України». Визначити практичну ефективність застосування феромонного методу ентомологічного моніторингу та біологічного захисту культур сосни звичайної від комплексу хвоєгризучих шкідників.

Результати дослідження. Культури сосни звичайної на яких ми проводили наші дослідження було створено на свіжому зрубі після проведення суцільно-санітарної рубки в умовах 36 кварталу 5 виділу Тригірського лісництва філії «Коростенське лісомисливське господарство» ДП «Ліси України». Площа ділянки складала 7 га. Ділянка для заліснення має прямокутну форму, розміром 700 × 100 м. Кількість пеньків після проведення рубки на ділянці складала 300 шт./га. Підготовка ґрунту проводилася плугом ПКЛ-70 в агрегаті з трактором МТЗ-82 без розкорчування. Напрямок плужних борозен з півночі на південь. Відстань між борознами становила 2,5 м. Посадка здійснювалась стандартними сіянцями сосни звичайної вручну під меч Колесова. При створенні культур сосни звичайної нами було передбачено 7 варіантів досліджень густоти посадки: 2; 3; 4; 5; 6; 7 та 8 тис. шт./га. Доповнення у створених

лісових культурах не проводилося, а агротехнічні догляди проводились у повному обсязі за необхідності. Змикання крон в рядах лісових культур у варіанті з 8 тис. шт./га відбулось через 3 роки, при густоті посадки 7 тис. шт./га - через 4 роки, 6 тис. шт./га - 5 років, а 5 тис. шт./га – 6 років. При цьому через 6 років після створення, культури сосни звичайної характеризувалися наступними таксаційними показниками (табл. 1).

Таблиця 1 – Таксаційні показники лісових культур сосни звичайної різної густоти через 6 років після посадки (середнє за 2018 – 2024 рр.)

Густота посадки, тис. шт./га	Крок посадки, см	Середня висота, м	Середній приріст по висоті за 6-й рік, см	Середня протяжність крони вздовж рядка, см	Середня протяжність крони в поперек рядка, см	Збереження лісових культур, %
2,0	200	101	23,6	40,0	38,3	75,4
3,0	130	126	30,5	46,9	45,7	76,2
4,0	100	110	22,5	43,4	43,8	86,3
5,0	90	116	28,1	45,4	47,0	89,1
6,0	80	124	28,3	43,3	49,4	90,9
7,0	65	115	29,2	41,2	51,4	91,3
8,0	50	130	32,9	40,9	51,23	91,1
НІР ₀₀₅	1,24	1,37	1,29	1,34	1,41	1,21

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Результати статистичної обробки матеріалів показали, що похибки середніх значень зазначених у табл. 1 складають: за висотою 3,1 -2,1 см, за середнім приростом 0,8-0,2 см, за протяжністю крони вздовж ряду 1,6-1 1 см за протяжністю крони в поперек ряду - 32-18 см. Відмінності між середніми значеннями достовірних з ймовірністю більше 0,65.

Матеріали таблиці 1 свідчать, що в перші 6 років після проведення посадки, кращими таксаційними показниками характеризуються лісові культури сосни звичайної з густотою посадки 5-7 тис. шт./га. Створення лісових культур з густотою посадки 8 тис. шт./га викликає необхідність проведення прорідження вже через 4 роки. Зниження густоти посадки до 4 тис. шт./га недоцільно у зв'язку з низьким збереженням лісових культур.

Дослідження в умовах інших пробних площ, де посадки культур сосни звичайної було здійснено 23 роки тому показали, що сформовані штучні насадження характеризуються відносно високими таксаційними показниками (табл. 2).

Таблиця 2 – Таксаційні показники штучних соснових деревостанів за варіантами досліду через 23 роки після посадки (середнє за 2001 – 2024 рр.)

Густота посадки, тис. шт./га.	Середнє:		Збереження, %
	висота, см	діаметр, см	
2,0	11,0	10,0	74
3,0	11,5	11,2	72
4,0	10,0	11,0	74
5,0	9,5	12,7	83
6,0	10,0	12,5	81
7,0	10,4	12	76
8,0	10,8	11,8	73
НІР ₀₀₅	1,28	1,32	1,41

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Матеріали таблиці 2 свідчать, що найкращими показниками збереження характеризуються лісові культури з густотою створення 5,0 і 6,0 тис. шт./га. При цьому зазначені насадження мають і максимальні середні діаметри 12,5-12,7 см. У той же час, лісові культури з густотою посадки 2,0-3,0 тис. шт./га мають середню висоту 11,0-11,5 м.

Через 31 рік після посадки таксаційні показники соснових деревостанів суттєво змінилися (табл. 3).

Таблиця 3 – Таксаційні показники соснових деревостанів через 31 рік після посадки за варіантами дослідів (середнє за 1993 – 2024 рр.)

Густота посадки, тис. шт./га.	Середнє:		Збереження, %
	висота, см	діаметр, см	
2,0	2,0	2,0	2,0
12,0	12,0	12,0	12,0
13,0	13,0	13,0	13,0
71	71	71	71
3,0	3,0	3,0	3,0
12,5	12,5	12,5	12,5
14,9	14,9	14,9	14,9
НІР ₀₀₅	1,16	1,34	1,24

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів.

Ми встановили, що максимальне збереження через 31 рік після створення, мають лісові культури з густотою посадки 5,0 та 6,0 тис. шт./га. Проте слід відмітити, що максимальну

середню висоту, мають штучні насадження з густотою посадки 8,0 тис. шт./га, а максимальний середній діаметр – з густотою посадки 3,0 тис. шт./га.

Ми встановили, що завдяки використанню в лісорослинних умовах філії «Коростенське лісомисливське господарство» ДП «Ліси України» феромонного методу ентомологічного моніторингу та біологічного захисту лісових культур від комплексу шкідників, штучні насадження всіх варіантів досліджу характеризуються добрим санітарним станом (табл. 4). Враховуючи, що поточний відпад по густоті в штучних насадженнях різних варіантів досліджу не перевищує 5%, при цьому у відпад переходять найбільш пригнічені, тонкомірні дерева, можна констатувати, що санітарний стан насаджень добрий. У той же час наявність старого сухою свідчить про необхідність проведення рубок догляду з метою зниження кількості накопичення лісових горючих матеріалів та підвищення пожежостійкості соснових насаджень.

Таблиця 4 – Розподіл дерев у штучних 33 річних насадженнях за категоріями санітарного стану в розрізі варіантів досліджу (середнє за 1991 – 2024 рр.)

Густота посадки, тис. шт./га	Здорові дерева, %	Ослаблені, %	Сильно ослаблені, %	Всихаючі, %	Свіжий сухостій, %	Старий сухостій, %
2,0	81	11	4	0	1	3
3,0	87	7	1	0	1	4
4,0	83	8	3	1	1	4
5,0	83	9	2	1	3	2
6,0	78	7	7	0	3	5
7,0	71	14	5	2	2	6
8,0	72	10	6	3	2	7
НР ₀₀₅	1,45	1,23	1,41	1,34	1,27	1,17

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів.

Проблема моніторингу, профілактики та боротьби з масовим всихання культур сосни звичайної полягає в складності визначення характеру формування, розвитку вогнищ всихання, виділення буферних зони, а також у відсутності ефективних оперативних методів ранньої діагностики життєздатності культур сосни звичайної, короткому циклі розвитку шкідників та їх високої чисельності у порубкових залишках на лісосіках після проведення суцільних санітарних рубок. На території лісокористувань філії «Коростенське лісомисливське господарство» ДП «Ліси України», площа суцільних санітарних рубок всохлих соснових деревостанів в 2023 році збільшилась порівняно з 2022 роком в 2,2 рази. Своєчасне виявлення при проведенні лісопатологічного моніторингу культур сосни звичайної рослин, що всихають, і оперативне проведення в них необхідних санітарно-оздоровчих заходів призвело до зниження у 2023 р. площі всихання порівняно з 2021, 2020 та 2019 рр. в 2,1; 3,3 та 6,1 рази. Застосування феромонного методу моніторингу та біологічного захисту культур сосни звичайної від негативної дії таких шкідливих організмів як рудого та звичайного соснового

пильщика, соснової совки, соснового п'ядуна, соснового лубоїда є одним із найбільш екологічно безпечних та оперативних методів моніторингу комах – шкідників лісових фітоценозів. Для моніторингу чисельності цих шкідників у культурах сосни звичайної створювали бар'єри з феромонних ловушок.

Результати дослідження свідчать про високу ефективність дії феромонних бар'єрів по відношенню до рудого та звичайного соснового пильщика, соснової совки, соснового п'ядуна, соснового лубоїда. Кількість відловлених особин цих шкідливих організмів однією пасткою у феромонному бар'єрі становило від 54 до 235 особин, контрольними пастками, де не використовувались феромонні речовини було відловлено всього 2-7 особини. Результати застосування бар'єрів з феромонних ловушок в культурах сосни звичайної свідчать про те, що за період поширення соснового п'ядуна в умовах закладених пробних площ культур сосни звичайної, було відловлено 2596 особин, а контрольними пастками всього 3-7 особин. З метою розширення ареалу проведення досліджень по вивченню ефективності феромонного методу ентомологічного моніторингу та біологічного захисту культур сосни звичайної від шкідників лісу, нами в лісорослинних умовах філії «Радомишльське лісомисливське господарство» було закладено додаткову низку пробних площ. Дослідженнями було встановлено, що в лісорослинних умовах Радомишльського лісництва, на 5-ти річних культурах сосни звичайної, феромонними ловушками в бар'єрах було зібрано 4987 особини соснового п'ядуна. На контрольних ділянках, де феромони не застосовувались, було відібрано всього по 7-10 особин (табл. 2). Встановлено, що поширення *Imago* першого покоління рудого та звичайного соснового пильщика, соснової совки, соснового п'ядуна, соснового лубоїда є також наймасовішим. Так, в умовах філії «Коростенське лісомисливське господарство» ДП «Ліси України» протягом першої генерації шкідників було відловлено 2060 особин, у період другої – 536, у філії «Радомишльське лісомисливське господарство» відповідно – 4168 та 819 особин.

Таблиця 5 – Показники ефективності застосування феромонних ловушок по відношенню до шкодочинного впливу рудого, звичайного соснового пильщика, соснової совки, соснового п'ядуна, соснового лубоїда в культурах сосни звичайної філії «Коростенське лісомисливське господарство» та «Радомишльське лісомисливське господарство» (середня за 2020 – 2024 рр.)

Лісогосподарська філія	Варіант досліджу	Кількість ловушок, шт	Кількість відловлених шкідників, особин			Кількість шкідників, відловлених однією ловушкою, особин	
			I фаза	II фаза	всього:	min.	max.
Філія «Коростенське ЛМГ»	феромонний бар'єр	10	2060	536	2596	415	162
	контроль	10	2	1	3	1	0
НІР ₀₀₅			1,24	1,27	1,32	1,45	1,34
Філія «Радомишльське ЛМГ»	феромонний бар'єр	10	4168	819	4987	581	336
	контроль	10	0	2	2	1	0
НІР ₀₀₅			1,24	1,35	1,64	1,21	1,16

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів.

Дослідженнями було встановлено, що феромонні бар'єри мають високу здатність біологічного захисту від комплексу шкідників в умовах культур сосни звичайної Філії «Коростенське лісомисливське господарство, а також «Радомишльське лісомисливське господарство». Використання методів феромонного моніторингу в практиці лісозахисту дозволяє оперативно здійснювати контроль за чисельністю та територіальним поширенням рудого та звичайного соснового пильщика, соснової совки, соснового п'ядуна, соснового лубоїда, своєчасно призначати та проводити необхідні лісозахисні заходи в культурах сосни звичайної зони Центрального Полісся України.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Вивчено, що штучне лісовідновлення дозволяє створювати високопродуктивні деревостани в умовах зони Центрального Полісся України і лісогосподарських філій Житомирської області зокрема. Доведено, що сосна звичайна за умов лісокористування філії «Коростенське лісомисливське господарство» ДП «Ліси України» забезпечує формування високопродуктивних штучних деревостанів. Обґрунтовано, що через 31 рік після створення лісових культур сосни звичайної з густотою посадки від 2 до 8 тис. шт./га, штучні насадження характеризуються відносно високою продуктивністю та стійкістю. Встановлено, що за показниками збереження лісових культур сосни звичайної, оптимальною для виробничих підрозділів філії «Коростенське лісомисливське господарство» є густина посадки 5-6 тис. шт./га. Доведено, що з метою підвищення пожежостійкості соснових насаджень, необхідно систематичне проводити догляди за культурами сосни звичайної, а в зімкнутих культурах і площах переведених у лісопокриті - рубки догляду за низовим методом. Результати досліджень ефективності використання феромонного методу ентомологічного моніторингу та біологічного захисту культур сосни звичайної, проведених в умовах виробничих підрозділів філії «Радомишльське ЛМГ» свідчать про їх високу ефективність щодо моніторингу та обмеження поширення рудого та звичайного соснового пильщика, соснової совки, соснового п'ядуна, соснового лубоїда. Дослідженнями встановлено, що в культурах сосни звичайної пошкодження сіянців сосною совкою, сосновим п'ядуном (III декада квітня – III декада травня) є найбільш масовим – відповідно в 1,8-4,5 і 3,8-5,1 рази, що вище чисельності цих шкідників другої генерації. В подальшому є перспективи досліджень феромонного методу ентомологічного моніторингу в умовах природоохоронних, науково-дослідних відділень Поліського Природного заповідника.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Азаренко В. А. (2015). Екологія рубок догляду в лісах України. Харків: Наукова думка, 97 с.
2. Азаренюк В. А. (2015). Сортиментні заготівлі деревини. Чернігів: Ольвія, 140 с.

3. Бенедіктов А. А. (2017). Жуки-вусачі роду *Monochamus*. Херсон: Кальварія, 134 с.
4. Луганський М. А. (2020). Відновлення лісів на згарищах. Київ: Наука, 234 с.
5. Луганський М. А. (2019). Сучасні технології лісовідновлення. Київ: Академія наук, 120 с.
6. Мешкова В. Л. (2018). Лесные условия и другие признаки благоприятных для короедов сосновых насаждений. Труды УкрНДЛГА ім. В. Г. Висоцького. Харьков: Мисль, 114 с.
7. Залесов С. В. (2020). Ріст та продуктивність соснових деревостанів природного та штучного походження. Харків: Кальварія, 112 с.
8. Данилик В. М. (2001). Рекомендації по лісовідновленню та лісорозведенню. Київ: Кальварія, 117 с.
9. Залісов С. В. (2021). Наукові обґрунтування системи лісівничих заходів по підвищенню продуктивності соснових деревостанів Північної частини України. дис. ... д-ра с.-г. наук. Київ: Либідь, 400 с.
10. Залесов С. В. (2015). Продуктивність соснових деревостанів в умовах Овруцько-Словечанського кряжа. Київ: Либідь, 70 с.
11. Усеня В. В. (2020). Атрактивність феромонних композицій для моніторингу чисельності обліків соснових вусачів в хвойних насадженнях Півночі України. Чернігів: Наукова думка, 90 с.
12. Усеня В. В. (2021). Моніторинг шкідників лісу з використанням феромонного методу. Чернігів: Наукова думка, 169 с.
13. Усеня В. В. (2020). Методика феромонного моніторингу. Чернігів: Наукова думка, 149 с.
14. Усеня В. В. (2022). Феромонний моніторинг вусачів в умовах природоохоронних територій. Чернігів: Наукова думка, 213 с.
15. Усеня Б. Б. (2019). Розробка феромонних композицій та методика закладки ентомологічних бар'єрів. Чернігів: Наукова думка, 122 с.
16. Хайретдинов А. Ф. (2011). Введення в лісівництво. Створення лісових культур сосни звичайної в умовах зони Центрального Полісся України. Харків: Либідь, 202 с.
17. Юсупов І. А. (2020). Стан штучних соснових насаджень в умовах Полісся України. Харків: Либідь, 185 с.
18. Faccoli, M. Effectiveness of different trapping protocols for outbreak management of the engraver pine beetle *Ips acuminatus* (Curculionidae, Scolytinae) / M. Faccoli, F. Colombari, V. Finozzi // Int. J. Pest Management. – 2012. – Vol. 58, N 3. – P. 267–273. <https://doi.org/10.1080/09670874.2011.642824>.

ІСТОРІЯ ВІДТВОРЕННЯ ФІТОДИЗАЙНОЛОГІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ЮВЕЛІРНИХ ВИРОБАХ ЙОСИПА МАРШАКА - НАЙВІДОМІШОГО ЮВЕЛІРА УКРАЇНИ ТА СВІТУ ХІХ СТОЛІТТЯ

Іленок Олександр¹, Колесніченко Олена²

¹студент магістратури СПГ, ²д-р біол. наук, професор

¹ ph23-o.ilenok@nubip.edu.ua ² olena.kolesnichenko@nubip.edu.ua

Анотація: У статті висвітлено основні історичні факти та тенденції розвитку фітодизайну в ювелірних виробках, створених найвідомішим українським ювеліром ХІХ століття Йосипом Маршаком, проаналізовано основні ювелірні технології, які використовувались у виробництві тих часів, визначено цього у сучасному ювелірному світі.

Ключові слова: фітодизайн, арт-деко, ювелірні прикраси, стиль.

Abstract: The article highlights the main historical facts and trends in the development of phytodesign, embodied by Marshak Joseph - the most famous Ukrainian jeweller of the XIX century. The main jewellery technologies used in the production of those times are analysed, a parallel and significance of this in the modern jewellery world is drawn.

Keywords: phytodesign, art deco, jeweller, style.

Вступ. Вивчення історії та традицій своєї країни є невід'ємною частиною формування сучасного культурного простору України. Маловідомі факти життя і творчості визначної фігури українського та світового ювелірного товариства Йосипа Маршака, який дав розвиток фітодизайну й стилю арт-деко, дають змогу оцінити ту роль, яку він відіграв, прославивши українських майстрів у світі.

Мета: Аналіз технічних особливостей ювелірних прикрас майстра-ювеліра Маршака при втіленні елементів фітодизайну та аналіз прийомів обробки металів, які надавали надзвичайної реалістичності ювелірним прикрасам.

Методика. В роботі використано літературно-аналітичні та історико-графічні методи, метод системно-структурного аналізу для виявлення основних стилістичних рис флористичних аспектів ювелірних прикрас та їх приналежності до певного стилю.

Основна частина. Йосип Маршак (1854-1918) був надзвичайною та знаковою фігурою українського ювелірного світу ХІХ сторіччя, а його особистий внесок у ювелірне мистецтво світу неможливо оцінити. У 1878 р Йосип Абрамович Маршак першим заснував на Подолі свої майстерню та ювелірний салон, а у 1891 р. на Хрещатику – цех з виробництва ювелірних прикрас (рис. 1). Новатор інженерних та мистецьких технологій, учасник і переможець західних ювелірних виставок й знакових подій Йосип Маршаку 1900 р. здобув срібну медаль Всесвітньої ювелірної виставки у Парижі, а вже у 1905 р. отримав Гран-прі в Льєже (Франція).

Його майстерністю, як ювеліра та підприємця, захоплювались, але, водночас, й побоювались: відомий російський ювелірний дім Фаберже не витримавши конкуренції з Йосипом Маршаком був змушений закрити всі свої ювелірні майстерні та магазини і переїхати з Києва до Одеси.



Рисунок 1 - Ювелірна фабрика (А) та виробництво (Б) Й. Маршака, Київ, 1891 р. [3]

Ювелірні прикраси у стилі модерн та арт-деко були одним з основних та найулюбленіших напрямків його роботи: саме створення ювелірних прикрас у флористичному стилі, з використанням складних технік, стали його візитівкою. Прикраси Йосипа Маршака й нині вражають складністю робіт з металом – до прикладу, з платиною, яка, на відміну від золота, є тугоплавким металом (температура плавлення 1768 °С). В Україні було тільки декілька підприємств з обладнанням для лиття з неї, й одне з них – Йосипа Маршака. Окрім цього, використання спеціалізованих технік філігрань й гравірування надавало реалістичності та неповторної краси його виробам (рис. 2).



А



Б

Рис. 2 - Флористичні мотиви в ювелірних виробках «Водяна квітка» (1), «Дерево з квітами» (2), автор: Й. Маршак, стиль арт-деко [9]

Йосип Маршак був одним з перших ювелірів, хто почав використовувати техніку інкрустації діамантів іншими каменями (рис. 2, А): у кожному виноградину (шар, рубін) інкрустовано каст (оправу) з маленьким діамантом. Визначною ознакою ювелірних виробів Йосипа Маршака було використання найбільш складних технік сортування та кріплення дорогоцінного каміння: відсутність приладів було компенсовано індивідуальним підбором технологічних рішень для кожного окремого виробу вручну.

У своїх ювелірних роботах Йосип Маршак уперше запровадив інноваційне рішення: використання не дорогоцінних, але поширених й притаманних саме природі України каменів органічного походження - бурштину та коралів. В його прикрасах ці камені здобули визнання в світі та перетворились на вироби люксового сегменту ювелірного мистецтва. У своїх роботах Йосип Маршак поєднував природні бурштин й перламутр із дорогоцінним камінням, використовував складну техніку (метод Паве) для закріплення елементів. Дизайнерські рішення кожного ювелірного виробу базувалися на поєднанні колористики, розмірного ряду і текстури матеріалів. Слід зазначити, що потенціал кольору надає унікальну інформацію про форму ювелірного виробу, а теплий колір золота й холодний срібла та платини є одними з ключових характеристик, які враховували ювеліри з метою створення ексклюзивного дизайну прикрас люксового сегменту.



Рисунок 3 - Флористичні мотиви та використання каміння органічного походження в ювелірних виробах «Райське яблуко» (А), «Квітка з жабою» (Б): автор Й. Маршак, стиль арт-деко [9]

На жаль, життя українського ювеліра Йосипа Маршака обірвалося в 1918 р., після його кончини сім'я переїхала до Франції, де сини продовжили його справу. В Парижі почався новий етап розквіту ювелірного дому Маршак: ювеліри відновили секрети та техніки майстра, дотримуючись настанов Йосипа Абрамовича щодо поєднання індивідуальної концепт-ідеї, технік та матеріалів, колористики, і, не обов'язково, діамантів, у кожному ювелірному виробі. Талановиті дизайнери ювелірного дому Маршак шукали на ринку каміння незвичної форми,

кольору чи розміру, та надалі, його як акцент, обрамляли в метал - тому форму майбутнього виробу диктував сам матеріал.

Основи ефективного використання кольору в аналізі форми ювелірного виробу полягали у побудові взаємодії кольору та відсоткового домінування кожного з елементів та його контуру, що підкреслювало візуальні засоби взаємодії цих компонентів. Взаємодія між кольором і формою ювелірного виробу взаємозалежна від прозорості, текстури та мерехтіння матеріалів й інтерпретуються відповідно до індивідуальних, культурних і соціальних факторів, тож можуть спонукати глядача до певних дій. Отже, колір і форма ювелірного виробу представляють те, як ми відчуваємо світ, і пов'язані з соціумом, історією, традиціями та культурою кожного народу.



Рисунок 4 - Використання каміння органічного походження в ювелірних виробках ювелірного дому Маршак, стиль арт-деко [9]

Ця ідея була незвичною, але трендовою в ювелірній моді тих часів, тож вироби знову почали отримувати найвищі нагороди та визнання у суспільстві. Наразі, справу ювелірного дому Маршак продовжує його правнук, який зосередив виробництво та торгівельні площі у Парижі, а вироби ювелірного дому Маршак продаються по усьому світі.

Нині, в Україні, сучасні ювеліри відроджують кращі традиції ювелірного дому Маршак, надихаються та виготовляють еkleктично-флористичні вироби в сучасних техніках (рис. 5).



Рисунок 5
стилі

ювелірного дому Маршак (арт-деко), 750 проба золота, діаманти, жовті сапфіри. Авторська робота, Іленок Олександр, 2024 р.



- Квітка у

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. У XIX-XX ст. стилістику ювелірних виробів наповнювали фітодизайнологічні елементи. Найяскравішим представником українського ювелірного мистецтва XIX-XX ст. був Йосип Абрамович Маршак, оригінальні вироби якого зберігаються в Національному історичному музеї України, Музеї історичних коштовностей України, багатьох музеях світу. Фітодизайн ювелірних виробів у виконанні Йосипа Маршака та його нащадків став витвором мистецтва, прославивши Україну та її майстрів на увесь світ. Завдяки історичним записам і технікам, які передавались з покоління в покоління в ювелірному виробництві сучасні українські майстри мають бездоганну палітру технічних рішень та можливість відтворювати флористичний дизайн у ювелірних виробах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Эванс Фроман-Мёріс История Ювелирного искусства: Центрполиграф, 2022. С. 60-65.
2. Miller J. Jewel the definitive visual guide. Dorling Kindsley. London, 2023. P. 150-200.
3. Киевский Картье Иосиф Маршак: веб-сайт.
URL: <https://unc.ua/uk/blog/kiievskiy-karte-iosif-marshak-80> (дата звернення: 17.11.2023).
4. Фабрика ювелира Иосифа Маршака в Киеве, Крещатик, дом № 4-й. Факсимильное издание с оригинала 1905 г. Киев : ВХ [студіо], 2004. 62 с. : ил.
5. Скурлов В. В. «Йосипъ Маршакъ». 125 лет. Юбилей великой украинской ювелирной фирмы Иосифа Маршака. *Антикварное обозрение*. 2003. № 2 (8). С. 43-45.
6. Сапфірова Н. М. Організація виробництва й торгівельної діяльності на ювелірній фірмі Й. Маршака. *Актуальні проблеми історії, теорії та практики художньої культури* : зб. наук. пр. Вип. XXXVI. Київ : Міленіум, 2016. С. 240–255.
7. Еврейский пульс. Иосиф Маршак. 01.09.2019.
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=UZ0uSPSYheg> (дата звернення: 03.02.2024).
8. Епоха. Антикваріат. Стара книга. Київ–Харків: Каталог аукціону № 27, Київ, 21 травня 2016 р. Київ : Такі справи, 2016. 116 с.
9. Приклади ювелірних виробів Йосип Маршак.
URL: <https://oringo.com.ua/novosti/jewel-travel-kiev-iosif-marshak> (дата звернення: 15.02.2024).

ПАРК-ПАМ'ЯТКА САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА МІСЦЕВОГО ЗНАЧЕННЯ «СТАВИЩЕНСЬКИЙ»: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Іллючок Володимир

аспірант кафедри садово-паркового господарства Білоцерківського НАУ

Letter_if@ukr.net

***Анотація.** Парк-пам'ятка має лісовий тип ландшафту, який виник на місці порушеного паркового ландшафту, елементи регулярного стилю в парку наявні у вигляді алей, однак потребують реконструкції, вікові групи із лип потребують збереження. Об'ємно-просторова структура парку на сьогодні характеризується закритим простором, дорожньо-стежкова мережа структури візуальних зв'язків, композиційних акцентів із деревних рослин та малих архітектурних форм потребують впорядкування. Перспективи використання парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення «Ставищенський» як туристичного об'єкта досить високі.*

***Ключові слова:** природно-заповідний фонд, парк-пам'ятка, туристичний об'єкт.*

***Abstract.** The monument park has a forest type of landscape that arose on the site of a disturbed park landscape, elements of the regular style in the park are present in the form of alleys, but they need reconstruction, age groups of linden trees need preservation. The volume-spatial structure of the park today is characterized by a closed space, the road-trail network of the structure of visual connections, compositional accents of woody plants and small architectural forms need to be organized. The prospects for the use of the Stavishchensky Park, a monument of horticultural art of local importance, as a tourist attraction are quite high.*

***Keywords:** nature reserve fund, tourist attraction, park.*

Постановка проблеми. За роки незалежності площа природно-заповідного фонду України зросла більш ніж удвічі, порівняно з 1992 р. збільшилась на 25,7 %. Станом на 1.01.2004 р. нараховує 7040 територій і об'єктів загальною площею 2715,4 тис. га, а саме 4,5 % усієї території України, зокрема створено 4 біосферні заповідники, 7 природних заповідників, 8 національних природних парків, понад 43 регіональних ландшафтних парки тощо [1]. Станом на квітень 2015 року до його складу входило понад 8 тисяч об'єктів загальною площею 3,3 млн га, або 6,05 % національної території. Це, зокрема, 19 природних та 4 біосферних заповідники, 49 національних природних парків, 45 регіональних ландшафтних парків, 3078 пам'яток природи, 2729 заказників, 616 ботанічних, зоологічних садів, дендропарків та парків-пам'яток садово-паркового мистецтва, 793 заповідних урочища. При цьому площа природно-заповідного фонду в Україні є значно меншою, ніж у більшості

країн Європи, де середній відсоток заповідності становить 21 % [2]. Станом на 1.08.2016 року в Київській області нараховувалося 196 територій та об'єктів природно-заповідного фонду, загальною площею 340421,39 га. Серед них 171 територія та об'єктів місцевого значення, загальною площею 31986,77 га, та 23 території загальнодержавного значення, загальною площею 308434,62 га. Із них 1 біосферний заповідник, 2 національні природні парки, 2 регіональні ландшафтні парки, 97 заказників, 61 пам'ятка природи, 14 парків-пам'яток садово-паркового мистецтва та 17 заповідних урочищ [1].

Рішенням виконавчого комітету Київської обласної ради від 28.02.1972 р. № 118 «Про внесення пам'яток природи місцевого значення за категоріями, згідно з новою класифікацією, та затвердження нововиявлених заповідних територій і природних об'єктів в області», рішенням Київської обласної ради народних депутатів від 18.12.1984 р. № 441 «Про класифікацію і мережу територій та об'єктів природно-заповідного фонду області», рішенням Київської обласної ради шостого скликання від 21 червня 2012 року № 365-19-VI «Про оголошення нововиявлених територій та об'єктів природно-заповідного фонду місцевого значення Київської області та про деякі питання об'єктів природно-заповідного фонду місцевого значення» об'єкт садово-паркового мистецтва в смт Ставище Білоцерківського району Київської області оголошено Парком-пам'яткою садово-паркового мистецтва місцевого значення «Ставищенський», розташований за адресою вул. Сергія Цимбала № 48/а загальною площею 11,0547 га. Парк закладено в 1785 році, і на сьогодні є зразком паркової ландшафтної архітектури. На інформаційній табличці біля центрального входу в парк вказано: «Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва обласного значення закладений в 1785 році ботаніком Анджеївським (Детюком). Охороняється законом». Насправді природознавець Антоній Анджейовський лише народився в 1785 році. Правильну дату заснування парку, а саме 1857 рік, на табличці вигравіювали у червні 2019 року за дорученням Володимира Кошинського, тодішнього голови смт Ставище. Антоній Лук'янович Анджейовський (Antoni Andrzejowski) з'явився у Ставищі в 1856 році, у 70-річному віці, будучи на пенсії вже 15 років. Сюди його запросив граф-природолюб Олександр Браницький (1821–1877). Наступного, 1857 року, Анджейовський заснував «ботанічний сад для вирощування українських рослин». Однак є ще версія, що ця інформація стосується іншого місця, яке має назву «Огруд» – сад, вирощений на початку Ставища, де нині стадіон «Колос». Анджейовський одночасно із садівництвом дописував свою працю «Флора України». Її перший том вийшов після смерті вченого у 1869 році у Варшаві під назвою «Flora Ukrainy, czyli opisanie roślin dziko rosnących w Ukrainie przed-Dnieprowej i sąsiednich okolicach Wołynia i Podola». Друковані праці й гербарії Анджейовського увійшли в основний фонд науки з вивчення флори Української РСР. Анджейовський помер 12 грудня 1868 року, похований у Ставищі. На пам'ятнику на

замовлення графа викарбувано: «Antonius Andrzejowski, profesor emerit. natus anno domini 1785, obiit atino 1868 die 12 Decembris». Після смерті Анджейовського його товариш Опанас Рогович уклав «Наблюдения А. Л. Анджейовского о местонахождениях замечательных растений здешней флоры, преимущественно дикорастущих в окрестностях г. Ставище и ближайших к нему местностях. Из посмертных его заметок, сообщенных гр. А. В. Браницким» («Приложения к обозрению семенных и высших споровых растений, входящих в состав флоры губерний Киевского учебн. Округа», Киев, 1869, стр. 247-308). Із варшавського часопису «Ziemia» від 26 квітня 1913 року можна дізнатися, що польська дослідниця Е. Березовська побувала в Ставищі на могилі Анджейовського. Вже тоді могила була недоглянута, а нині – загублена. 29 вересня 2018 року з ініціативи Марека Рудзя, настоятеля Римсько-католицької парафії Пресвятої Трійці, на центральному кладовищі смт Ставище на Алеї Анджейовського освячено меморіал Антонію Анджейовському (арх. Петро Пшевлоцький та Олександр Вартилецький, м. Богуслав). Тоді ж проведено наукову конференцію до 150-річчя по смерті Антонія Анджейовського та видано книгу «Антоній Анджейовський: Талан і таланти відомого натураліста» [3].

Отже, парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення «Ставищенський» є природно-заповідною територією та найбільш перспективною туристичною локацією регіону.

Метою роботи було вивчити сучасний стан насаджень парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення «Ставищенський» та проаналізувати перспективи розвитку його як туристичного об'єкта.

Умови та місце проведення дослідження. Ставище – селище міського типу в Україні, у Білоцерківському районі Київської області, адміністративний центр Ставищенської селищної громади. Розташоване на лівому березі річки Гнилий Тікич (притока Тікичу) за 52 км на південь від міста Біла Церква та за 6 км від автошляху М05. Знаходиться за 137 км на південь від Києва. Площа 11,79 км². Ставище розташоване у південно-західній частині Київської області у межах Придніпровської височини правобережного Лісостепу України. Середня висота 220–240 метрів.

Клімат району помірно континентальний, м'який, вологий, з теплим тривалим літом та помірною, часом нестійкою, зимою з невеликим сніговим покривом та частими відлигами. Місцевість здебільшого рівнинна, ґрунти переважно чорноземні і каштанові. Клімат Київської області сприятливий для вирощування цінних порід дерев. Проте, у деякі роки рослини іноді потерпають від нестачі вологи та інших небезпечних і стихійних явищ погоди. Українським гідрометеорологічним центром 26.07.2023 року було зафіксовано проходження активного атмосферного фронту через територію Київської області, що зумовив грози, значні дощі та

штормовий вітер. За даними метеорологічної станції м. Миронівка, що є репрезентативною для Ставищенського району та смт Ставище, 26.07.2023 р. в період з 20.00 до 22.56 відмічали грозу, водночас у період з 20.53 до 21.29 порив вітру сягав 12 м/с. Враховуючи синоптичну ситуацію та дані супутникової інформації швидкість вітру могла значно перевищувати зафіксовану і сягати 20–25 м/с.

Результати досліджень. Проаналізувавши архівні дані картографічних джерел та провівши польові дослідження території парку-пам'ятки встановлено, що на цьому об'єкті відсутні проєкт організації території та функціональне зонування. У результаті маршрутного обстеження встановлено, що парк-пам'ятка має лісовий тип ландшафту, який виник на місці порушеного паркового ландшафту. Також в парку наявні деякі елементи регулярного ландшафту у вигляді алеї які, однак, потребують реконструкції та збереження. Водночас виявлено порушені цінні рослинні угруповання – вікові групи із лип, які також потребують збереження. Відбувається неконтрольоване спонтанне розростання підросту деревних рослин.

У результаті маршрутного обстеження встановлено, що об'ємно-просторова структура досліджуваного парку на сьогодні характеризується закритим простором, відсутні повністю відкриті простори, а також налічується декілька напіввідкритих просторів. Зокрема, напіввідкриті простори спостерігаються вздовж русла річки Гнилий Тікич та алеї, що простягається вздовж парку. Тому дорожньо-стежкова мережа структури візуальних зв'язків, композиційних акцентів із деревних рослин та малих архітектурних форм потребують впорядкування.

Наслідком буревію 26 липня 2023 р. на території парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення «Ставищенський» є значна кількість повалених чи зламаних дерев, багато з яких перекрили алеї та пішохідні доріжки в кількох місцях, такі завали утворилися багатьма стовбурами. За видовим складом пошкоджено 14 видів деревних рослин, з них листяні породи становлять домінуючу кількість, а саме 173 шт. це 98,8 % від загальної кількості рослин що мають симптоми порушення цілісності внаслідок природної стихії. Хвойні деревні рослини представлені одиничними екземплярами, що становлять 1,2 % від загальної кількості пошкоджених стихією, а саме *Picea abies* та *Pinus sylvestris* L. (табл. 1). Пошкодженими виявились 175 дерев, з них 76 шт. (що становить 43 %) припадає на *Acer platanoides* L., 38 шт. (21,7 %) – *Fraxinus*, 15 шт. (8,6 %) – *Ulmus* L., 10 шт. (5,7 %) – *Robinia pseudoacacia*, решта видів становили від 0,6 до 4 % (рис. 1).

За віковою градацією пошкоджені деревні рослини мають широкі показники від 15 до 237 років, зокрема найбільша частка рослин припадає на вікову групу середньовікових (50–60 років) дерев – 45,7 % (80 шт.). У категорії молоді дерева до 40 років пошкоджено 31,4 %

(55 шт.). Стиглі і перестиглі (понад 80 років) насадження пошкоджені на 13,7 % (24 шт.) і пристигаючих (70–80 років) – 9,2 % (16 шт.) (табл. 2).

Таблиця 1 – Видовий склад пошкоджених деревних рослин, із симптомами порушення цілісності внаслідок природної стихії 26 липня 2023 року

Вид деревних рослин	К-сть	
	шт.	%
<i>Aesculus hippocastanum</i>	5	2,8
<i>Quercus robur</i> L.	2	1,7
<i>Salix</i> L.	7	4
<i>Ulmus</i> L.	15	8,6
<i>Acer platanoides</i> L.	76	43
<i>Fraxinus</i>	38	21,7
<i>Robinia pseudoacacia</i>	10	5,7
<i>Populus alba</i>	5	2,8
<i>Pinus sylvestris</i> L.	1	0,6
<i>Carpinus betulus</i> L.	5	2,8
<i>Picea abies</i>	1	0,6
<i>Betula pendula</i> Roth.	6	3,4
<i>Tilia cordata</i> Mill.	3	1,7
<i>Sorbus aucuparia</i>	1	0,6
Всього	175	100

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

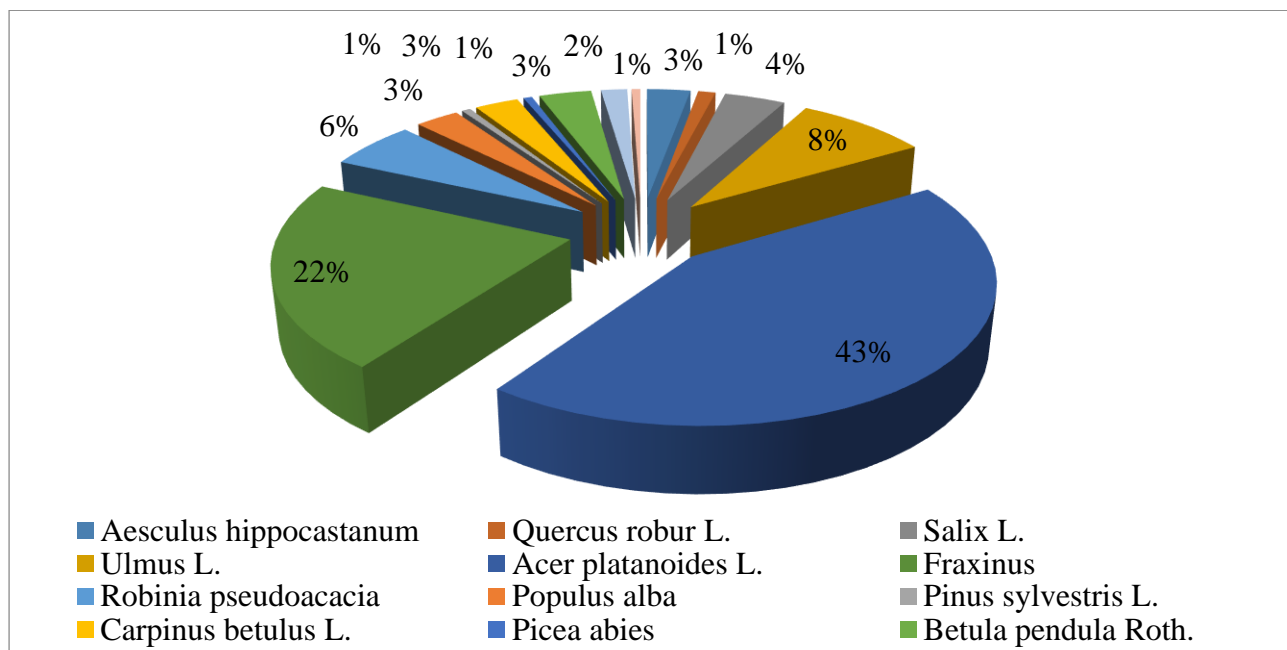


Рис. 1 - Видовий склад деревних рослин, пошкоджених внаслідок природної стихії 26.07.2023 р.

Джерело: Результати власних наукових досліджень автора

Таблиця 2 – Розподіл пошкоджених деревних рослин за віковою категорією

Рік /вікова група	К-сть	%, в групі	%, від загальної к-сті
Молоді дерева до 40 років			
10	3	5,5	1,7
15	7	12,7	4
20	10	18,2	5,7
30	23	41,8	13,1
35	2	3,6	1,2
40	10	18,2	5,7
Всього по групі	55	100	31,4
Середньовікові (50–60 років)			
50	43	53,7	25
55	9	11,25	5,1
60	27	33,7	15,4
65	1	1,35	0,5
Всього по групі	80	100	45,7
Пристигаючі (70–80 років)			
70	15	93,75	8,5
75	1	6,25	0,5
Всього по групі	16	100	9,2
Стигли і перестиглі (понад 80 років)			
80	6	25	3,4
90	17	70,8	9,7
237	1	4,2	0,5
Всього по групі	24	100	13,7

Джерело: результати власних наукових досліджень автора

У розрізі вікової групи молоді дерева (до 40 років) 41,8 % рослин мають вік 30 років, по 18,2 % – 20 років та 40 років, 12,7 % – 15 років, 5,5 % – 10 років, 3,6 % – 35 років. Молоді дерева за видовим складом представлені 8 видами, з них домінуюче місце займає *Acer platanoides* L. – 74,4 %, від загальної кількості в групі, *Carpinus betulus* L., *Fraxinus excelsior*, *Robinia pseudoacacia*, *Sorbus aucuparia*, *Ulmus* L. – по 5,5 %, *Salix* L., *Tilia cordata* Mill. – по 1,8 %, відповідно. У розрізі вікової групи середньовікові насадження (50–60 років) 50,7 % рослин мають вік 50 років, 33,7 % – 60 років, 11,3 % – 55 років, 1,35 % – 65 років. Середньовікові дерева за видовим складом представлені 11 видами, з них домінуюче місце займає *Acer platanoides* L. – 35 %, *Fraxinus excelsior* – 18,75 %, *Ulmus* L. – 11,25 %, *Robinia pseudoacacia* – 8,75 %, *Betula pendula* Roth. – 7,5 %, *Aesculus hippocastanum* – 3,75 %, по 2,5 % *Salix* L., *Tilia cordata* Mill., *Carpinus betulus* L., по 1,25 % *Picea abies*, *Pinus sylvestris* L. У розрізі вікової групи пристигаючих (70–80 років) дерев 93,75 % рослин мають вік 70 років, 6,25 % – 75 років.

Пристигаючі дерева за видовим складом представлені 6 видами, з них домінуюче місце займає *Fraxinus excelsior* – 50 %, *Acer platanoides* L. – 18,25 %, *Populus alba* – 13 %, по 6,25 % *Aesculus hippocastanum*, *Quercus robur* L., *Ulmus* L. У розрізі вікової групи стиглі і перестиглі (понад 80 років) дерева 70,8 % рослин мають вік 90 років, 25 % – 80 років. Також одне дерево *Quercus robur* L. є багатовіковим з віком понад 200 років. Пристигаючі дерева за видовим складом представлені 6 видами, з них домінуюче місце займає *Fraxinus excelsior* – 50 %, *Salix* L. – 16,7 %, *Populus alba* 12,5 %, по 8,3 % *Acer platanoides* L., *Quercus robur* L., *Aesculus hippocastanum* – 4,2 %.

За результатами обстеження наслідків стихії найбільші випадки сталися в насадженнях, де зростали деревні рослини віком понад 30 років. Стихія першочергово пошкодила крупні дерева, більшість із них мали ураження та пошкодження біотичними та абіотичними чинниками впродовж свого життя та зростання в парку. Маючи ослаблений стан вони піддалися потужному тиску кліматичного явища (буревію), внаслідок чого їх або вивертало з коренем, або розламувало, залежно від локалізації пошкодження стовбуровими шкідниками, гнилями чи морозобоїнами, при основі чи на різній висоті стовбура. Більшість зламаних дерев віком до 30 років стали наслідком під час падіння інших дерев. Падіння крупних та дуже крупних особин діаметром понад 50 см, ушкоджених стовбуровими шкідниками, комлевими і стовбуровими гнилями, трутовиками та дуплистих, спричинило виламування особин вікової групи молоді дерева (до 40 років) та середньовікових дерев (50–60 років).


Слід зазначити, що втрата деревних рослин не вплинула на вікову та таксономічну структуру деревостанів парку-пам'ятки, втім, позбавила декількох вікових, досить крупних особин дерев, які, безперечно, мали важливе паркознавче, історико-культурне та естетичне значення, а саме з вікової групи пристигаючих (70–80 років) дерев: *Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides* L., *Populus alba*, *Aesculus hippocastanum*, *Quercus robur* L., *Ulmus* L.; вікової групи стиглих і перестиглих (понад 80 років) дерев *Fraxinus excelsior*, *Salix* L., *Populus alba*, *Acer platanoides* L., *Quercus robur* L., *Aesculus hippocastanum*. З іншого боку, випадки великої кількості старих дерев, які практично всі були пошкоджені стовбуровими шкідниками та різноманітними гнилями, приводять до висновку про уразливість інтродуцентів цього вікового стану щодо шкодочинних організмів і, побічно, окреслюють їх критичний вік за культивування в регіоні Київщини. Натомість, маємо значні зміни просторової структури. Встановлено одноразове випадіння дерев у парку-пам'ятці внаслідок дії негоди, яке виявилось найбільшим за період існування садово-паркового об'єкта. Найбільше вітровальних рослин було на ділянках з різною віковою категорією, а саме молоді дерева (до 40 років): *Acer platanoides* L. – 74,4 %, від загальної кількості в групі, *Carpinus betulus* L., *Fraxinus excelsior*, *Robinia pseudoacacia*, *Sorbus aucuparia*, *Ulmus* L. по 5,5 %, *Salix* L., *Tilia cordata* Mill. по 1,8 %, *Ulmus* L. по 1,8 %.

відповідно; середньовікові насадження (50–60 років): *Acer platanoides* L. – 35 %, *Fraxinus excelsior* – 18,75 %, *Ulmus* L. – 11,25 %, *Robinia pseudoacacia* – 8,75 %, *Betula pendula* Roth. – 7,5 %, *Aesculus hippocastanum* – 3,75 %, по 2,5 % *Salix* L., *Tilia cordata* Mill., *Carpinus betulus* L., по 1,25 % *Picea abies*, *Pinus sylvestris* L.; пристигаючих (70–80 років) дерев: *Fraxinus excelsior* – 50 %, *Acer platanoides* L. – 18,25 %, *Populus alba* – 13 %, по 6,25 % *Aesculus hippocastanum*, *Quercus robur* L., *Ulmus* L.; стиглі і перестиглі (понад 80 років): *Fraxinus excelsior* – 50 %, *Salix* L. – 16,7 %, *Populus alba* – 12,5 %, по 8,3 % *Acer platanoides* L., *Quercus robur* L., *Aesculus hippocastanum* – 4,2 %. Також одне дерево *Quercus robur* L. є багатовіковим з віком понад 200 років. Вивчивши перспективи використання парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення «Ставищенський» як туристичного об'єкта, враховуючи показники історичної спадщини, кліматичні умови та транспортну доступність до об'єкта встановили, що історична спадщина об'єкта на сьогодні досліджена недостатньо і потребує більш детального вивчення архівних даних. Водночас кліматичні умови, місцезонашування та транспортна доступність дозволяє розглядати садово-парковий об'єкт як туристичний з високим рівнем рекреації.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. У результаті аналізу вікових груп, видового складу деревних рослин, пошкоджених внаслідок буревію встановили: пошкоджено 175 дерев із 14 видів рослин, з них листяні породи становлять 98,8 % (173 шт.), хвойні – 1,2 %. Втрата деревних рослин не вплинула на вікову і таксономічну структуру деревостанів парку-пам'ятки, однак, позбавила декількох вікових, досить крупних особин дерев, які, безперечно, мали важливе паркознавче, історико-культурне та естетичне значення. Перспективи використання парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення «Ставищенський» як туристичного об'єкта досить високі.

ВИКОРИСТАНІ ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА:

1. Гірний Б. М. Еколого-економічні аспекти розвитку природно-заповідного фонду України: автореф. дис....канд. екон. наук: 08.00.06. Київ, 2008. 21 с.
2. Національна доповідь України про гармонізацію життєдіяльності суспільства у навколишньому природному середовищі. Спеціальне видання до 5-ї Всеєвропейської конференції міністрів навколишнього середовища “Довкілля для Європи”. Київ, 2003. 128 с.
3. Антоній Анджейовський. Талан і таланти відомого натураліста / М. Шевера та ін. Київ: Інститут ботаніки НАН України, 2018. 64 с.



ISBN 978-83-969222-9-8