



**MANS**

MIĘDZYNARODOWA AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH  
W ŁOMŻY

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

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

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

**Łomża-Małyn, 21.03.2024**

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

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

**Redakcja naukowa:**  
**prof. dr hab. Andrzej Borusiewicz, dr inż. Piotr Ponichtera, prof. dr hab. Ihor Ivaniuk**

**Наукова редакція:**  
**Анджей Борусевич, Пьотр 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 2. Łomża: Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita Polska; Małyn : Małyński Koledże Zawodowy, Ukraina. Wydawnictwo: MANS w Łomży, 2024. 308 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: Анджей Борусевич, Пьотр Поніхтера, Ігор Іванюк. Частина 2. Ломжа: Міжнародна Академія Прикладних Наук в Ломжі, Республіка Польща; Малин : Малинський Фаховий Коледж, Україна. Видавництво: MANS в Ломжі, 2024. 308 с.

#### **Recenzenci:**

**dr hab. Hanzhenko Oleksandr**, Instytut Upraw Bioenergetycznych i Buraka Cukrowego, NANR Ukrainy  
**dr inż. Jolanta Puczel**, 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 inż. Janusz Lisowski, prof. MANS**, Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita Polska  
**dr Zoia Sharlovych**, Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita Polska

**ISBN 978-83-971711-0-7**

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

<b>Wprowadzenie / Вступ</b> .....	6
<b>Калашніков Андрій, Торосов Артем, Жежкун Ірина</b> МОДЕЛЮВАННЯ ОБІГУ ДЕРЕВИНИ В УКРАЇНІ .....	8
<b>Кальник Руслан</b> МОНІТОРИНГ УМОВ ПРАЦІ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ЛІСОСІЧНИХ РОБІТ .....	15
<b>Карпович Марина, Лещенко Владислав, Данильчук Андрій, Якименко Валентин</b> ВИДОВИЙ СКЛАД КСИЛОФАГІВ ТА ДЕРЕВОРУЙНІВНИХ ГРИБІВ ФЛІЇ "РАДОМИШЛЬСЬКЕ ЛІСОМИСЛИВСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО" ДП "ЛІСИ УКРАЇНИ" .....	20
<b>Карпович Марина, Вечірко Олеся, Ткачук Роман, Жилінський Іван, Попизенко Богдан</b> ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СТАНУ НАСАДЖЕНЬ ПАРКУ ІМЕНІ МИКЛУХИ- МАКЛЯЯ М. МАЛИН ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ .....	25
<b>Кацуляк Юрій, Сіщук Мар'яна, Стамбульська Уляна</b> БАРХАТ АМУРСЬКИЙ ІНТРОДУКОВАНА ПЕРСПЕКТИВНА ЛИСТЯНА ПОРОДА У СВІЖИХ ТА ВОЛОГИХ СУДІБРОВАХ ПРИКАРПАТТЯ .....	30
<b>Kuryliv Bogdan</b> STATUS AND PROSPECTS OF WOODWORKING DEVELOPMENT AND FURNITURE PRODUCTION .....	38
<b>Кімейчук Іван, Горновська Світлана</b> РОЗПОВСЮДЖЕНІСТЬ КОРЕНЕВОЇ ГУБКИ В ЛІСОВИХ МАСИВАХ ФЛІЇ «РАДОМИШЛЬСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» ДСГП «ЛІСИ УКРАЇНИ» .....	44
<b>Коваль Ірина</b> ДЕНДРОІНДИКАЦІЙНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В УКРАЇНІ .....	50
<b>Ковальчук Оксана, Полин Світлана, Плащенко Олена, Сулім Роман</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕРЕВИНО-КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ МЕБЛІВ-ТРАНСФОРМЕРІВ .....	55
<b>Козачкова Аліна, Замула Оксана</b> ФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ СВІДОМОСТІ У СТУДЕНТІВ ЛУБЕНСЬКОГО ЛІСОТЕХНІЧНОГО ФАХОВОГО КОЛЕДЖУ .....	60
<b>Kozishkurt Svitlana, Yarmolyuk Hryhorij</b> PRESERVE THE OLESHKY FORESTS FOR THE RESTORATION OF THE AGRARIAN KHERSON REGION .....	67
<b>Кондратюк Дмитро</b> ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЛІСІВ ПЗ «ДРЕВЛЯНСЬКИЙ» .....	72
<b>Коркуленко Альона, Ковальчук Лариса, Рощенко Андрій</b> ОЦІНКА СТАНУ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ПАРКУ МІСЦЕВОГО ЗНАЧЕННЯ В СМТ. ПІСКІВКА БУЧАНСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ .....	75
<b>Краснов Володимир, Жуковський Олег, Курбет Тетяна</b> ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА РАДІОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У ЛІСАХ УКРАЇНИ: РЕЗУЛЬТАТИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ .....	80
<b>Кульбанська Іванна</b> ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН РЕЛІКТОВОЇ ЦЕНОПОПУЛЯЦІЇ В'ЯЗА ШОРСТКОГО У ПОКУТСЬКИХ КАРПАТАХ .....	86
<b>Кульман Сергій</b> ОСОБЛИВОСТІ РЕОЛОГІЧНОЇ ПОВЕДІНКИ ДЕРЕВИНИ ПРИ СТИСКАННІ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЦЬОГО ФЕНОМЕНА ПРИ ЇЇ РІЗАННІ .....	90
<b>Kurepin Viacheslav</b> SPIRITUAL DEVELOPMENT OF YOUTH THROUGH THE WORLD OF SCIENCE AND CULTURE .....	101

<b>Кусік Світлана, Лойко Світлана, Вицький Микола</b> ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ pH ҐРУНТУ ПІД СОСНОВИМИ НАСАДЖЕННЯМИ ФІЛІЇ «РАДОМИШЛЬСЬКЕ ЛІСОМИСЛИВСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО» ДЕРЖАВНОГО СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА «ЛІСИ УКРАЇНИ» .....	111
<b>Ларіонова Анастасія, Коваль Федір, Мазуренко Георгій, Косінов В'ячеслав</b> ПЕРСПЕКТИВИ РОЗБУДОВИ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ УКРАЇНИ .....	117
<b>Левченко Валерій, Свитка Денис, Степушенко Володимир, Топюк Іван, Самчук Ігор, Рябко Ярослав</b> РІСТ, ПРОДУКТИВНІСТЬ І ПРИРОДНЕ ПОНОВЛЕННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В ОСЕРЕДКАХ КОРЕНЕВОЇ ТА СОСНОВОЇ ГУБКИ ЯК ФАКТОРИ СТІЙКОСТІ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ПОЛІСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА .....	125
<b>Левченко Наталія</b> ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ В СУЧАСНІЙ УКРАЇНІ: ПЕРЕВАГИ Й НЕДОЛІКИ, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ .....	138
<b>Лисак Діана, Піщіль Андрій</b> ОЦІНКА ВПЛИВУ МОЛОЧНО-ТОВАРНОГО КОМПЛЕКСУ ТОВ «ВЕЛЬЦЕ» СЕЛО ЛИПНЕ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ НА ДОВКІЛЛЯ .....	151
<b>Лисак Юлія</b> НОВІ ПІДХОДИ ДО ПІДВИЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ АДВЕНТИВНОГО РИЗОГЕНЕЗУ ЗЕЛЕНИХ ЖИВЦІВ В ПРОЦЕСІ КЛОНАЛЬНОГО РОЗМНОЖЕННЯ ФУНДУКА В УМОВАХ in vitro .....	156
<b>Лісовський Богдан</b> РОДОМ ІЗ КАЗКИ .....	166
<b>Лісовський Богдан</b> ДЕПОРТАЦІЯ І БОРОТЬБА КРИМСЬКО-ТАТАРСЬКОГО НАРОДУ ЗА ПОВЕРНЕННЯ НА ІСТОРИЧНУ БАТЬКІВЩИНУ .....	176
<b>Лісовський Богдан, Ткачук Роман, Чайка Євгеній, Вергела Анастасія</b> КУЛЬТУРА, ТРАДИЦІЇ, РЕЛІГІЯ, МІФОЛОГІЯ, МОВА КРИМСЬКО- ТАТАРСЬКОГО НАРОДУ .....	181
<b>Lisowski Janusz, Pogorzelska Martyna, Urszula</b> SECHY BIOMETRYCZNE DRZEW OXYTREE W DRUGIM I TRZECIM ROKU WEGETACYJNYM W PASACH ZIELENI MIASTA ŁOMŻA .....	189
<b>Lynnyk Diana, Hrytsulyak Halyna</b> DETERMINATION OF THE DEGREE OF SOIL POLLUTION IN THE VILLAGE NEAR IVANO-FRANKIVSKA .....	201
<b>Лончар Олександр, Дзиба Анжела, Холодар Людмила</b> ЗАБРУДНЕНІСТЬ ҐРУНТУ ЯК ФАКТОР ВПЛИВУ НА РІСТ ТА РОЗВИТОК РОСЛИН .....	206
<b>Лук'янчук Неля, Терновська Олена</b> ЗМЕНШЕННЯ ВРАЗЛИВОСТІ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТА ЛЬВОВА ДО ПРОЯВІВ ГЛОБАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН .....	212
<b>Лук'янчук Неля1, Ключас Юлія</b> ФІТОМЕЛІОРАТИВНІ ЗАСОБИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ ВНАСЛІДОК ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ .....	217
<b>Лук'янчук Сергій</b> ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН FRAXINUS EXCELSIOR L. В УМОВАХ УРБОЕКОСИСТЕМИ .....	222
<b>Майбородіна Наталія, Герасименко В'ячеслав</b> МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПЛОЩІ ВІДТВОРЕННЯ ЛІСІВ УКРАЇНИ .....	227
<b>Марченко Алла</b> БІОЛОГІЧНІ ІНВАЗІЇ АДВЕНТИВНИХ ОРГАНІЗМІВ В УМОВАХ ОЗЕЛЕНЕННЯ УРБОЕКОСИСТЕМ .....	235

<b>Меленті Вікторія, Леженіна Ірина</b> НЕСПОДІВАНА ЯЛИНОВА НЕСПРАВЖНЯ ЦИТІВКА RHYSOKERMES INORINATUS DANCIG ET KOZAR, 1973: БІОЛОГІЯ, МОРФОЛОГІЯ, ФЕНОЛОГІЯ РОЗВИТКУ, ШКІДЛИВІСТЬ В ОКОЛИЦЯХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ .....	245
<b>Мельник Юрій, Нагорняк Богдан</b> ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ДІЛЯНОК СТАРОВІКОВИХ ЛІСІВ ЗАКАЗНИКА "ЧОРТОВА СКЕЛЯ" ВИННИКІВСЬКОГО ЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ "ЛЬВІВСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО" .....	253
<b>Мельниченко Ніна, Пастушенко Ірина</b> ОСОБЛИВОСТІ ОБЛІКУ ТА СПИСАННЯ ЗАПАСНИХ ЧАСТИН ТА АВТОМОБІЛЬНИХ ШИН .....	260
<b>Мельниченко Ніна, Щебетько Олександра, Рейса Лілія</b> ОСОБЛИВОСТІ ОБЛІКУ ТА ДОКУМЕНТАЛЬНОГО ОФОРМЛЕННЯ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ .....	265
<b>Meshkova Valentyna, Skrylnyk Yuriy, Zhupinska Kateryna</b> HARMFULNESS OF XYLOPHAGOUS INSECTS IN POPLAR AND ASPEN STANDS OF THE LEFT-BANK FOREST STEPPE .....	270
<b>Мойсеєнко Іван</b> ЕФЕКТИВНІСТЬ КОНТРОЛЮ ТА НАГЛЯДУ У ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНІЙ СФЕРІ: ПЕРСПЕКТИВА ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «ДРЕВЛЯНСЬКИЙ» .....	278
<b>Moisiienko Hanna</b> FORMATION OF EDUCATIONAL AND CULTURAL SPACE AND TRADITIONS THROUGH THE PRISM OF ENGLISH LANGUAGE PERCEPTION BY UKRAINIAN STUDENTS .....	282
<b>Мойсієнко Леонід</b> ІЗ ДОСВІДУ ЗАПРОВАДЖЕННЯ НАКОПИЧУВАЛЬНОЇ МОДУЛЬНО- РЕЙТИНГОВОЇ СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ .....	287
<b>Мороз Віра, Захарчук Володимир</b> ПОШКОДЖЕННЯ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ЕНТОМОШКІДНИКАМИ У ЦЕНТРАЛЬНОМУ ПОЛІССІ .....	296
<b>Моторна Марина, Татарчук Руслана</b> ВИКОРИСТАННЯ ТОПІАРНИХ ФОРМ В СУЧАСНОМУ ОЗЕЛЕНЕННІ .....	304

## 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 лісгосподарських виробничих процесів через впровадження інноваційних підходів і технологій вимагає пошуку раціональних шляхів їх вирішення. Для реалізації цієї мети найважливішим є забезпечення лісівної 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

## МОДЕЛЮВАННЯ ОБІГУ ДЕРЕВИНИ В УКРАЇНІ

Калашніков Андрій<sup>1</sup>, Торосов Артем<sup>2</sup>, Жежкун Ірина<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> канд. екон. наук, <sup>2</sup> канд. екон. наук, с. н. с.

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та  
агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, м. Харків

<sup>1</sup> [kalashnickov@uriffm.org.ua](mailto:kalashnickov@uriffm.org.ua)    <sup>2</sup> [torosov@uriffm.org.ua](mailto:torosov@uriffm.org.ua)    <sup>3</sup> [zhezhkun.irina@gmail.com](mailto:zhezhkun.irina@gmail.com)

**Анотація.** Для прогнозування ринку деревини в країні прийнятним є методичний підхід моделювання міжгалузевого балансу (розрахунки таблиць «витрати-випуск»). Дана методика є важливим інструментом та джерелом інформації для лісового господарства та деревообробної промисловості. Складення балансу виробництва та споживання лісопродукції дозволяє здійснити всебічний та повний облік наявності та використання деревини. В статті проаналізовано фактичні показники споживання круглого лісу за джерелами його надходження (виробництво деревної сировини), із врахуванням утворення різних обсягів відходів під час обробки деревини. Інформаційною базою для розрахунків при моделюванні обігу деревини та складенні балансу лісопродукції слугували показники за міжнародною класифікацією FAO у розрізі шести товарних груп виробів з деревини (круглий ліс, деревне вугілля, тріска, стружка та деревні відходи, деревні пелети та інші агломерати; пиломатеріали та шпон; листові деревні матеріали; маса з деревини та рекуперований папір; папір та картон). Складений баланс деревних ресурсів відображає досить повну структуру попиту на деревину та її споживання в Україні за період до широкомасштабної російської агресії.

**Ключові слова:** баланс, виробництво, споживання, лісопродукція, статистичні показники, ринок деревини

**Abstract.** The methodical approach of inter-industry balance (calculations of "input-output" tables) is acceptable for forecasting the wood market in the country. This methodic is an important tool and source of information for forestry and the woodworking industry. Compiling the production and consumption balance of forest products allows for comprehensive and complete accounting of the availability and use of wood. The article analyzes the actual indicators of consumption of roundwood by its sources (production of wood raw materials), taking into account the formation of various volumes of waste during wood processing. The information base for calculations in the modeling of the wood flow and drawing up the balance of forest products served as indicators according to the international classification of FAO in the section of six commodity groups of wood products (roundwood; wood charcoal, chips and particles, residues, pellets and other agglomerates; sawnwood and veneer sheets; wood based panels; wood pulp and recovered paper; paper and paperboard). The compiled balance of wood resources reflects a fairly complete



*structure of demand for wood and its consumption in Ukraine for the period before large-scale russian aggression.*

**Key words:** *balance, production, consumption, forest products, statistical indicators, wood market.*

**Постановка проблеми.** Дослідження виробництва та споживання деревних ресурсів має велике значення для збереження балансу між лісовою політикою та потребами суспільства. Проблематика дослідження балансу виробництва і споживання деревини в країні передбачає ряд важливих аспектів. По-перше, важливо визначити, чи країна спроможна задовольнити власні потреби у деревині за рахунок виробництва в межах власних лісових ресурсів. Рівновага між заготівлею деревини й регенерацією лісів є ключовою для забезпечення сталого використання ресурсу. По-друге, важливо враховувати споживчі потреби та тенденції на ринку деревини як внутрішнього, так і зовнішнього споживача. Недооцінка чи перевищення обсягів споживання може призвести до недостатності ресурсу чи його перенасиченості, що має негативний вплив на економіку та довкілля.

Також, важливо враховувати екологічні аспекти виробництва й споживання деревини, включаючи вирубку лісів, знищення біорізноманіття та викиди вуглецю. Дослідження балансу допомагає контролювати виробництво та споживання деревини з урахуванням збереження лісового покриву та природної рівноваги. Знання балансу виробництва і споживання деревини в країні дозволяє розробляти стратегії сталого лісового управління та збереження лісових ресурсів для майбутніх поколінь.

Складення балансу та аналіз виробництва та споживання деревини в Україні спрямовані на те, щоб показати загальну пропозицію, використання та споживання всієї деревини та виробів з неї. Баланс ілюструє зв'язок між внутрішнім виробництвом, зовнішньою торгівлею та використанням, а також дає уявлення про ринкові структури та розвиток ринків. Таким чином, баланс деревини є важливою основою інформації для управлінських кадрів лісового сектору та суб'єктів господарювання в лісовій галузі та деревообробній промисловості.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Останні світові дослідження показали, що виробництво деревини поступово зменшується через недбале вирубування лісів та недоцільне використання лісових ресурсів [1, 2, 3]. Споживання деревини, зокрема для будівництва, меблів та паперової продукції, залишається на стабільному рівні або навіть зростає. Це порушує рівновагу між виробництвом і споживанням деревини, що може призвести до дефіциту цього важливого природного ресурсу. У зв'язку з цим, організації та держави все частіше вживають заходів для збереження лісів, впроваджуючи програми сталого лісового господарства. Все більшого значення набуває забезпечення балансу між

виробництвом і споживанням деревини, що дозволить забезпечити сталість використання цього важливого природного ресурсу для майбутніх поколінь.

Методологія балансу деревних ресурсів була започаткована та апробована в різних країнах Європи та світу, щоб зрозуміти та проаналізувати потоки деревних матеріалів, а також виявити раціональне співвідношення між використанням деревини для промислової переробки та для енергетичних потреб [4, 5, 6]. При цьому, баланс деревини враховує також принцип каскадного використання, яке значною мірою збігається з концепцією циклічної економіки і концентрується на відповідальному споживанні та безвідходності ресурсів [7, 8, 9]. Відходи стають сировиною для нової продукції, повторно приносять вигоду та одночасно не шкодять довкіллю.

**Мета дослідження.** Мета проведеного дослідження — моделювання обігу деревини в Україні та складення балансу виробництва / споживання лісопродукції на основі показників до широкомасштабної російської агресії.

**Результати дослідження.** Ступінь деталізації моделі обігу деревини залежить передусім від наявних щорічних даних. Тому публікації офіційної статистики становлять основу даних, що застосовуються в моделі обігу деревини. Проте глибина та інформативність статистичних даних, а також висвітлення напрямків та обсягів споживання деревини вимагає застосування не лише офіційних статистичних ресурсів, а й інших джерел даних. Зазначимо, що основним споживачем круглого лісу є підприємства деревообробної галузі. Так, в Україні обмежена або відсутня статистична інформація щодо лісопромислового комплексу за виробниками та споживачами, яка належним чином структурована і науково обґрунтована. Лісопромисловий сектор економіки України представлений мережею підприємств (переважно акціонерні товариства), які здійснюють деревообробку, виробництво столярних виробів, деревостружкових і деревоволокнистих плит, клеєної фанери, меблів, деревної маси, паперу, картону тощо. Таку саму продукцію виробляють також численні приватні підприємства дрібного і середнього бізнесу.

Основним джерелом інформації при проведенні розрахунків були дані Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (FAO). Статистична база даних FOASTAT Forestry містить показники про виробництво та торгівлю круглим лісом, первинними деревними та паперовими виробами для всіх країн і територій світу, зокрема виробництво та торгівлю деревними енергетичними продуктами (паливна деревина, деревина для виробництва деревного вугілля, деревне вугілля, деревні гранули, тощо). Основними видами первинних лісових товарів, включених до цієї бази даних, є круглий ліс, пиломатеріали, плити з деревини, целюлоза, папір і картон. Вона також містить деталі щодо: вивезення (виробництво) круглого лісу хвойних і листяних порід та сортиментів; виробництво та

торгівля промисловим круглим лісом, пиломатеріалами, деревними плитами, деревним вугіллям, целюлозою, папером і картоном, тощо [10].

Щорічні статистичні показники лісової продукції FAO по Україні використовувалися для розрахунків балансу виробництва/споживання деревини. Деревина та вироби з неї включають усю деревну сировину, а також напівфабрикати та готову продукцію. Для розрахунку використовується одиниця кубічних метрів еквіваленту круглого лісу. Ця одиниця є умовною теоретичною цифрою, яка виражає скільки одиниць круглого лісу було використано для виготовлення одиниці конкретного виробу з деревини - тобто, враховуються втрати деревини при переробці.

Для складення балансу необхідно розрахувати початковий об'єм деревної сировини на основі даних по обсягах лісової продукції. Методикою передбачено використовувати зібрані та згруповані спеціалістами FAO/UNESCE/ITTO коефіцієнти перерахунку лісової продукції, які забезпечують співвідношення деревної сировини до виробленої лісової продукції на основі деревини для різних країн світу, зокрема України [11]. Під час проведення обчислень було застосовано національні коефіцієнти перерахунку для таких видів лісової продукції: пиломатеріали (хвойні та листяні); деревне вугілля; пелети та брикети; шпон та фанера (хвойні та листяні); ДСП плити; OSB плити; MDF/HDF плити.

Для представлення обігу деревини в Україні на основі проведених розрахунків наводимо баланс деревної сировини в Україні в 2020 році (таблиця 1). Модель обігу деревини показує зважений баланс її обсягів. Сума всіх вхідних потоків за величиною дорівнює сумі всіх вихідних потоків. Основою цього зваженого загального балансу є баланси кожного окремого процесу.

Таблиця 1 – Баланс деревини в Україні, 2020 рік

Виробництво деревної сировини			Напрями споживання		
	млн. м <sup>3</sup>	%	%	млн. м <sup>3</sup>	
Пиловник і фан. кряж (хвойні)	6.381	29.06	30.16	6.624	Пиломатеріали
Пиловник і фан. кряж (листяні)	1.174	5.35	16.36	3.592	Дерев'яні плити
Інші ділові сортименти (хвойні)	2.793	12.72	4.24	0.931	Фанера та шпон
Інші ділові сортименти (листяні)	1.28	5.83	11.95	2.625	Пелети / брикети
Паливна деревина (хвойні)	4.145	18.88	3.01	0.662	Деревне вугілля
Паливна деревина (листяні)	4.145	18.88	31.92	7.010	Приватні домогосподарства
Відходи лісопильного виробництва (хвойні)	0.801	3.65	2.35	0.516	Інше користування
Відходи лісопильного виробництва (листяні)	0.612	2.79			
Інші відходи	0.629	2.86			
<b>Разом</b>	<b>21.960</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>21.960</b>	<b>Разом</b>

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

У необробленій сировині протягом останніх років найбільшу частку має енергетична деревина. Заготівля стовбурової та ділової деревини знаходилась на приблизно одному рівні, але спостерігаються протилежні тренди протягом останніх років – зниження частки стовбурової деревини і збільшення частки ділової. Найбільше матеріалів споживали приватні домогосподарства – їх частка в загальних обсягах споживання протягом останніх років коливалася, сягнувши 31,9 %. Значні обсяги сировини споживають лісопильні підприємства. Протягом останніх років спостерігалось суттєве збільшення частки сировини, що споживалася на виробництво дерев'яних плит (16,4 %). Стабільною залишалася частка сировини, що споживалася виробниками енергетичних продуктів, таких як пелети, брикети та деревне вугілля.

Збільшення обсягів виробництва деревних матеріалів зумовлено наявністю ресурсів деревини та збільшенням попиту як на внутрішньому, так і на міжнародних ринках. Дана галузь є експортно-орієнтованою, значна частина продукції експортувалася на різні міжнародні ринки (переважно країни Європи). Це зростання зумовлено наявністю ресурсів деревини та збільшенням попиту як на внутрішньому, так і на міжнародних ринках.

В Україні деревина широко використовується в приватних господарствах для різних потреб, основною з яких є опалення. Деревина часто використовується як основне джерело тепла в домогосподарствах, особливо в сільській місцевості.

На сучасному етапі в Україні спостерігалось помітне зростання в секторі виробництва таких енергетичних продуктів, як пелети, брикети та деревне вугілля. Серед основних тенденцій можна виділити збільшення виробничих потужностей, зростання експортного ринку, розвиток сертифікації пелет та підтримка уряду шляхом запровадження політики просування відновлюваної енергії, включаючи біомасу зі збільшенням інвестицій в даний сектор і створенням сприятливих умов для його зростання. Така підтримка дозволила залучити інвестиції в техніку та технології, які разом із великою кількістю сировини сприяли розширенню виробничих потужностей. При цьому, виробники все більше використовують деревні відходи, такі як тирса та деревна тріска, з лісового господарства та деревообробної промисловості. Це допомагає зменшити відходи та використовувати матеріали, які інакше були б не задіяні в подальшому виробництві. Відтак, Україна поступово виходила на світовий ринок деревних пелет та збільшувала обсяги експорту своєї продукції до європейських країн.

Зазначимо, що в останні десятиліття енергія не відігравала великої економічної ролі; промислове використання деревини (для паперу та виробів з деревини) було домінуючим напрямом використання у більшості країн регіону ЄЕК ООН. Однак, ця тенденція поступово змінюється — використання деревини для енергетичних потреб знову опинилося в центрі

уваги суспільства та політиків як відновлюване джерело енергії для вирішення проблем безпечного енергопостачання та зміни клімату. Оскільки деревна енергія наразі є основним джерелом відновлюваної енергії, можна очікувати, що ці цілі і надалі матимуть значні наслідки для лісового сектору.

Слід зазначити, що заготівля необробленої деревини обраховується з урахуванням: зовнішньої торгівлі, використання в деревообробці всередині країни, при виробництві енергетичних продуктів (пелети, брикети, деревне вугілля) та при прямому використанні в енергетиці. Так, заготівля, яка складається з внутрішнього виробництва та імпорту, має дорівнювати використанню, що складається з внутрішнього застосування та експорту. Таким чином, показники моделі обігу деревини відображають розрахункові щорічні обсяги заготівлі необробленої деревини через використання фактичних статистичних даних за напрямками її споживання.

**Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.** Застосування розглянутої моделі обігу деревини в Україні дозволяє на різних етапах виробничого процесу відобразити баланс складових надходження (виробництва) деревини та напрямів їх споживання.

За балансовим методом проведено детальну оцінку виробництва та споживання деревини в Україні до широкомасштабної російської агресії. При розрахунках враховано багаторазове використання деревної сировини, зокрема лісосічних відходів, тріски, тирси тощо, яке відображено у обох частинах балансу. Складений баланс деревних ресурсів відображає досить повну структуру попиту на деревину та її споживання.

Різниця між розрахованими обсягами потрібного круглого лісу на виготовлення деревної продукції та внутрішніми обсягами його споживання може бути наслідком неповноти офіційної статистичної інформації. При цьому, слід враховувати приблизні значення національних коефіцієнтів перерахунку обсягів продукції в сировину через усереднення.

Методичний підхід моделювання обігу деревини та результати проведених розрахунків в поєднанні з існуючими міжнародними аналітичними та прогнозними дослідженнями можуть бути використані при побудові сценаріїв функціонування ринку деревини в Україні найближчій перспективі.

Прогнозування ринку деревини в Україні за сучасними реаліями його функціонування є однією із важливих складових наукових досліджень економіки лісового господарства та будуть продовжені.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Ince, P.J., Buongiorno, J. (2007). North American Pulp & Paper Model (NAPAP). In: Adams, D.M., Haynes, R.W. (eds) Resource and Market Projections for Forest Policy

Development. *Managing Forest Ecosystems*, vol 14. Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6309-1\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6309-1_4)

2. Ortiz-Ospina, E., Beltekian, D. and Roser, M. (2018). *Trade and Globalization*. Available at: <https://ourworldindata.org/trade-and-globalization>

3. Lund, S. et al. (2019). *Globalization in transition: The future of trade and value chains*. McKinsey Global Institute. Available at: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/innovation-and-growth/globalization-in-transition-the-future-of-trade-and-value-chains>

4. Knauf, Marcus. (2015). *An Analysis of Wood Market Balance Modeling in Germany. Forest Policy and Economics*. Elsevier, vol. 50, issue C, p. 319-326. DOI: 10.1016/j.forpol.2014.09.013

5. Angel Aguiar Román; Erwin L. Corong; Dominique van der Mensbrugge; Eddy Bekkers; Robert Koopman and Robert Teh, (2019), *The WTO Global Trade Model: Technical documentation*, No ERSD-2019-10, WTO Staff Working Papers, World Trade Organization (WTO), Economic Research and Statistics Division. <https://doi.org/10.21642/JGEA.050107AF>

6. Cazzaniga N.E., Jasinevičius G., Jonsson R., Mubareka S. *Wood Resource Balances of European Union and Member States - Release 2021. Technical Brief*. European Commission, Joint Research Centre. 2021. JRC126552\_01.pdf (accessed on 30 November 2022).

7. Mantau U., Blanke, C. (2016). *Status of cascading use in the EU*. In: Vis M., U. Mantau, B. Allen (Eds.) *Study on the optimised cascading use of wood*. No 394/PP/ENT/ RCH/14/7689. Brussels.

8. Jarre, M.; Petit-Boix, A.; Priefer, C.; Meyer, R.; Leipold, S. (2020). *Transforming the bio-based sector towards a circular economy – What can we learn from wood cascading?*, *Forest Policy and Economics*, Elsevier, vol. 110(C). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2019.01.017>

9. Taskhiri, M.S.; Jeswani, H.; Geldermann, J.; Azapagic, A. (2019). *Optimising cascaded utilisation of wood resources considering economic and environmental aspects*. *Comput. Chem. Eng.* 124, 302–316. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2019.01.004>

10. *FAO Yearbook of Forest Products*. Available at: <https://www.fao.org/forestry/statistics/80570/en/>

11. *FAO, ITTO and United Nations. 2020. Forest product conversion factors*. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca7952en>

# МОНІТОРИНГ УМОВ ПРАЦІ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ЛІСОСІЧНИХ РОБІТ

*Кальник Руслан*

*студент, Поліський національний університет*

*Анотація.* Наведено результати дослідження умов праці під час виконання лісосічних робіт з метою виявлення небезпечних і шкідливих чинників, які впливають на працездатність лісівників.

*Ключові слова:* умови праці, чинники виробничого середовища, чинники трудового процесу.

*Abstract.* The results of the study of working conditions during logging operations with the aim of identifying dangerous and harmful factors that affect the working capacity of foresters are given.

*Key words:* working conditions, factors of the production environment, factors of the labor process.

**Постановка проблеми.** В сучасних умовах на державному рівні проголошено, що життя і здоров'я людини є найвищою цінністю під час виконання трудових обов'язків відповідно до сучасної нормативно-правової бази з регулювання питань охорони праці та організації праці на робочих місцях. Питання організації умов праці на підприємстві повинні стосуватися не тільки роботодавця і працівників, а й державної влади та суспільства, оскільки стан здоров'я, життя і безпека праці є цінностями, що передбачені Конституцією України [2, 6]. Згідно статті 6 Закону України «Про охорону праці» зазначається, що працівники мають право на безпечні умови праці на робочих місцях, безпеку технологічних процесів, машин та механізмів, устаткування, різних засобів виробництва і санітарно-побутові умови, що відповідають законодавству.

Проведення моніторингу умов праці є обов'язком керівника лісгоспу, що дає можливість створити належні умови праці для працівників. Протягом робочого часу на працівників можуть впливати різні групи шкідливих і небезпечних чинників виробничого середовища і трудового процесу, що призводять до погіршення стану здоров'я чи зниження працездатності, професійних патологій та нещасних випадків. Ідеальна трудова діяльність повинна надавати працівнику задоволення і позбавлена надмірної важкості або напруженості. Слід відмітити, що важкість і напруженість праці є основними характеристиками трудового процесу [1, 5, 7]. Важкість роботи працівників лісгоспу проявляється навантаженням на опорно-руховий апарат при фізичному навантаженні, масою інструментів чи устаткування, що піднімається або переміщується, робочою позою, ступенем

нахилу тіла і переміщенням його в просторі, впливає на функціональні системи організму (дихальну, серцево-судинну). Значне навантаження під час виконання лісосічних робіт на працівників відображає напруженість праці внаслідок монотонності (однотипність) роботи і порушення режиму праці і відпочинку.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Моніторинг наукових досліджень показав, що багато вчених зосередили свою увагу на питаннях умов праці та організації робочих місць в сучасних умовах, зокрема: Н. Болотіна, Г. Гогіташвілі, В. І. Голінько В. Ц. Жидецький, Л. Керб, В. Лапін, К. Мельник та ін [3, 4]. Деякі з авторів дають визначення, що умови праці – це сукупність взаємопов'язаних виробничих, санітарно-гігієнічних, естетичних, соціальних і психологічних факторів конкретної праці [5]. Проте окремі дослідники характеризують умови праці, як сукупність факторів виробничого середовища і процесу виконання службових обов'язків на підприємстві, незалежно від форм власності та виду діяльності, що впливають на здоров'я та працездатність людини під час її професійної діяльності [5, 6].

**Мета роботи** - дослідити умови праці при виконанні лісосічних робіт для виявлення чинників, які впливають на працездатність лісівників.

**Результати дослідження.** Дослідження чинників виробничого середовища під час виконання працівниками лісосічних робіт проведено в умовах філії «Словечанське ЛГ».

Одночасно за результатами отриманих показників виробничого середовища встановлювали клас та ступінь шкідливості і небезпечності виявлених чинників. Спочатку визначали клас досліджуваних показників, а потім найвищий ступінь. При наявності двох і більше показників III класу I ступеня (3.1) чи III класу II ступеня (3.2) умови праці оцінювались на один ступінь вище (3.2 і 3.3 класи). На основі цих критеріїв найвищий ступінь важкості має III клас і III ступінь (3.3).

Під час виконання лісосічних робіт досліджено, що рівень виробничого шуму від роботи бензомоторних пилок становить 119 дБ і його показник був збільшений на 35 дБ порівняно з нормативним значенням (80 дБ). Такий рівень шуму від бензомоторних пил діє на лісорубів протягом 80 % всього робочого часу. Моніторинг досліджень показує, що рівень виробничого шуму відноситься до III класу і III ступеня, як чинник шкідливих і небезпечних умов праці.

Результатом дії виробничого шуму на організм лісорубів є відсутність засобів захисту (захисних навушників) і нехтування цими засобами під час роботи з бензомоторними пилами. У ході досліджень серед лісорубів виявлені особи, у яких під час проходження медичних оглядів було встановлено професійну приглуховатість і туговухість.

Шум є одним із шкідливих факторів в умовах сучасного проведення лісосічних робіт.



Збільшення рівня шуму від 40 до 70 дБ спостерігається у працівників зниження працездатності, погіршується самопочуття, швидкої стомлюваності та дратівливості.

Тривалий вплив шуму на працівника в межах 75-120 дБ призводить до часткової або повної втрати слуху, порушення роботи вестибулярного апарату. Негативна дія шуму обумовлюється збудження нервової системи, а через неї впливає на внутрішні органи, призводить до змін у функціональному стані організму працівника.

Постійний шум з рівнем 119 дБ на бригаду працівників з використанням бензопил під час лісосічних робіт призводить до зниження слуху, що виявлено за результатами медичних оглядів. Одночасно досліджували рівень локальної вібрації від інструменту (бензомоторних пил) під час виконання лісосічних робіт. У ході дослідження виявлено збільшення рівня локальної вібрації до ЗдБА протягом 80 % робочого часу, що відноситься до чинників III класу I ступеня шкідливих і небезпечних умов праці.

Оскільки працівники лісгоспу виконують лісосічні роботи в різних метеорологічних умовах на відкритому повітрі, нами вирішено провести дослідження з метою визначення рівня деяких фізичних чинників. На території робочої зони лісорубів, нами досліджено температуру повітря в холодний період року, яка становила +2 °С, що нижче норми вдвічі. В таких погодних умовах виконання лісосічних робіт не можливе без обігріву працівників. Тому, на час проведення робіт в холодний період року на території лісосіки встановлюють пересувні вагончики для тимчасового обігріву працівників, а також для короткочасного відпочинку та приймання їжі.

У ході досліджень було виявлено збільшення показника відносної вологості до 5%. Даний чинник умов праці діє на лісорубів протягом 80% всього робочого часу і тому відноситься до III класу I ступеня шкідливих і небезпечних умов праці.

Важливим чинником для досліджень під час виконання лісосічних робіт є визначення швидкість руху повітря. За результатами наших досліджень встановлено, що швидкість руху повітря на території лісосіки з тривалістю дії на працівників 80 % протягом робочого часу становила 6 м/с. Слід зазначити, що лісосічні роботи в лісгоспі припиняються при швидкості вітру понад 5,2 м/с з метою попередження виробничого травматизму. Внаслідок такого рівня швидкості руху повітря, даний чинник відноситься до III класу I ступеня шкідливих і небезпечних умов праці.

Гігієнічна оцінка умов праці в робочій зоні лісорубів під час проведення лісосічних робіт характеризується порушенням чинників виробничого середовища, а умови і характер праці відносяться до III класу I та III ступенів. Слід зазначити, що умови праці, які мають I ступінь призводять до збільшення ризику погіршення здоров'я, II ступінь – у працівників з'являються функціональні порушення та окремі ознаки професійної патології, а III ступінь –

розвиток легкого або середнього ступеня важкості профзахворювання (втрата працездатності).

Під час проведення лісосічних робіт досліджували чинники трудового процесу та проводили оцінку їх показників, які наведені в таблиці 3.3.

Тривалість робочого часу у лісорубів становить 40 годин на тиждень, 5 днів з 8 годинним робочим днем.

Під час заготівлі лісу у лісорубів робоча поза перебуває в нахиленому положенні до 30° протягом 50% при 80% тривалості робочої зміни, що оцінюється, як чинник III класу II ступеня і відноситься до шкідливих і небезпечних умов праці. Крім цього, під час лісосічних робіт працівники здійснюють (заготівлю лісу, трелювання та первинну обробку деревини), що вимагає вимушених нахилів тулуба понад 50 разів за зміну. При вивченні положення робочої пози, вимушені нахили вважаються чинниками трудового процесу та оцінюється, як чинники III класу I ступеня шкідливих і небезпечних умов праці.

Важливим чинником трудового процесу є зосередженість уваги під час у працівників при звалюванні дерев і триває 80% всього робочого часу, що призводить до швидкої втомлюваності. Даний чинник відноситься до III класу I ступеня шкідливих і небезпечних умов праці.

Гігієнічна оцінка умов праці в робочій зоні лісорубів під час проведення лісосічних робіт характеризується порушенням чинників трудового процесу, тому їх умови та характер праці відносяться до III класу I та III ступенів. Слід зазначити, що умови праці, які мають I ступінь призводять до збільшення ризику погіршення здоров'я, II ступінь – у працівників з'являються функціональні порушення та окремі ознаки професійної патології, а III ступінь – розвиток легкого або середнього ступеня важкості профзахворювання (втрата працездатності).

Гігієнічна оцінка умов праці робочої зони працівників лісгоспу під час проведення лісосічних робіт характеризується наявністю чинників виробничого середовища і трудового процесу, тому умови і характер праці відносяться до:

III класу III ступеня – виробничий шум;

III класу II ступеня – робоча поза стоячи в нахиленому положенні;

III класу I ступеня – локальна вібрація, відносна вологість, швидкість руху повітря; вимушені нахили тіла і тривалість зосередження уваги.

Робоча зона бригади працівників під час виконання лісосічних робіт, яка включає підготовку лісосіки до звалювання дерев, заготівлю лісу, трелювання та первинну обробку деревини на території лісосіки, включає робочі місця з наявністю 1 фактора III ступеня, 1 фактора II ступеня та 5 факторів I ступеня. Завершальним етапом вивчення умов праці після

виявлення чинників, що впливають на працездатність працівників є складання карти, що містить інформацію про фактичний стан умов праці на робочому місці, пільги та компенсації працівникам лісгоспу за роботу в таких шкідливих і небезпечних умовах.

**Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.** Важливо зазначити, що за даними показниками робочі місця працівників на території робочої зони лісосіки, слід визнати із шкідливими і важкими умовами праці. На лісогосподарських підприємствах, де технологічний процес, виробниче обладнання, інструменти та сировина є потенційними джерелами шкідливих і небезпечних факторів, необхідно проводити атестацію робочих місць за умовами праці з метою врегулювання відносин між керівником лісгоспу та працівниками, реалізації їх прав на здорові та безпечні умови праці, пільги та компенсації за роботу в несприятливих умовах і пільгове пенсійне забезпечення.

### 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. Керб Л. П. Основи охорони праці : навч. посібник. Київ : КНЕУ, 2003. 215 с.
5. 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.
6. Миценко І. М. Умови праці на виробництві. Кіровоград : КРД, 1999. 324 с.
7. Цимбал Б. М. Моніторинг охорони праці та теорія професійних ризиків: курс лекцій. Харків : НУЦЗУ, 2019. 207 с.

**ВИДОВИЙ СКЛАД КСИЛОФАГІВ ТА ДЕРЕВОРУЙНІВНИХ ГРИБІВ  
ФІЛІЇ "РАДОМИШЛЬСЬКЕ ЛІСОМИСЛИВСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО"  
ДП "ЛІСИ УКРАЇНИ"**

**Карпович Марина<sup>1</sup>, Леценко Владислав<sup>2</sup>, Данильчук Андрій<sup>3</sup>, Якименко Валентин<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>канд. с.-г. наук, викладач; <sup>2-4</sup>студент

<sup>1-4</sup>Малинський фаховий коледж

<sup>1</sup>[marinakarpovich1990@gmail.com](mailto:marinakarpovich1990@gmail.com) <sup>2</sup>[hilb.gram@gmail.com](mailto:hilb.gram@gmail.com) <sup>3</sup>[andrijdanilcuk3@gmail.com](mailto:andrijdanilcuk3@gmail.com) <sup>4</sup>[furious9876@gmail.com](mailto:furious9876@gmail.com)

***Анотація.** Проаналізовано видовий склад розповсюдження шкідників та хвороб у 2020-2023 рр., встановлено причини погіршення санітарного стану, межі діючих осередків шкідників та хвороб. Масове всихання основних лісотвірних порід спостерігається на всіх континентах. Особливо катастрофічною є ситуація в хвойних лісах. Причини всихання ще повністю не вивчені. Проте вже зараз найголовнішими серед них можна вважати глобальне потепління та його наслідки на довкілля.*

***Ключові слова.** Соснові насадження, ксилофаги, коренева губка, соснова губка, трутовики.*

***Abstract.** The species composition of the distribution of pests and diseases in 2020-2023 was analyzed, the reasons for the deterioration of the sanitary condition, the limits of active foci of pests and diseases were determined. Mass drying of the main forest-forming rocks is observed on all continents. The situation in coniferous forests is especially catastrophic. The reasons for drying have not yet been fully understood. However, even now the most important among them can be considered global warming and its consequences on the environment.*

***Keywords.** Pine plantations, xylophages, root sponge, pine sponge, tinders.*

**Постановка проблеми.** Проблема масового всихання соснових лісів не є новою у вітчизняній науці. Гетьманчук А. І., Кичиліук О. В., Войтюк В. П. та Бородавка В. О. [8] досліджували різного роду патології соснового лісу. В. Л. Мешкова [7] у своїх працях велику увагу приділяла вивченню особливостей пошкоджень лісових насаджень шкідниками, динаміки їх чисельності та поширення видів. Фахівці зазначають, що масове розповсюдження осередків стовбурових шкідників є основною причиною всихання соснових насаджень Полісся. На погіршення загального санітарного стану насаджень вплинула надзвичайна ситуація, викликана масовим всиханням соснових насаджень в регіоні Житомирського Полісся, а саме через поширення верхівкового короїда *Ips acuminatus* Gyll. Чинники [5], що сприяють збільшенню стовбурових шкідників розподіляються на:

а) абіотичні (кліматичні, це послаблення насаджень у роки посух або підтоплення;

стихійні – пошкодження лісу буреломом, вітровалом, сніголамом, градобоєм, ожеледицею, пожежами та ін.);

б) біотичні (пошкодження лісу комахами, ураження інфекційними захворюваннями);

в) антропогенні (господарська діяльність людини у лісі, а саме: високе рекреаційне навантаження; несвоєчасне та не в повному обсязі проведення заходів з поліпшення санітарного стану лісів, рубок догляду; не вивезення з лісосіки деревини в установлені терміни або залишення її в місцях рубок; несвоєчасне очищення місць рубок від порубкових залишків; несвоєчасне виявлення масового розповсюдження стовбурових шкідників) [5].

**Методи дослідження.** З метою встановлення загального санітарного стану проведено обстеження, в ході якого визначено причини всихання насаджень та встановлено межі діючих осередків шкідників та хвороб. Огляд насаджень для виявлення пошкодження хворобами, стовбуровими шкідниками та комахами-хвоєгризами проведено візуально. Стан деревостану оцінювали за санітарним станом дерев шляхом їх огляду на пробних площах згідно із «Санітарними правилами». Аналіз модельних дерев на наявність стовбурових шкідників проводили згідно з «Методичними рекомендаціями щодо обстеження осередків стовбурових шкідників лісу» (УкрНДЛГА, 2013). Для визначення складу стовбурових шкідників на модельних деревах знімали кору на палетках. Поширеність стовбурових комах оцінювали балами (I – на стовбурі поодинокі ходи; II – район поселення добре виражений, але поверхня стовбура при повному розвитку ходів використана не повністю, розміри ходів близькі до середніх значень для виду або вищі за них; III – поверхня стовбура в районі поселення зайнята ходами повністю, розміри ходів близькі до середніх значень для виду або менші за них; IV – поверхня стовбура в районі поселення зайнята ходами повністю, ходи часто деформовані, розміри ходів менші від середніх розмірів ходів для виду). У межах кожної палетки визначали популяційні показники стовбурових шкідників – довжину ходів, кількість вхідних і вихідних отворів [7].

**Результати дослідження.** За результатами проведеного лісопатологічного обстеження, загальний санітарний стан насадження на момент обстеження можна вважати задовільним. Виявлено, що значної шкоди лісам продовжують завдавати наступні шкідники: верхівковий короїд (*Ips acuminatus* Gyll.) [4], шестиізубий короїд (*Ips sexdentatus* Boern.), великий та малий соснові лубоїди (*Tomicus piniperda* L. та *T. minor* Hrtg.), синя соснова златка (*Phaenops cyanea* Fabr.), а також сосновий бражник (*Sphinx pinasti* L.), чорний сосновий вусач (*Monochamus galloprovincialis* Oliv.), сирій довговусий вусач (*Acanthocinus aedilis* L.), вусач бурий комлевий (*Arhopalus rusticus* L.), коротковусий вусач (*Spondylis buprestoides* L.), рагій ребристий (*Rhagium inquisitor* L.) [2, 3, 11].

Площа пошкоджених лісів тими чи іншими патологічними процесами у 2020 р. становила: кореневою губкою 3582 га, сосною губкою 19 га, березовою губкою 10 га, а також трутовиками ( дубовим несправжнім та осиковим 965 га й 590 га відповідно) [10].

Доведено, що серед збудників корневих гнилей найбільш небезпечною є коренева губка (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.), що становить понад 70 % хвороб лісу [1]. Даний гриб зумовлює втрату великої кількості деревини та призводить до зниження захисних властивостей соснових лісів. Деревина, ослаблені збудниками кореневої гнилі, згодом заселяються стовбуровими шкідниками [6]. Найчастіше первинне зараження здорових насаджень відбувається в I класі віку після рубок догляду. Здійснюється базидіоспорами і конідіями, які переносять тварини, дощова вода, повітря та ін. Потрапляючи на поверхню свіжих пнів, спори проростають і міцелій поступово переходить в корені. Вторинні зараження сприяють подальшому поширенню гриба в насадженнях шляхом зіткнення або зрощення коренів хворих і здорових дерев. Завдяки цьому захворювання носить осередковий характер. Зараження дерев відбувається також через ранки на коренях, відмерлі дрібні корінці та закінчення коренів. Розвивається гниль у коренях, лише зрідка піднімається вище кореневої шийки. На початковій стадії гниття деревина коренів просочується смолою, виділяє скипидарний запах і набуває місцями червонувато-оранжевого або лілового відтінку. Смола виділяється назовні з уражених коренів, тому біля них утворюються тверді грудки склеєної ґрунту. Згодом смолотеча коренів зникає, гниль стає суцільною, набуває жовтого забарвлення і тонковолокнистої структури. В останній стадії гниль стає волокнистою, трухлявою. В результаті враження коренів у дерев порушується водний баланс, зменшуються вологість деревини і хвої, вміст хлорофілу і вуглеводів, знижуються інтенсивність фотосинтезу і активність ферментів. У хворих дерев помітно зменшується приріст, крона зріджується, хвоя стає тьмяною, потім жовтіє і засихає.

Таблиця 1 - Поширення кореневої губки в соснових насадженнях залежно від віку

№ кварталу	№ виділу	Площа, га	Коротка таксаційна характеристика соснових насаджень						
			Склад	Вік, років	Бонітет	Повнота	Н, м	D, см	Запас, м <sup>3</sup>
41	1	19,0	10Сз+Дз	81	I	0,60	25	30	310
10	10	12,0	10Сзк+Бп	57	IA	0,65	23	28	330
39	10	13,9	10Сзк+Бп	51	II	0,65	15	18	185
46	11	8,4	10Сзк	59	II	0,60	17	16	190
55	8	7,7	10Сзк+Дз	77	IA	0,60	28	36	380

Джерело: Результати власних наукових досліджень автора

Соснова губка (*Porodaedalea (Phellinus) pini*) відноситься до збудників стовбурових гнилей сосни. У стовбур гриб проникає через механічні пошкодження природного і антропогенного розташування. Ураження соснових деревостанів сосною губкою може досягати 30 %. Викликає світло-коричневого або пісочного кольору корозійну, стовбурову гніль центрального розташування. По висоті стовбура гніль може поширюватися від комля до рівня живої крони.

Верхівковий короїд (*Ips acuminatus* Gyll) заселяє верхню частину стовбура та гілки хвойних дерев. Окрім верхівкового короїда, вже діагностують спалахи масового розмноження шести зубчатого короїда (*Ips sexdentatus*), що значно ускладнює ситуацію [9]. Дорослий жук темно-коричневий, циліндричний, на схилі надкрил по краях пологої «тачки» по три зубці. У самця третій зубець на кінці роздвоєний. Зимують жуки і незначна частина личинок та лялечок під корою. Весняний літ починається у кінці квітня-на початку травня. Заселяють жуки сосни у місцях тонкої та перехідної кори стовбура та гілок. Від шлюбної камери проточується від 6 до 12 довгих (20 - 50 см) маточних ходів, переважно в продовгуватому напрямку. Личинкові ходи у деревині короткі (2 - 5 см), з розташованими лялечковими колисками. Заляльковуються в кінці травня. Літ жуків другого покоління відбувається в липні. Пошкоджує різні види сосен, ялин.

Трутовик несправжній дубовий паразитує на живих стовбурах, зареєстрований у підприємстві на площі 965 га [10]. Зовнішніми діагностичними ознаками хвороби є всихання окремих гілок I порядку чи частин крони, що призводить до загибелі дерев. Вихід плодових тіл назовні є наслідком ураження внутрішньої частини стовбура гнилями.

В останні роки спостерігається посилення патологічних процесів в осикових деревостанах викликаних трутовиками осики. Трутовик осиковий виявлений на площі 590 га [10]. Росте переважно на живих стовбурах дерева. Спричиняє білувату чи жовтувату центральну гніль деревини. Під впливом природних факторів більшість осередків затухла.

**Висновок та перспективи подальших наукових пошуків.** Систематичне проведення комплексу лісопатологічних робіт дає можливість вчасно виявити основні проблеми санітарного стану, скласти характеристику найпоширеніших шкідників та хвороб, організувати дієвий нагляд за перебігом патологічних процесів у лісах.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Ворон В. П., Мельник Є. Є. Тенденції виникнення пожеж у лісах України. [Лісівництво і агролісомеліорація](#). 2019. Вип. 134. С. 78–87.

2. Іванюк І. Д. Сучасний лісопатологічний стан лісів Житомирського Полісся – оцінка, прогнози, перспективи. *Вісник ДАУ*. 2006. № 2. С. 36–40.
3. Кавун Е. М., Логінова С.О. Динаміка та поширення основних шкідників ялини європейської і сосни звичайної в умовах Вінницької та Житомирської областей. *Сільське господарство та лісівництво*. 2017. Вып. 5. С. 174–182.
4. Карпович М. С. Верхівковий короїд у філії «Радомишльське лісомисливське господарство»: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Х з'їзд Українського ентомологічного товариства», м. Київ 2-6 жовтня 2023 р. Київ, 2023. С. 63-64.
5. Пузріна Н. В., Мешкова В. Л., Миронюк В. В., Бондар А.О., Токарева О. В., Бойко Г. О. Моніторинг шкідливих організмів лісових екосистем: навч. Посібник. Київ: НУБП України, 2021. С. 8-14
6. Романчук Л. Д., Діденко П. В. Санітарний стан соснових насаджень Полісся Житомирщини. *Агробіологія*. 2022. № 2. С. 120–127.
7. Методичні рекомендації щодо обстеження осередків стовбурових шкідників лісу/ відп. укладач В. Л. Мешкова. Харків : УкрНДЛГА, 2010. С. 27
8. Патологічні процеси у всихаючі соснових насадженнях Волинського Полісся / В. О. Бородавка, А. І. Гетьманчук, О. В. Кичилюк, В. П. Войтюк. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія. Лісівництво та декоративне садівництво*. 2016. Вып. 238. С. 102–118.
9. Всихання сосни – причини і перспективи захисту Н. В. Заїменко, Н. Е. Еланська, Б. О. Іваницька та ін. *Доповіді Національної академії наук України*. 2019. № 8. С. 87–92.
10. Огляд розповсюдження шкідників та хвороб у 2020 році та прогноз їх розвитку на 2021 рік у лісових насадженнях Житомирського ОУЛМГ.
11. Перелік заходів з поліпшення санітарного стану лісів філії Радомишльське лісопромислове господарство ДП «Ліси України» Житомирська область на 2024 рік.



## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СТАНУ НАСАДЖЕНЬ ПАРКУ ІМЕНІ МИКЛУХИ-МАКЛЯЯ м. МАЛИН ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Карпович Марина<sup>1</sup>, Вечірко Олеся<sup>2</sup>, Ткачук Роман<sup>3</sup>, Жилінський Іван<sup>4</sup>, Попизенко Богдан<sup>5</sup>*

*<sup>1</sup>канд. с.-г. наук, <sup>2</sup>викладач вищої категорії, <sup>3-4</sup>студент ЛГ-22 групи, <sup>5</sup>студент ЛГ-21 групи*

*<sup>1-5</sup>Малинський фаховий коледж*

*<sup>1</sup>[marinakarpovich1990@gmail.com](mailto:marinakarpovich1990@gmail.com) <sup>2</sup>[olesiavechirko@gmail.com](mailto:olesiavechirko@gmail.com)*

***Анотація.** Зроблено аналіз складу дендрофлори парку імені Миклухи-Макляя, встановлено причини зменшення його території. Рекомендовано заходи щодо поліпшення санітарного стану.*

***Ключові слова:** парк, дерева, ліани, дендрофлора.*

***Abstract.** An analysis of the composition of the dendroflora of the Mykluha-Maklay Park was made, and the reasons for the decrease in its territory were established. Measures to improve sanitary conditions are recommended.*

***Keywords:** park, trees, vines, dendroflora.*

**Постановка проблеми.** Оточуюча нас природа є невід’ємною та важливою складовою нашого життя, потребує повсякденної турботи людини про неї. Великого значення набувають питання вивчення та збереження парків-пам’яток садово-паркового мистецтва. На Житомирщині відомо 19 таких парків. Особливу цінність серед спадщини вченого-дослідника М. М. Миклухи-Макляя, мав парк, у якому зростало багато рідкісних дерев, завезених ним особисто у 1886-1887 роках з різних країн світу. За спогадами старожилів, видатний вчений привіз насіння екзотичних рослин з Нової Гвінеї. Його рідні висіяли його в парку і дбайливо доглядали разом з кількома садівниками, які обрізали гілля старих багатвікових дерев, насамперед дубів і висаджували нові, постійно здійснювали нагляд за територією парку і карали всіх, хто завдавав шкоду насадженням. У першій половині ХХ століття парк почав занепадати. Особливо в роки Другої світової війни велика кількість дерев була вирізана фашистами. Відновлення парку розпочалося у 1960-1970 рр. [8].

Статус парку-пам’ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення імені Миклухи-Макляя було надано рішенням Житомирського облвиконкому 22 грудня 1973 року. Його площа на той час становила 43,0 га [9]. У парку зростало 57 видів і форм деревних та чагарникових порід, зокрема 34 види деревних, 22 види чагарникових та 1 вид чагарникових ліан.

У видовому складі переважали місцеві аборигенні декоративно-чагарникові види. Незначною є група інтродукованих видів декоративних, а також плодових видів, введених у дендрофлору парку порівняно недавно.

Таблиця 1 – Склад дендрофлори парку імені Миклухи-Маклая

Родина	Кількість видів	Кількість інтродукованих видів
Кленові	5	2
Барбарисові	1	1
Березові	3	-
Жимолостеві	2	-
Бруслинкові	2	-
Кипарисові	1	1
Бобові	5	3
Букові	2	1
Гіркокаштанові	1	1
Маслинкові	1	1
Соснові	5	3
Розові	17	6
Вербові	7	2
Липові	1	-
В'язові	3	1
Виноградові	1	1
<b>Усього</b>	<b>57</b>	<b>23</b>

Джерело: дані взяті з інтернет-ресурсу URL: <http://surl.li/gwvsl>

З того часу територія парку поступово зменшувалася внаслідок забудови периферійної частини житловими приватними будинками та розбудови навчально-освітніх закладів, а саме: дитячого садка №3 та школи-лицею №1. У ході проведеної інвентаризації парку встановлено, що протягом 1973 – 1992 років площа його зменшилася на 13,4 га і становила 29,6 га, а також насадження, представлені 27 видами деревних та 17 видами чагарникових порід різних вікових груп від 50 і старше 200 років[9].

Встановлено, що домінуючими деревними породами на даний час є дуб звичайний (*Quercus robur* L.) з діаметром стовбура більше 80 см, сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) з діаметром стовбура більше 60 см. З алейних посадок у парку візуально можна визначити осокову, липову та кленову алеї, меншою мірою – ялинову. Також в масивах у великій кількості зустрічається в'яз звичайний або європейський (*Ulmus laevis* P.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), дуб червоний (*Quercus rubra* L.), гіркокаштан кінський (*Aesculus hippocastanum* L.), клен ясенелистий (*Acer negundo* L.), верба біла (*Salix alba* L.), вільха чорна

(*Alnus glutinosa* L.), береза повисла (*Betula pendula* Roth.), в меншій – граб звичайний (*Carpinus betulus* L.), ялина колюча (*Picea pungens* Engelm.) та ялина звичайна (*Picea abies* (L.) H. Karst.), ялівець козацький (*Juniperus communis* L.). Поодинокі зустрічається робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia* L.), спірея Вангутта (*Spiraea × vanhouttei* B.) та інші.

Встановлено, що більшість рослин перестійного віку є сухостійними з гнильними хворобами. Спостерігається також суховершинність та механічні пошкодження. 2 % деревних видів уражені омелою білою (*Viscum album* L.). Також на стан декоративних та чагарникових насаджень впливають шкідники. Особливе занепокоєння викликає стрімке поширення інвазійних чужорідних видів [1, 3], а саме молей: каштанової мінуючої та самшитової.

Згідно аналізу літературних джерел в Україні каштанова мінуюча міль зафіксована в 1998 році на Закарпатті [2, 5], у Львівській області – влітку 2002 року [6], куди вона потрапила з Угорщини [5], там же влітку 2014 року біля Мукачева виявлена самшитова вогнівка, експансія якої відбулася з території Словаччини. Влітку 2022 року самшитова вогнівка поширилася в насадженнях Малинського фахового коледжу [3] та міста.

Виявити осередки самшитової вогнівки можна за сухими листками, пустими чорними капсулами голів та шкурками личинок, що залишаються після линьки, серед обплетених шовковистими павутинами гілок та на землі [3].

Молоді личинки виїдають нижню частину листка, залишаючи зверху плівку [6]. Гусениці старших віків повністю з'їдають листкову пластинку (рис. 5) [3], потім гризуть кору молодих пагонів. Крім самшиту пошкоджують клен, ясен [21, 33], модрина колхидську, лавровницю, мушмулу японську, бруслину японську та крилату, падуб пурпуровий [12, 33] при відсутності достатньої кормової бази.

Самшитої вогнівці властива висока здатність до експансії, на розширення якої впливають біотичні, абіотичні та антропогенні чинники. Вона швидко поширюється природним шляхом, бо здатна до сплячки. Біологічною особливістю каштанової мінуючої молі вважають, нездатність перелітати на значні відстані [3, 6].

Науковці вважають, що вказані комахи переносяться на рослинах, вирощених в розсадниках [4, 12] через збільшення обсягів торгівлі та зниження карантинних обмежень між європейськими країнами шляхом завезення контрабандного посадкового матеріалу [3, 6] гіркокаштана звичайного з Чехії, Угорщини, Словенії, Польщі та інших країн Євросоюзу [6], самшиту звичайного – з Чорногорії, Італії, Греції та Китаю [4].

Аерогенний спосіб міграції комах (через повітря) є властивим метеликам каштанової молі. При ньому вони ввечері масово піднімаються з висхідними течіями повітря на висоту до 100 м та переносяться на великі відстані, іноді до 500 км і більше [4, 7]. Гіркокаштан

звичайний є основною кормовою базою каштанової мінуючої молі. При недостатній кормовій базі шкідник може завдавати шкоди таким деревним породам: різновидам клена, дівочому винограду [7].

**Висновок та перспективи подальших наукових пошуків.** Таким чином, згідно аналізу літературних джерел, поява та швидке поширення в Україні каштанової мінуючої молі та самшитової вогнівки в останні десятиліття є серйозною загрозою гіркокаштану звичайному [1, 3, 7] та самшиту звичайному в містах, певною мірою створює проблему, яка потребує ретельного вивчення. Проти цих молей не винайдені ефективні заходи боротьби. Природних ворогів вони також не мають [2, 3]. Отже, треба працювати над вивченням еколого-біологічних особливостей комах та винайденням інтегрованих методів захисту від цих шкідників.

Підсумовуючи вищесказане, можна зробити висновок про необхідність догляду за існуючими насадженнями шляхом проведення санітарної обрізки, а також рубок, направлених на реконструкцію насаджень шляхом підсадки дерев та кущів на заміну старих відмираючих. За рідкісними екземплярами рослин, що мають особливу історичну чи композиційну цінність доцільно рекомендувати проведення спеціального догляду.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Акімов І. А., Зерова М. Д., Нарольський М. Б., Нікітенко Г. М., Толканіц В. Г., Свиридов С. В., Трокоз В. А. Фенологія каштанової мінуючої молі – небезпечного шкідника кінського каштана в Україні. URL: <http://www.old.ieenas.org/doc/cameraria2003c.pdf> (дата звернення 19.03.2024)
2. Калаус О. Ю., Орлова-Гудім К. Сергіївна До питання фенології *Cameraria Ohridella* в умовах міста Херсон. URL: <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/logos/article/view/12555>. (дата звернення 19.03.2024)
3. Карпович М. С., Гловацький Р. М. Особливості біології, шкідливості та поширення каштанової мінуючої молі в Україні. URL: [https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/19380/1/Konf\\_22\\_11\\_FLDZ\\_DBTU-66-68.pdf](https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/19380/1/Konf_22_11_FLDZ_DBTU-66-68.pdf) (дата звернення 19.03.2024)
4. Карпович М. С., Вечірко О. П., Лещенко В. Ю. Поширення інвазійних шкідників в декоративних насадженнях. 75-та студентська науково-технічна конференція «Ведення лісового, мисливського і садово-паркового господарства". м. Львів. С. 57-64
5. Мартиненко В. Г. Каштанова мінуюча міль в Україні. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/84825293.pdf> (дата звернення 19.03.2024)

6. Роговський С. В., Драган Г. І. Заходи боротьби з мінуючою міллю як шкідника гіркогоштанна звичайного в умовах Лісостепу України. URL: [https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/1909/1/zaxody\\_borotby.pdf](https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/1909/1/zaxody_borotby.pdf).

7. Трибель С. М., Гаманова О. М., Свентославські Я. Каштанова мінуюча міль. - К.: Колобіг, 2008. 72 с.

8. В Малині з роками територія парку ім. М. М. Миклухо-Маклая значно зменшилася. URL:<https://web.archive.org/web/20150402152336/http://www.1.zt.ua/news/rizne/v-malini-z-rokami-teritoriya-parku-im-m-m-mikluho-maklaya-znachno-zmenshilasya.html> (дата звернення 4.03.2024).

9. Парк імені Миклухи-Маклая. URL:[https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%BA\\_%D1%96%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%96\\_%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D1%83%D1%85%D0%B8-%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%8F](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%BA_%D1%96%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%96_%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D1%83%D1%85%D0%B8-%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%8F) (дата звернення 4.03.2024).

## БАРХАТ АМУРСЬКИЙ ІНТРОДУКОВАНА ПЕРСПЕКТИВНА ЛИСТЯНА ПОРОДА У СВІЖИХ ТА ВОЛОГИХ СУДІБРОВАХ ПРИКАРПАТТЯ

Кацуляк Юрій<sup>1</sup>, Сіщук Мар'яна<sup>2</sup>, Стамбульська Уляна<sup>3</sup>

<sup>1</sup>канд. с.-г. наук, с. н. с., <sup>2</sup>канд. с.-г. наук, <sup>3</sup>канд. біол. наук

<sup>1</sup>провідний науковий співробітник лабораторії лісовідновлення і селекції УкрНДІгірліс,

<sup>2</sup>завідувачка лабораторії лісовідновлення і селекції УкрНДІгірліс

<sup>3</sup>старший науковий співробітник лабораторії лісовідновлення і селекції УкрНДІгірліс

<sup>1</sup>[maryanasishuk@gmail.com](mailto:maryanasishuk@gmail.com) <sup>2</sup>[maryanasishuk@gmail.com](mailto:maryanasishuk@gmail.com) <sup>3</sup>[ustambulska@gmail.com](mailto:ustambulska@gmail.com)

**Анотація.** Бархат амурський належить до порядку рутоцвіті, родини рутові, рід бархат. Це листопадне дводомне дерево цінне своєю структурою, корою, добрий медонос. До родини рутових належить і рід цитрус, до якого відносить лимон, мандарин і апельсин. Цвіте і плодоносить з 7-10 років, плоди – ягоди чорного кольору, зібрані в грона, досягає в кінці вересня, значну кількість плодів поїдають птахи, плоди потрібно своєчасно заготовляти. Бархат амурський досить морозостійкий, світлолюбивий, вітростійкий (за рахунок поверхневої кореневої системи). Швидко росте на багатих свіжих структурних ґрунтах (C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub>, D<sub>2</sub>-D<sub>3</sub>). На Прикарпатті бархат відрізняється швидким ростом, але в молодому віці може пошкоджуватися пізніми морозами. Коридорний метод створення лісових культур із бархата амурського знайде захист від низьких температур. При суцільних культурах участь бархата повинна становити не менше 30%, він добре зростає з домішкою дуба звичайного та граба звичайного.

**Ключові слова:** бархат амурський, інтродукція, продуктивність, видовий склад, корконос, насіннева база, лісові культури.

**Annotation.** The Amur velvet belongs to the order Rutaceae, family Rutaceae, genus Velvet. This deciduous dioecious tree is valuable for its structure, bark and good honey production. Also in the Rutaceae family are the citrus fruits, including lemons, mandarins and oranges. It flowers and bears fruit between the ages of 7 and 10. The fruits are black berries gathered in clusters, ripen at the end of September, a considerable amount of the fruit is eaten by birds, and the fruit must be harvested in good time. Amur velvet is fairly frost-resistant. It likes light and is wind resistant (due to its superficial root system). It grows quickly on rich, fresh and structured soils (C<sub>2</sub> - C<sub>3</sub>, D<sub>2</sub> - D<sub>3</sub>). In the Carpathian region, velvet is characterized by rapid growth. However, it can be damaged by late frosts when young. The use of the corridor method for the production of forest cultures of Amur velvet will protect it from low temperatures. In continuous cultures, the participation of velvet should be at least 30%, and it grows well with a mixture of common oak and hornbeam.

**Keywords:** *Amur velvet, introduction, productivity, species composition, corkscrew, seed base, forest crops.*

**Постановка проблеми.** Зростаючий попит на деревину та постійне зростання на неї світових цін спонукає лісівників до впровадження у лісові насадження швидкорослих інтродукованих і технічно цінних деревних порід. В лісгосподарській практиці одним із способів підвищення продуктивності лісів та збагачення видового складу є використання екзотів деревних видів.

Батьківщиною бархата амурського є Далекий Схід, крім того, він росте в Маньчжурії, Північній Кореї і на Японських островах та о.Сахалін [1]. Поширений у кедрово-широколистяних лісах, в яких зустрічається порівняно не значна домішка його поодиноких дерев.

Широке застосування корки в промисловому виробництві зумовило впровадження в лісові насадження Західної Європи ще однієї породи-інтродуцента — бархата амурського або амурського коркового дерева (*Phellodendron amurense* Rupr.). На даний час в Україні вживається назва-синонім деревного виду - оксамитник амурський. В Україні породу почали культивувати на початку 30-х років минулого століття.

Найважливішою передумовою успішної інтродукції рослин є поглиблене вивчення видової і внутрішньовидової різноманітності потенційних інтродуцентів в умовах вибраних районів інтродукції, а також вивчення цих інтродуцентів як ценопопуляцій та фітоценотипів (едафікаторів, домінантів, субдомінантів, доповнюючих видів тощо) на їхній батьківщині [2].

В Україні культивується на Поліссі, в Лісостепу і Степу з 1921 р. Загальна площа з його домішкою на 1990р. досягала 21 тис.га. [3].

На даний час найбільші площі зайняті бархатом амурським у Вінницькій, Сумській, Чернігівській та Хмельницькій областях. В Закарпаття він потрапив в повоєнні роки. Як зазначає Самоплавський В.І. [4] бархат можна культивувати на Поліссі і в Лісостепу в типах С<sub>2</sub>-С<sub>3</sub>, D<sub>2</sub>-D<sub>3</sub> і вести на нього господарство як на головну породу, доцільно висаджувати невеликими групами в зелених зонах міст і селищ.

Бархат амурський в Україні оцінили не лише як корконос, а й як лісопромислове дерево з дуже цінною деревиною. Фанера виготовлена з бархату експортується нарівні з горіховою. Плоди переробляються на фарбу. Він добрий медонос, не поступається липі серцелистій та білій акації. Досить морозостійкий, швидко росте. Оптимальна зона розповсюдження в Карпатах сягає 500 м н.р.м. Найбільшої продуктивності бархат досягає на відкладах верхніх терас малих річок. Насіннева база бархату в Україні незначна. Труднощі

спричинені тим, що він є дводомним, щоб було якісне насіння, потрібно мати жіночі та чоловічі екземпляри. Насіння потребує досить довгої стратифікації 150-180 діб, тому його краще сіяти восени насінням свіжого збору. У сприятливих умовах бархат швидкоростучий, до п'яти років росте скоріше від дуба. Після п'яти років ріст уповільнюється. Вимогливий до родючості ґрунту, погано переносить засолення, вологолюбний, морозостійкий. В молодому віці може пошкоджуватись заморозками. Не переносить перезвожених ґрунтів. Бархат розмножується насінням і вегетативно – дає декілька пагонів від пеньків, а також кореневі паростки від коріння.

Юрків З.М. [5] провів аналіз видового складу лісів трьох областей західного регіону України з метою встановлення площ лісових насаджень, де росте бархат амурський. Найбільша площа лісових культур за участю бархата амурського облікована на території Тернопільської (299,9 га) віком від 11-60 років, а найменша – на території Львівської області, всього 98,6 га віком 31-70 років, в Івано-Франківській області бархат займає 180,4 га віком 10-70 років. Всього в трьох областях зростає 578,9 га бархата амурського.

Вивчення біоекологічних та лісівничих особливостей породи, а також фізико-механічних властивостей її деревини і корки [6-8] в умовах України підтверджує перспективність вирощування бархата амурського в лісових культурах.

За об'ємною вагою перше місце серед покритонасінних України займають такі деревні породи, як екзоти карія біла, акація біла, гледичія трьохколючкова (0,83), бархат амурський їм поступається і становить 0,52. За міцністю деревини бархат становить 470 кг/см<sup>2</sup>, відповідно він зрівнюється з кленом гостролистим (478 кг/см<sup>2</sup>). По опорі деревини він становить по стисненню 540 кг /см<sup>2</sup>, по згинанню 740 кг/см<sup>2</sup>, відповідно порівнюючи із дубом звичайним по стисненню то він поступається бархату і становить 491 кг/см<sup>2</sup> [9].

Лісові культури бархата амурського потрібно створювати в оптимальних умовах на рихлих плодючих ґрунтах Передкарпаття та Закарпаття. Кращими категоріями є розкорчовані вирубки та сільськогосподарські землі, які передані у користування лісового господарства. Бархат амурський не переносить задерніння, потрібно проводити у перші роки зростання інтенсивні догляди та рихлення ґрунту, він потребує підгону та захисту іншими породами. Доречно змішувати бархат з іншими деревними породами такими як липа серцелиста, клен гостролистий, граб звичайний та берека. А також плодовими грушею та дикою яблунею. У Закарпатті є добрий досвід вирощування лісових культур бархата з дубом звичайним та буком лісовим. Можна вирощувати і групові посадки бархата на вирубках дубово-букових деревостанів (до висоти 350-400 м н.р.м.) [10].

Смаглюк К.К. [11] вказує на те, що бархат амурський природно зростає у широколистяних лісах Південних районах Далекого Сходу і Сахаліну, а також у Північному



Китаї Маньчжурії, Кореї та Японії. В оптимальних умовах досягає у висоту 25 м, вік плодоношення настає з 6-10 років. Розмножується насінням і живцями. Формує міцну кореневу систему та доживає до 300 років. Бархат ціниться як вітчизняний корконос і за якісну деревину для виготовлення меблів і фанери. Луб і кора містять дубильні речовини, з них виготовляють жовту фарбу, а з листя лубу і кори виготовляють берберин для медичної промисловості. Бархат амурський – один з найкращих медоносів, а його мед має протитуберкульозні властивості. Завдяки декоративності може використовуватися в зеленому будівництві. В Українських Карпатах зустрічається в парках та лісових культурах. Росте задовільно, плодоносить, дає схоже насіння. Як технічно-цінна декоративна порода заслуговує на ширше впровадження у свіжих та вологих ґрудах Передгір'я Карпат (500м н.р.м.).

В Західних областях України амурський бархат відзначається швидким ростом і відповідно тут можна в короткий час, ніж в інших регіонах України, створити базу для заготівлі кори. Технологія створення лісових культур амурського бархата має свої специфічні властивості, зв'язані з тим що він у молодому віці дуже сильно пошкоджується морозами. При пошкодженні сіянців бархата морозами в подальшому він росте кущем, так як пагін у однорічного сіянця відмерзає майже до кореневої шийки. Щоб зберегти однорічні сіянці амурського бархату необхідно внести до першої декади серпня калійні добрива (1-1,5 ц/га). Пізніше осінню перед настанням заморозків необхідно сіянці викопати, обрізати все листя і прикопати у вологий ґрунт з піском, перенести в погріб і прикрити сіянці соломкою. Посадку бархата амурського слід впроваджувати в коридори, де він знайде захист від низьких температур в майбутньому. При досяганні бархатом висоти 1,5-2 м, він уже не боїться низьких температур і в подальшому виростає струнким деревом. Культивувати амурський бархат слід в свіжих сугрудах, де є добрі умови для його зростання [12].

Дослідження лісових культур на території Івано-Франківської та Львівської областей доказали, що інтенсивність росту і стан бархата є неоднаковий. У багатьох насадженнях в наслідок різних причин бархат випав зі складу насаджень, або займає незначну участь у деревостанах. У більшості насаджень він росте з дубом звичайним, вільхою чорною, липою серцелистою, грабом звичайним, ясенем звичайним та модриною європейською. При відсутності належних умов зростання для росту бархат амурський складає в основному 10-40% і лише в окремих насадженнях досягає до 60-70%.

**Мета дослідження** полягала у вивченні та узагальненні особливостей росту бархата амурського в лісових культурах Західного регіону у залежності від різних схем розміщення, а також його сусідства з іншими деревними породами. Результати такого аналізу дали змогу рекомендувати до впровадження найбільш раціональні типи лісових культур цієї породи та

уникнути помилок при створенні лісових культур на відповідних категоріях земель бархата амурського.

**Результати дослідження.** З цією метою нами були закладені тимчасові пробні площі в молодняках і середньовікових насадженнях штучного походження в різних типах лісу та із різною участю у складі насаджень бархата (табл. 1).

Таблиця 1 - Лісівничо-таксаційна характеристика насаджень бархата амурського на тимчасових пробних площах

№ п/п	Місце знаходження	Квартал, виділ, площа, Н н.р.м., м	Склад насадження	Вік, років	Середні		Бонітет	Повнота	Запас, м <sup>3</sup> /га	Індекс типу лісу
					H, м	D, см				
1	Галицький НПП, Бурштинське	14, 3, 3.1, 390	4Дз1Яз1Чш4Гз+Ос+Бре +Бха	63	20,5	23	I	0,7	195	DзГД
2	Галицький НПП, Бурштинське	14, 6, 1.7, 390	8Яз2Бха	62	23,0	24,5	IA	0,7	275	DзГД
3	Галицький НПП, Бурштинське	14, 7, 14.6, 390	5Бха2Дз1Чш2Гз+Клг+Мдя+Яз+Лпд+Ос+Мде	61	23,0	26,5	IA	0,75	243	DзГД
4	Галицький НПП, Бурштинське	34, 1, 2.2, 390	4Дчр3Мде2Яз1Яв+Ял+Сз+Бха+Чш+Гз	25	11	10	I	0,7	55	D <sub>2</sub> ГД
5	Галицький НПП, Бурштинське	12, 8, 1.9, 390	3Дз2Бха2Яс2Гз1Чш	55	19,5	19,0	I	0,8	235	DзГД
6	Галицький НПП, Бурштинське	12, 9, 11.3, 390	3Бх2Сзв2Дзв2Яс1КляГрз, Клг, Чш	55	20,5	21,0	I	0,75	250	DзГД
7	Філія «Львівське ЛГ», Суходільське	44, 0.8, 410	5Дз2Бха2Мде1Ял	19	13,5	14,5	I	0,7	90	DзГД
8	Філія «Львівське ЛГ», Старосільське	25, 8, 2.9, 425	3Клг3Бха3Гз1БкВчБп	55	24,4	26,0	IA	0,75	277	DзДГБк

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Так, в умовах вологої грабової діброви закладено шість тимчасових пробних площ при різній участі бархата амурського у складі лісових культур діл. 3 - 50%, діл 6 - 30%, діл. 2, 5 – 20% та діл 1, 4 з невеликою участю до 5%. Його ріст проходить за I та IA класами бонітету. На діл. 3 бархат амурський у складі насаджень переважає всі інші породи як по висоті так і по діаметру, а решта порід є добрим підгоном для бархата. Модрина європейська не впливає на бархат так як її дуже мало у складі лісових культур, всього біля 5%.

На тимчасовій пробній ділянці 6 бархат не відстає у рості за діаметром від дуба звичайного та сосни звичайної, у зв'язку з тим що його на 10% більше ніж інших порід, в майбутньому ріст ясена звичайного може перевершити показники як за висотою так і діаметром, тому що у вологій грабовій діброві він себе почуває значно краще ніж бархат. На тимчасових пробних ділянках 2, 5 при 20% участі в складах культур ріст бархата у різних ділянках не однаковий. Так, на ділянці 2 бархат росте погано, відстаючи за середніми таксаційними показниками від ясена звичайного. Для бархата як світлолюбивої породи, ріст в другому ярусі є недосить інтенсивним. На ділянці 5 бархат почуває себе ще гірше ніж на діл.2, тому що у складі лісових культур велика кількість деревних порід які здатні створити сильну конкуренцію бархату. На діл.1, 4 відчувається його невелика участь і він не може скласти конкуренцію таким породам як дуб черешчатий, дуб червоний, черешні, а особливо осиці та грабу звичайному (рис. 1).



**Рисунок 1 - Лісові культури з участю бархата амурського у Галицькому НПП Бурштинське л-во**

*Джерело: результати власних наукових досліджень авторів*

В Старосільському лісництві нами закладено одну тимчасову пробну площу в більш складному типі лісу вологій дубово-грабовій бучині. Збільшення участі у складах лісових культур до 30% дещо покращує ріст бархата, особливо за висотою, але присутність таких швидкорослих порід як клена гостролистого, бука лісового, вільхи чорної, а особливо берези

повислої зумовили боротися щоб досягти доброго запасу стовбурної деревини. Ріст бархата амурського досить інтенсивний, чому сприяє оптимальне початкове розміщення згаданої породи та її рівномірне розміщення у лісових культурах.

**Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.** Найкращий ріст бархата амурського за таксаційними показниками залежить від типу лісу, а також за участю породи в складах лісових культур (30-50%), тоді як у складному насадженні де присутні 3-5 швидкорослих порід, ріст бархата погіршується. Інтенсивність росту бархата амурського за показниками середнього діаметра залежить від типу лісу, а також від початкової густоти насадження та інтенсивності проведення доглядових рубань. В таких типах лісу як свіжа та волога грабові діброви, бархат росте краще при наявності в культурах липи дрібнолистої та клена гостролистого, тому ці породи повинні бути присутні при створенні лісових культур за участю бархата. Бархат амурський росте з дубом звичайним краще ніж з ясенем звичайним, тому що в більш вологих типах лісу ясен почуває себе лідером.

В лісових культурах Прикарпаття це вид культивується досить рідко. Його можна культивувати в рекреаційних лісах та групами в лісових садах та парках.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Швиденко А.Й., Данілова О.М. Лісова дендрологія: навч. посібник. Зелена Буковина, Чернівці, 2001. 228 с.
2. Юрків З.М. Бархат амурський у лісових культурах Західного Лісостепу України. Вінниця: ТОВ «Вінницька міська друкарня», 2011. 272 с.
3. Гніденко В. Гість з берегів Амуру. Деревообробник. 2004. №7 (97). С.11.
4. Самоплавський В.І. Лісова галузь України: погляд в майбутнє. Лісовий журнал. 1994. №3. С.2-6.
5. Юрків З.М. Поширення бархата амурського в лісових насадженнях України. Наук.вісник УкрДЛТУ, 2004. Вип.14.6. Львів. С. 180-186.
6. Биков М.К. Якість деревини бархату амурського, який зростає на Україні. Зб.праць. ВНІТОліс. Укр. Республ.- 1954. № 1-2. С. 72-75.
7. Гордієнко М.І., Бондар А.О., Криницький Г.Т., Леонтьяк Г.П. Інтродуценти в лісових культурах Поділля України. Київ: Агропромвидав України, 2000. С. 87-151.
8. Юрків З.М. Фізико-механічні властивості деревини бархата амурського в умовах Західного Лісостепу України. Наук. вісник. Зб.наук.-техн. праць Львів НЛТУ України. Вип.18.2. С.51-57.

9. Вінтонів І.С., Гордієнко М.І., Леонтяк Г.П., Криницький Г.Т. Фізико-механічні властивості деревини листяних інтродуцентів в Кам'янець-Подільському ДЛГ. Проблеми та перспективи розвитку лісівничої освіти, науки та виробництва: тези мінар. наук. практ. конф. Львів, 1999. С.19-20.

10. Ониськів Н.И., Гаврусевич А.Н., Гниденко В.И. Особенности создания лесных культур в Карпатах. Учебное пособие. Изд-во УСХА Киев, 1987. 108с.

11. Смаглюк К.К. Бархат – *Phellodendron Rupr.* Інтродуковані листяні лісоутворювачі. Карпати. Ужгород, 1984. С 59-60.

12. Калужский Н.И. Особенности создания лесных культур в западных областях УССР. Львов, 1958. 64 с.

## STATUS AND PROSPECTS OF WOODWORKING DEVELOPMENT AND FURNITURE PRODUCTION

**Kyryliv Bogdan**

*Prof. Dr. Vasyl Lopushniak*

*Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas*

[bokyryliv@gmail.com](mailto:bokyryliv@gmail.com)

**Анотація.** *Деревообробна промисловість в Україні відіграє ключову роль у формуванні національної економіки та забезпеченні різноманітних сфер життя. Ця галузь є важливим елементом не лише економічної структури, а й культурної спадщини країни. Зростаюча потреба в деревині та виробках з неї, як у внутрішньому, так і у зовнішньому ринку, підкреслює важливість розгляду стану та перспектив розвитку цієї галузі.*

**Ключові слова:** *деревообробна промисловість, лісопромисловий комплекс, ліквідна деревина, техніко-технологічний рівень виробництва, конкурентоспроможність продукції, експортно-імпортні операції.*

**Abstract.** *The woodworking industry in Ukraine plays a key role in shaping the national economy and providing various spheres of life. This industry is an important element not only of the economic structure, but also of the country's cultural heritage. The growing demand for wood and products from it, both in the domestic and foreign markets, emphasizes the importance of considering the state and prospects for the development of this industry.*

**Key words:** *woodworking industry, forestry complex, liquid wood, technical and technological level of production, competitiveness of products, export-import operations.*

**Formulation of the problem.** The role and significance of the market of wood and wood products for the development of the national economy of Ukraine is determined by the wide use of this group of goods in construction, industry, transport, agriculture and communal economy. More than 300 types of goods are produced in Ukraine, which are supplied to domestic and foreign markets.

**Analysis of recent research and publications.** Taking into account the importance of existing scientific research on the problems of the development of the woodworking industry by such scientists as L.V. Deineko, O.O. Pinchevska, Ya.V. Kovalya, V.S. Bondara, V.I. Pyly, O.I. Shabliya et al., it is necessary to note that currently insufficient attention is paid to the assessment of prospects for the development of the country's woodworking industry.

One of the important aspects is changes in design and use of materials. For example, there is a trend towards "Hipstoric" design, which combines mid-century elements with softer, modern

forms, as well as the use of expressive materials such as marble with deep veins. It is worth noting that special emphasis is placed on ecological materials and sustainable development.

Manufacturing is becoming more automated, using new technologies to improve productivity, efficiency and sustainability. This responds to the problem of a shortage of skilled workers.

Significant use of technologies such as AR (augmented reality), 3D product visualization and AI (artificial intelligence) to support sales and improve user experience.

There is a growing focus on sustainable resource use and environmental impact, with an emphasis on the use of certified wood and recycled material.

Business in this industry remains optimistic despite potential macroeconomic changes. Demand for furniture, especially in the higher price segments, is expected to remain stable. The furniture market is expected to grow, with special attention to product diversification and the introduction of new technologies.

With these aspects in mind, it is important to monitor new developments in the industry, adapt business strategies to changes in technology and consumer preferences, and be ready for changes in the market. The furniture industry, above all, must focus on understanding changes in consumer preferences, especially with regard to younger generations who prefer technologically advanced and environmentally sustainable products

**Goal.** Investigate the current state of the woodworking industry in Ukraine, identify the key problems of the industry and propose promising ways of its development. By analyzing available data and literary sources, make a significant contribution to understanding and improving the state of the woodworking industry, which is an important element of the economy and cultural heritage of our country.

**Presenting main material.** The industry of woodworking and furniture production in the modern world is a significant industry that combines traditional methods and the latest technologies. The industry is of great importance in terms of economy, labor market and cultural heritage. It includes productions that carry out primary processing of wood (sawmill); secondary processing of wood (parquet, plywood, furniture, production of chipboards, houses and parts, etc.) and chemical and mechanical processing of wood (production of fiberboards, wood plastics, etc.) [1].

The selection of priorities for the development of the woodworking industry of Ukraine should be based on the model of factors of the efficiency of the country's industry, which includes the following elements: raw material stocks; the importance of the industry in the industrial production of the country; progressivity of the structure and competitiveness of production [2].

The most powerful among the woodworking industries of Ukraine is the furniture industry, which employs 47% of industrial and production personnel and produces 40% of the subcomplex's marketable products.

The main market that affects the production of furniture and wooden decorative components is logging in Ukraine, the wood processing market, and the production of wood products. Ukraine ranks eighth in Europe in terms of the total area of forestry land and forests on other land categories (10.8 million hectares) and the total stock of wood in forests (1.8 billion cubic meters). Ukraine is still a forest-scarce country and has one of the lowest rates of forest cover - about 15.7%, which is twice as low as the world average and almost three times lower than in Europe. In addition, forests in Ukraine primarily perform ecological functions and have limited operational value. Industrial felling is prohibited in almost half of the forests, and more than 12% of the forests are nature reserves [2].

In the conditions of a market economy, global trends and negative economic changes associated with COVID-19, the full-scale war of Russia against Ukraine, domestic manufacturers are forced to respond to increased competition in the markets, rising prices of raw materials and energy resources. However, the crisis has reached the woodworking industry the most since February 24, 2022, which during 2022 is constantly facing big problems.

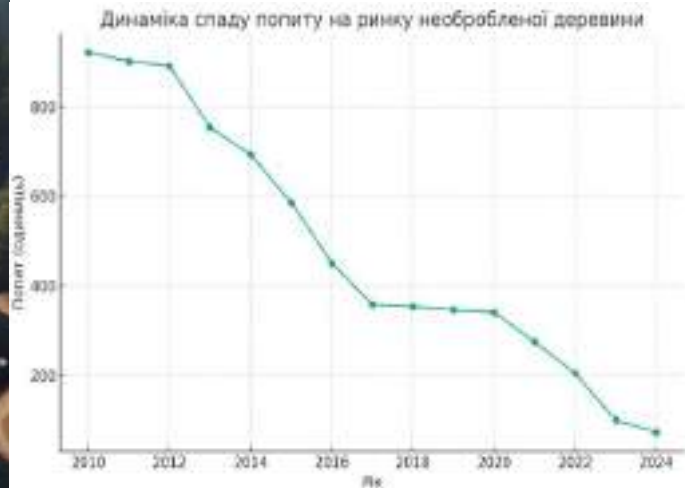
We can highlight the following problems of the woodworking business in wartime conditions:

- Personnel shortage (stopping/closing of production due to hostilities and mobilization);
- Lost logistics (loss of foreign sales markets)
- Problems with access to raw materials (impossibility of procurement and delivery of raw materials to processing sites due to mining of fields, roads, forests, etc.);
- Loss of client base (loss of internal and external clients);
- Lack of fuel and lubricants and energy supply (stoppage of production due to problems with energy supply and fuel and lubricants);
- Physical restrictions in business turnover (no movement restrictions, curfews)[5].

From the second quarter of 2022, the demand in the market for raw wood, including conifers, which makes up most of the raw materials that are harvested and offered for sale, is falling in Ukraine.

In the first quarter of 2023, forestry companies underpaid UAH 1.57 billion, including VAT. The dynamics of the decline in demand on the market are reflected in the graphs [6]:





**Fig. 1 - The dynamics of the decline in demand on the raw wood market.**

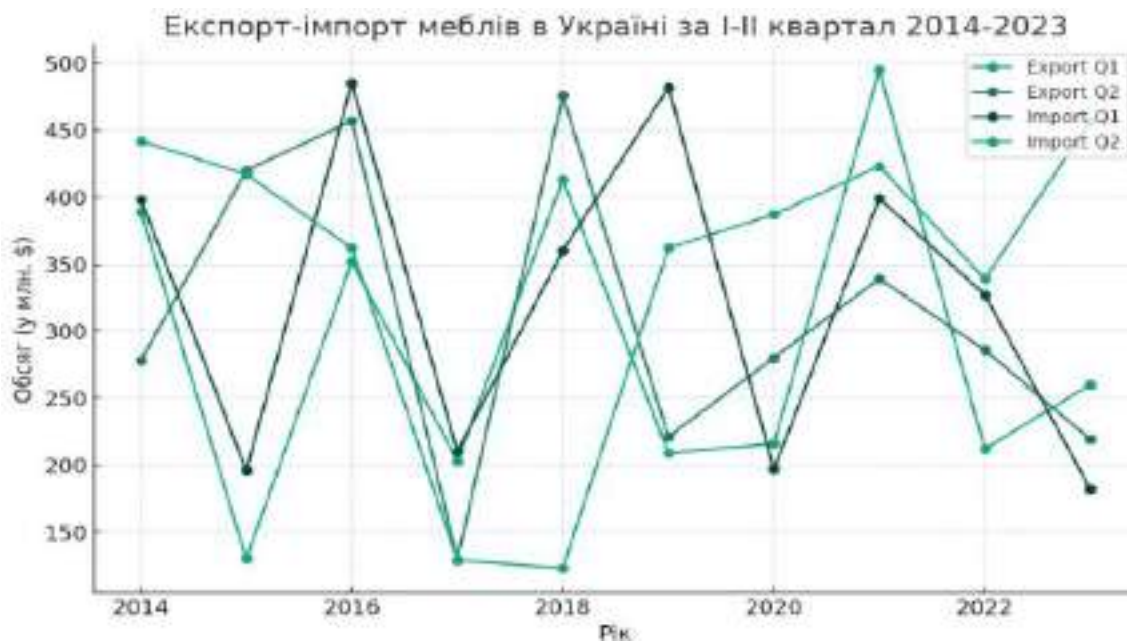
*Source: Kyzym M.O. et al. Woodworking industry of Ukraine and countries of the world: state, problems and prospects of development, Monograph, Kharkiv, 2021.*

Here is a chart illustrating the dynamics of the decline in demand in the raw wood market. This chart shows hypothetical data from 2010 to 2024, showing a year-over-year decline in demand. This is just an example and for real analysis you need to use specific market data.

However, the furniture industry of Ukraine is adapting and looking for new ways of sustainable production and distribution. This is reported by the Ukrainian Association of Furniture Makers and notes that, despite the war and unstable economic conditions, Ukrainian manufacturers continue to export and promote the furniture of Ukraine brand in the world.

In this context, the analysis of the state of Ukrainian furniture exports in the first half of 2023 helps to reveal which strategies and approaches are the most effective in conditions of change and uncertainty, the association notes.

According to the analysis conducted by UAM, in the first half of 2023, Ukraine exported furniture in the amount of \$407.8 million, which is 50.6% of the annual volume of exports of goods under group 94 for 2022. "Compared to the volume of exports in 1-2 quarters of this year compared to the previous one, we lag behind by 5.6%. At the same time, comparing the volume of furniture exports over the past 10 years for the first 6 months of the year gives us an average annual growth rate of 5.5%," - notes the UAM [4].



**Fig. 2 - Export-import of furniture in Ukraine for the I-II quarters of 2014-2023.**

*Source: Prospects for the development of the woodworking industry in Ukraine, Electronic journal "Effective Economy. № 11, 2014.*

Here is a chart showing the export and import of furniture in Ukraine for the I and II quarters of the 2014-2023 period. Please note that the data in this chart is indicative and does not reflect actual statistics

One of the priority and least expensive directions for the development of the woodworking industry and the growth of its export potential can be the development of the production and consumption of pellets (the use of wood and wood waste for fuel). Currently, 150 pellet plants in Ukraine annually produce about 240,000 tons of pellets, while the EU countries need more than 10 million tons of pellets per year. Therefore, in order to increase the export potential of the industry, it is necessary to solve the following tasks: changing the export structure, actively stimulating the export of products with high added value; introduction of certification of forest management and trade in forest products according to the FSC system; mastering the production of new types of import substitute products, primarily modern wooden tile materials and wood chemistry products [3].

In order to promote this direction and restore domestic woodworking enterprises, state support should be directed to two main aspects. First, it is necessary to take measures to restore forest areas that have suffered significant damage as a result of targeted destruction by the Russian horde and illegal logging. Secondly, it is important to provide quick and practical assistance to enterprises affected by the military conflict and economic difficulties. Only through such a complex of measures, it is possible to ensure the restoration of previous production volumes and further development of the industry, making it even more competitive on the international market.

**Conclusions.** In summary, Ukraine has significant potential in the woodworking industry, but its effective use is hindered by problems such as quarantine restrictions, war, development instability and deficiencies in resource management. Solving these problems can strengthen the industry's position in both domestic and international markets, bringing it closer to the international level.

Effective cooperation of the Ukrainian woodworking industry with the countries of the European Union involves solving a number of key tasks, such as improving the wood accounting system, creating favorable conditions for European investments, revising the export structure, implementing certification, and developing the production of import substitute products. Further important directions of research are forecasting the volumes and directions of attracting European investments for the development of the industry and their effective use.

#### **LIST OF USED SOURCES AND LITERATURE:**

1. Тарангул Л.Л., Горленко І.О., Євтушенко Г.І. Розміщення продуктивних сил: Посібник. – Київ, 2000.
2. Кизим М. О. та ін. Деревообробна промисловість України та країн світу: стан, проблеми і перспективи розвитку, Монографія, Харків, 2021.
3. Купчак П. М. Перспективи розвитку деревообробної промисловості в Україні, Електронний журнал «Ефективна економіка. № 11, 2014.
4. Меблева галузь України адаптується та шукає нові способи сталого виробництва і дистрибуції. URL: <https://aweu.org.ua/analytics/mebleva-galuz-ukrayiny-adaptuyetsya-ta-shukaye-novi-sposoby-stalogo-vyrobnycztva-i-dystrybucziyi/>
5. «Деревообробна галузь в умовах війни: проблеми та шляхи вирішення». URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/04/15/685777>
6. Як війна вплинула на українських виробників. Приклад деревообробної галузі. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/04/15/685777>

# РОЗПОВСЮДЖЕНІСТЬ КОРЕНЕВОЇ ГУБКИ В ЛІСОВИХ МАСИВАХ ФІЛІЇ «РАДОМИШЛЬСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» ДСГП «ЛІСИ УКРАЇНИ»

*Кімейчук Іван<sup>1</sup>, Горновська Світлана<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>асистент, <sup>2</sup>канд. с.-г. наук, доцент

<sup>1</sup>[ivan.kimeichuk@ukr.net](mailto:ivan.kimeichuk@ukr.net) <sup>2</sup>[Gornovskayasvetlana@ukr.net](mailto:Gornovskayasvetlana@ukr.net)

<sup>1-2</sup>Білоцерківський національний аграрний університет

**Анотація.** Наведено розповсюдженість кореневої губки на дерново-підзолистих ґрунтах у різних типах лісорослинних умов, бонітету, повноти, складу. Здійснено оцінювання впливу на санітарний стан соснових насаджень різного ступеню пошкодження дерев, а також відмічено дерева, які підлягають вирубуванню. Також для мінімізації впливу кореневої губки в лісових масивах розроблено ряд лісогосподарських заходів.

**Annotation.** The spread of the root sponge on sod-podzolic soils in different types of forest vegetation conditions, quality, completeness, and composition is given. An assessment of the impact on the sanitary condition of pine plantations of various degrees of tree damage was carried out, and trees to be felled were also marked. Also, a number of forestry measures have been developed to minimize the impact of root fungus in forest areas.

**Ключові слова:** *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref., поширеність, інтенсивність кореневої губки, ураження, ґрунтова флора, ступінь ураження.

**Key words:** prevalence, intensity of root fungus, damage, soil flora, degree of damage.

**Постановка проблеми.** Останні десятиріччя позначені значним погіршенням санітарного стану сосняків через їх прогресуюче інтенсивне всихання [Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania., Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.].

До числа важливих проблем охорони природи відноситься проблема поширення кореневої губки (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.), оскільки вона уражає дерева незалежно від інтенсивності їх росту, розповсюдженості кореневої системи та розміру крони [Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.].

*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) пошкоджує корені дерев і спричиняє їх руйнування, в результаті чого дерева втрачають стійкість стають ослаблені і з часом всихають.

Спори цього збудника переносяться повітрям, комахами і тваринами. Грибниця розвивається в зараженій деревині і поширюється по коренях, викликаючи загнивання, або навіть загибелі дерев і втрати технічної якості деревини. При останній стадії гниль деревини

набуває волокнистої структури, деревина стає трухлюю [Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.].

Якщо в насадженнях виявляють ознаки ураження сосни кореневою губкою (вікна з ослабленими і сухостійними деревами, вітровал, бурелом, плодові тіла гриба на коренях чи біля кореневої шийки дерев і підросту, групове усихання дерев тощо), такі ділянки відзначають як осередки кореневої губки [Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.].

З метою вивчення поширення хвороби тимчасові пробні площі [Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.] закладались в середньовікових соснових насадженнях віком 30–45, що відрізнялись різним складом, віком, типом лісорослинних умов, бонітетом, повнотою (табл. 1–5).

Таблиця 1 – Поширення кореневої губки в соснових насадженнях залежно від віку

№ ТПП	Квартал	Виділ	Площа, га	Склад	Вік	Кількість дерев, шт.		Підлягають вирубуванню, %
						загальна	в т.ч. всохлих	
3	19	1	0,3	10Сз+Бп	37	228	78	35
4	8	12	0,5	10Сз	45	252	73	29

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

Як бачимо з таблиці 1 коренева губка поширена в різновікових насадженнях (відповідно 4 та 5 класах віку). Відмирання дерев проходить в насадженнях всіх віків, однак з різною інтенсивністю. Найбільш інтенсивно цей процес проходить в молодих культурах. Саме в них всихає майже в 4 рази більше дерев, аніж в старших за віком.

Отже, із збільшенням віку насадження (рис. 1) інтенсивність кореневої губки зменшується. Це можна пояснити тим, що у більш вікових деревах для поширення гриба по радіусу стовбура у шийки кореня потребує більше часу, аніж для ураження по радіусу стовбура більш молодих дерев.



**Рисунок 1 - Поширеність кореневої губки в середньовікових соснових лісостанах філії «Радомишльське ЛГ»**

*Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів*

**Таблиця 2 – Поширення кореневої губки в соснових насадженнях залежно від повноти**

№ ТПП	Квартал	Виділ	Площа, га	Склад	Повнота	Кількість дерев, шт.		Підлягають вирубуванню, %
						загальна	в т.ч. всохлих	
9	24	18	0,3	10Сз	1,0	203	111	54
10	6	3	0,4	10Сз+Бп	0,6	202	62	31

*Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів*

Як бачимо з табл. 2 коренева губка поширена в різноповнотних насадженнях, оскільки близьке розміщення і доторкання корених систем в насадженнях високої повноти створює сприятливі умови для ураження здорових дерев від хворих, що ростуть поруч. Окрім цього, зменшення доступу сонячних променів, підвищення вологості ґрунту і утворення більш потужного шару не розкладеної лісової підстилки в насадженні з високою повнотою, а також сприяє утворенню оптимальних умов для поширення кореневої губки.

Розповсюдженість кореневої губки в умовах свіжого субору (В<sub>2</sub>) наведено на рисунку

2.



**Рисунок 2 - Розповсюдженість кореневої губки в умовах свіжого субору філії «Радомишльське ЛГ»**

*Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів*

**Таблиця 3 – Поширення кореневої губки в соснових насадженнях залежно від типу лісорослинних умов**

№ ТПП	Квартал	Виділ	Площа, га	Склад	Повнота	Кількість дерев, шт.		Підлягають вирубуванню, %
						загальна	в т.ч. всохлих	
5	15	4	0,3	10Сз+Бп	В <sub>2</sub>	213	114	53
6	25	15	0,3	10Сз+Бп	А <sub>2</sub>	224	45	20

*Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів*

Із табл. 3 випливає, що коренева губка поширена в різних типах лісорослинних умов: борах і суборах. Оскільки насадження одновікове, то відносно типу лісорослинних умов в свіжому суборі ураження хворобою проявляється в більшій мірі і тут проявляється сильний ступінь, а в свіжому суборі – коренева губка переважно слабого ступеня ураження. В сухих типах лісу проявляються одиничні випадки ураження, тобто поширення гриба тут господарської небезпеки не представляє.

**Таблиця 4 – Поширення кореневої губки в соснових насадженнях залежно від бонітету**

№ ТПП	Квартал	Виділ	Площа, га	Склад	Бонітет	Кількість дерев, шт.		Підлягають вирубуванню, %
						загальна	в т.ч. всохлих	
7	3	2	0,3	10Сз+Бп	I	237	99	42
8	15	2	0,3	9Сз1Бп	III	233	65	27

*Джерело: Результати власних наукових досліджень автора*

Із даних табл. 4 випливає, що коренева губка поширена як у продуктивних насадженнях, так і менш продуктивних. Ступінь ураження в насадженні I бонітету сильний, а в III бонітеті – середній ступінь.

Отже, коренева губка розповсюджується у найбільш продуктивних соснових насадженнях I і II бонітетів, і рідко – в насадженні III бонітету.

Таблиця 5 – Поширення кореневої губки в соснових насадженнях залежно від складу

№ ТПП	Квартал	Виділ	Площа, га	Склад	Кількість дерев, шт.		Підлягають вирубці, %
					загальна	в т.ч. всохлих	
1	9	19	0,3	10Сз	201	130	64
2	6	15	0,4	8Сз2Бп	246	25	10

Джерело: Результати власних наукових досліджень автора

З даних табл. 5 видно, що коренева губка поширена в чистих та мішаних деревостанах. В чистому насадженні ступінь ураження хворобою сильний, а в змішаному насадженні – слабкий. Тому варто створювати соснові лісові культури із домішкою листяних деревних видів не менше 20–30 %.

Аналізуючи соснові насадження на пробних площах та виходячи із відсотку пошкоджених дерев ми запроєктуємо наступні заходи боротьби із кореневою губкою: суцільні рубки санітарні (СРС) та вибіркові рубки санітарні (ВСП), які представлені в табл. 6.

Таблиця 6 – Проєктування заходів боротьби на дослідних ділянках

№ ТПП	Квартал	Виділ	Площа, га	Кількість дерев, шт.		Підлягають вирубуванню, %	Запроєктований захід боротьби
				загальна	в т.ч. відпад		
1	9	19	0,3	201	130	64	СРС
2	6	15	0,4	246	25	10	ВСП
3	19	1	0,3	228	78	35	СРС
4	8	12	0,5	252	73	29	ВСП
5	15	4	0,3	213	114	53	СРС
6	25	15	0,3	224	45	20	ВСП
7	3	2	0,3	237	99	42	СРС
8	15	2	0,3	233	65	27	ВСП
9	24	18	0,3	203	111	54	СРС
10	6	3	0,4	202	62	31	СРС

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

З метою попередження виникнення осередків кореневої губки в густих соснових культурах (більше 5–8 тис. шт./га) варто починати з 8–10 років зрідження із залишенням на корені від 3 до 5 тис. шт./га залежно від першочергової густоти і родючості ґрунту. При густоті менше 5 тис. шт./га перше зрідження необхідно проводити у віці 15–20 років або пізніше, підтримуючи повноту 0,7. При ширині міжрядь менше 2 м зріджування проводять



по лінійній технології із вибіркою кожного 4–5 ряду, із окучуванням пеньків дисковою бороною. Наступні зрідження проводять за рахунок вибірки відставних в рості і уражених кореневою губкою екземплярів.

**Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.** Коренева губка як хвороба розповсюджується у найбільш продуктивних деревостанах – I, I<sup>a</sup>, II бонітетів. Ураження сосни спостерігається в різних типах лісорослинних умов – від борів до судібров. Хвороба здатна поширюватися, як в чистих насадженнях, так і мішаних; як у високоповнотних, так і низькоповнотних деревостанах. Відносно віку, то коренева губка здатна уражувати соснові насадження як від I класу, так і до віку стиглості, але найнебезпечніша у 25–35 років.

Щоб не допустити виникнення та поширення осередку кореневої губки філії «Радомишльське лісове господарство» необхідно проводити такі заходи:

- 1) на староорних землях створювати лісові культури із домішкою листяних деревних видів до 50 %;
- 2) утворювати узлісся з листяних видів у смузі шириною 10–12 м на межі з відкритим простором (лісосіка, поляна, ін.);
- 3) проводити вибіркові та суцільні санітарні рубки залежно від ступеня ураження в зимовий період;
- 4) пеньки після рубки окорувати і обробляти антисептиками або уражувати грибами-антагоністами;
- 5) пеньки із плодовими тілами корчувати і спалювати.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гойчук А.Ф., Решетник Л.Л., Максимчук Н.В. Методи лісопатологічних обстежень. Житомир «Полісся», 2012. 140 с.
2. Лозицький В.Г., Усцький І.М., Ведмідь М.М., Роговий В.І. Особливості поширення кореневої губки в соснових насадженнях Чернігівського Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2012. Вип. 22.14. С. 74–79.
3. Ониськів М.І., Кайдик О.Ю. 30-річні результати вивчення проблеми захисту від кореневої губки культур сосни звичайної у Поліссі. *Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць*. Харків : Вид-во УкрНДІЛГА. 2008. Вип. 114. С. 201–207.
4. Цилюрик А.В., Шевченко С.В. Лісова фітопатологія. Практикум, К., 1999. 203 с.
5. Swedjemark G., Stenlid J. Population dynamics of the rot fungus *Heterobasidion annosum* following thinning of *Picea abies*. *Oikos*. 1993. Vol. 66. pp. 247–254.

## ДЕНДРОІНДИКАЦІЙНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В УКРАЇНІ

**Коваль Ірина**

*доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник, Український ордена «Знак пошани»  
науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М.*

*Висоцького*

*[Koval\\_Iryna@ukr.net](mailto:Koval_Iryna@ukr.net)*

***Анотація.** Представлено огляд результатів дендроіндикаційних досліджень в Україні, тобто висвітлено результати вивчення реакції радіального приросту дерев на промислове забруднення та рекреаційне навантаження дендрохронологічними методами.*

***Ключові слова:** дендроіндикаційні дослідження, радіальний приріст дерев, промислове забруднення, рекреаційне навантаження, дендрохронологічні методи.*

***Abstract.** An overview of the results of dendroindicative studies in Ukraine is presented, that is, the results of studying the reaction of the tree radial growth to industrial pollution and recreational load using dendrochronological methods.*

***Key words:** dendroindicative studies, tree radial growth, industrial pollution, recreational load, dendrochronological methods.*

**Постановка проблеми.** В умовах потепління клімату та антропогенного навантаження, яке невинно зростає, надзвичайно актуальним є виявлення природних коливань природних процесів та екологічно значущих антропогенних змін на основі реакції на них деревних рослин та їх угруповань. Дослідження, в основі яких є вивчення реакції радіального приросту дерев на промислове забруднення та рекреаційне навантаження дендрохронологічними методами називаються дендроіндикаційними. Дендроіндикація отримала інтенсивний розвиток у зв'язку з використанням результатів та методів цієї науки у системі екологічного моніторингу. Дендрохронологічні методи дають змогу за відносно короткий термін оцінити реакцію радіального приросту дерев на екологічні зміни в лісових екосистемах як у часовому, так і у просторову аспектах. Вони використовуються разом з методами порівняльної екології: методом контрольних деревостанів, заснований на порівнянні радіального приросту дерев в пошкоджених та контрольних деревостанах; методом контрольних дерев, заснований на порівнянні радіального приросту дерев різних класів стану в межах досліджуваного деревостану або їх сукупності та методом внутрішньорядного аналізу, заснований на аналізі дендрохронологічних рядів залежно від природних та антропогенних факторів [1, 4].

**Вплив промислового забруднення на стан лісових екосистем.** Викиди SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> та інших фітотоксичних сполук призводять до серйозних порушень у фізіології та обміні

речовин дерев, що спричиняє зменшення ширини річних кілець. Низкою досліджень виявлено залежність радіального росту дерев від відстані до джерела забруднення та обсягів забруднювачів атмосфери [ 7,10 ].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У лабораторії екології УкрНДІЛГА почали вивчати радіальний приріст дерев починаючи з 70-років ХХ ст. під керівництвом П. І. Пастернака та В. П. Ворона. Метою цих досліджень було виявлення впливу клімату, рекреації та забруднення природного середовища ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{NH}_3$ ) на формування річного кільця сосни, бука, дуба в різних природних зонах України. Отримано деревно-кільцеві хронології для Полісся, Лісостепу та Степу. Були виявлені особливості реакції радіального приросту сосни звичайної під впливом викидів азотного виробництва на фоні різних кліматичних умов Полісся та Степу. В умовах Степу динаміка радіального приросту сосни визначається забрудненням лісових екосистем та посухами. У Поліссі посухи спільно із викидами також знижують радіальний приріст сосни звичайної, проте найбільш помітне та синхронне зниження приросту у зоні інтенсивного забруднення спостерігається в роки підвищення хімічної "агресивності" фітотоксикантів, спричиненої максимальною кількістю опадів та високою вологістю повітря. У лісовій зоні, де джерело забруднення локальне, виявлено, що зв'язки між індексами приросту сосни та обсягом викидів тісні і описуються рівняннями третього ступеня. Тому цілком логічно, що криві радіального приросту сосни у період максимального забруднення віддзеркалюють криву динаміки викидів. У степовій зоні, де об'єкти розташовані в районі трьох міст (Лисичансько-Рубіжансько-Севєродонецької промагломерації), зв'язки між приростом та обсягом викидів середні. Окрім посух депресії радіального приросту поглиблюють аномальні зимові та ранньовесняні температури [6, 7].

В. Г. Мазепа (НЛТУ) досліджував наслідки вплив змін клімату та атмосферного забруднення на радіальний приріст сосняків в умовах Малого Полісся України. У зоні впливу Добротвірської ТЕС періодичний спад радіального приросту середньовікових сосняків становив 4-37 % і посилювався у міру їхнього наближення до джерела забруднення. Одним із небезпечних погодних чинників, який проявився в останні десятиліття, є зміни клімату у напрямку глобального потепління. В умовах забруднення атмосфери мінливість приросту залежить від величини викидів та посилюється впливом посух. Одночасно із атмосферним забрудненням на приріст сосняків впливають температурні умови вегетаційного періоду та геліогеофізичний фон [2].

В. В. Мельник (Житомирський державний технологічний університет) та О. В. Зборовська (Поліський філіал УкрНДІЛГА ім. Г. М. Висоцького) досліджували радіальний приріст сосни звичайної у насадженнях Житомирського Полісся, які перебували під впливом забруднення з ЧАЕС. Під час аварії на Чорнобильській атомній електростанції (ЧАЕС) у навколишнє середовище надійшло багато різноманітних радіоактивних елементів, які

поступово осідали на земну поверхню та призводили до радіоактивного забруднення наземних екосистем, зокрема і лісових. Найбільшого впливу, з огляду площ та величин радіоактивного забруднення, зазнали лісові насадження Полісся України. Це зумовлено розташуванням ЧАЕС у цьому регіоні та погодними умовами у період аварії та безпосередньо після неї. Радіаційна ситуація на конкретних площах змінювалась впродовж періоду надходження радіонуклідів із зруйнованого реактора, що спричинено як їх надходженням, так і розпадом (значна їх кількість мала невеликі періоди напіврозпаду). Під час останнього (1991–1992 рр.) обстеження лісів на радіоактивне забруднення у лісових масивах Житомирської та Київської (поза межами 30-км зони ЧАЕС) областей було виявлено площі лісів із значними рівнями щільності радіоактивного забруднення ґрунту. На таких територіях було заборонено здійснення лісогосподарських заходів, які традиційно проводять лісівники під час вирощування лісових культур. На цих площах у попередній час було створено велику кількість чистих або змішаних (з невеликою участю берези повислої) соснових культур. Дослідження, які було проведено 15-20 років тому, дали підстави науковцям зробити висновок про їх незадовільний стан на територіях, де було припинено догляд за сосновими культурами внаслідок значного радіоактивного забруднення. Упродовж всього періоду розвитку соснові насадження як у ДП "Малинське ЛГ", так і у ДП "Народицьке СЛГ" виявились структурно нестійкими. Значний структурний стрес насаджень в обох лісогосподарських підприємствах встановлено від початку 1988 р. дотепер. Отримані результати свідчать про деяку різницю розвитку соснових деревостанів на "чистій" і на забрудненій радіонуклідами територіях. Ґрунтуючись на отриманих значеннях коефіцієнтів варіації, можна стверджувати, що в лісових господарствах, де не проводять лісогосподарські заходи, соснові насадження мають знижену структурну стійкість [3].

**Вплив рекреаційного навантаження на приріст дерев.** Одним із наслідків рекреаційного використання насаджень є ущільнення ґрунту, що призводить до погіршення умов його водного, повітряного режимів і мінерального живлення рослин. Радіальний приріст у міру посилення рекреаційного навантаження зменшується [9].

Співробітниками лабораторії екології лісу (УкрНДІЛГА) досліджено вплив рекреаційного навантаження в зеленій зоні м. Харкова. Виявлено, що як в дубових, так і в соснових насадженнях у разі збільшення рекреаційного навантаження також зменшується коефіцієнт кореляції між деревно-кільцевими хронологіями та збільшується коефіцієнт чутливості. Процес відновлення радіального приросту дерев у пошкоджених деревостанах після дії стрес-факторів тривав не тільки довше (наприклад, у 1972 р. в деревостані 5-ої стадії дигресії депресії радіального приросту тривали протягом двох років на відміну від контролю, де приріст відновився за рік), але й був глибшим (величини річних кілець сосни в

пошкоджених деревостанах у середньому на 20 % вужчі в період впливу несприятливих погодних умов, ніж у роки зі сприятливим для росту дерев співвідношенням тепла та вологи). Для років максимального приросту (1973, 1985, 1995, 1997 рр.) відмічено теплі зими та велику кількість опадів упродовж вегетаційного періоду. Кореляційний аналіз виявив надзвичайну чутливість радіального приросту сосни до мінливості кліматичних факторів у деревостані 5-ої стадії дигресії. У цьому насадженні приріст значуще обмежували низькі зимові температури та дефіцит опадів упродовж вегетаційного періоду [7].

**Результати дослідження.** Представлено результати досліджень щодо особливостей радіального приросту дерев *Quercus robur* L. ранньої та пізньої форм у насадженнях різних стадій дигресії зеленої зони Харкова. Виявлено, що дерева пізньої форми дуба звичайного більш стійкі до збільшення рекреаційного навантаження та змін клімату порівняно з деревами ранньої форми. У 1988-2012 рр. виявлено різке зменшення тренду радіального приросту дерев дуба обох фенологічних форм внаслідок пришвидшення потепління клімату та посилення рекреації. Депресії радіального приросту дуба для цього періоду зумовлені посухами вегетаційного періоду, а також високими зимовими та ранньовесняними температурами Коваль, 2023).

О. І. Дерех (НЛТУ) встановив загальну тенденцію до поступового зменшення радіального приросту буку та дуба на стаціонарах з різним ступенем рекреаційного навантаження в зеленій зоні м. Львова з 2000 року. Результати досліджень засвідчують, що природні компоненти приміських лісів не встигають належним чином відновлюватись. Тому треба розробити систему розвантаження та відновлення рекреаційно деградованих ділянок. Це потребує значних наукових досліджень у галузі рекреаційного природокористування, а також відповідного фінансування [5].

Спіробітники Український НДІ гірського лісівництва ім. П. С. Пастернака та Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу дослідили радіальний приріст деревостанів рекреаційно-оздоровчих лісів придністровського Передкарпаття (Івано-Франківська область) і дійшли висновку, що радіальний приріст деревних порід, амплітуда коливань величин річних кілець та цикли приростів дають підстави стверджувати, що рекреаційне лісокористування на цей час не має істотного впливу на стан деревостанів рекреаційно-оздоровчих лісів Придністровського Передкарпаття. Деревостани умовно непорушені, належать до категорії "нормального росту та розвитку" [8].

**Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.** Дендроіндикаційні методи перспективні при застосуванні моніторингу лісових екосистем (для оцінки та прогнозування впливу антропогенних чинників: промислового забруднення, рекреації тощо). Подальший розвиток дендрохронологічного та дендроіндикаційного напрямів

потребує створення дендрохронологічної сітки з охопленням найбільш репрезентативних лісостанів за природними зонами. Це пов'язано з вирішенням екологічних проблем різних рівнів, починаючи від змін клімату до необхідності прогнозування динаміки приросту під впливом антропогенної діяльності.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Битвинкас Т. Т. Дендроклиматические исследования. Л.: Изд-во "Гидрометеиздат", 1974. 172 с.
2. Мазепа В. Г., Криницький Г. Т., Леонтьяк Г. П. Наслідки впливу змін клімату та атмосферного забруднення на радіальний приріст сосняків в умовах Малого Полісся України. Науковий вісник НЛТУ, 2009, 19 (15). 56-63 с.
3. Мельник В. В., Зборовська О. В. Радіальний приріст сосни звичайної у насадженнях Житомирського Полісся, в яких рубки догляду за лісом не проводять з часу аварії на ЧАЕС. Науковий вісник НЛТУ України. 2018, т. 28, № 8. С. 65–69.
4. Ворон В. П., Івашінюта С. В., Коваль І. М., Бондарук М. А. Ліси зеленої зони м. Рівне та їх екологозахисні функції. Харків Нове слово 2008, 224 с.
5. Дерех О. І. Вплив рекреаційного навантаження на стан букових і дубових деревостанів Львова. Науковий вісник НЛТУ України, 2014. Вип. 11.
6. Коваль І. М. Динаміка радіального приросту сосни звичайної під впливом комплексу стрес-факторів в умовах аеротехногенного забруднення. Вісник ХДАУ, 1999, вип. 2. С.152-158.
7. Коваль І. М. Дендрохронологічні засади оцінювання соснових і дубових деревостанів України: монографія / Х.: Мачулін, 2023, 252 с.
8. Приходько, Н. Ф., Парпан, Т. В., Голубчак, О. І., Приходько, М. М., & Гудима, В. М. (2022). Радіальні прирости деревостанів рекреаційно-оздоровчих лісів Придністровського Передкарпаття (Івано-Франківська область). Науковий вісник НЛТУ України, 32(5), 42-49.
9. Рекомендації щодо комплексної оцінки стійкості рекреаційно – оздоровчих лісів, організації їх моніторингу та оптимізації рекреаційного лісокористування в них [Ворон В. П., Бондарук М. А., Коваль І. М., Целіщев О. Г.] Моніторинг та підвищення стійкості антропогенно порушених лісів. Збірник рекомендацій УкрНДЛГА. Х.: Нове слово, 2011. С. 10-112.
10. Putalová, Tereza, Vacek, Zdeněk, Vacek, Stanislav, Štefančík, Igor, Bulušek, Daniel and Král, Jan. "Tree-ring widths as an indicator of air pollution stress and climate conditions in different Norway spruce forest stands in the Krkonoše Mts." Central European Forestry Journal, vol.65, no.1, 2019, pp.21-33.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕРЕВИНО-КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ МЕБЛІВ-ТРАНСФОРМЕРІВ

Ковальчук Оксана<sup>1</sup>, Полинь Світлана<sup>2</sup>, Плашенко Олена<sup>3</sup>, Сулім Роман<sup>4</sup>

<sup>1</sup>викладач спецдисциплін, <sup>2-3</sup>викладач спецдисциплін I категорії, <sup>4</sup>студент групи ОД 25

<sup>1-4</sup>Малинський фаховий коледж

<sup>1</sup> [oxireisa@gmail.com](mailto:oxireisa@gmail.com)

<sup>2</sup> [polynsvitlana@gmail.com](mailto:polynsvitlana@gmail.com)

<sup>3</sup> [elena.plashenko@gmail.com](mailto:elena.plashenko@gmail.com)

**Анотація.** Проаналізовано матеріали та фурнітуру для виробництва трансформованих меблів, щоб дослідити вимоги до матеріалів для виробництва. Конструкція шафи-ліжка розроблена відповідно до результатів досліджень з визначення питомого опору висмикуванню шурупів з дерев'яних плит. Впровадження цієї пропозиції дозволить збільшити термін служби виробу.

**Ключові слова:** технологічний процес, виріб, обладнання, фурнітура, плити.

**Abstract.** The materials and accessories for the production of transformable furniture were analyzed to investigate the requirements for materials for production. The design of the wardrobe-bed was developed in accordance with the results of research to determine the specific resistance to pulling out screws from wooden boards. The implementation of this proposal will increase the service life of the product.

**Keywords:** technological process, product, equipment, fittings, plates.

**Постановка проблеми** – процес вибору матеріалів для виготовлення меблів.

Предмет дослідження – властивості деревино-композиційних матеріалів, що будуть впливати на довговічність меблів. Теоретична цінність отриманих результатів полягає у визначенні найважливіших властивостей деревино-композиційних матеріалів, що будуть впливати на якість виготовлених із них меблів. Прикладна значущість полягає у виборі найбільш раціонального матеріалу та розроблені конструкції і технологічного процесу виготовлення шафа-ліжка.

**Метою дослідження** є аналіз властивостей різних матеріалів для обґрунтування доцільності їх використання в конструкціях меблів.

**Результати дослідження.** Категорія простору є однією з найбільш досліджуваних тем у сучасному предметно-просторовому дизайні середовища. Одним із факторів, пов'язаних зі зручністю використання меблів у житлових інтер'єрах, є їхня здатність до трансформації.

Термін «трансформований» походить від слова «трансформація», що означає зміну форми або структури об'єкта. Для створення об'єктів дизайну, що трансформуються, необхідно використовувати не тільки різні конструкції та матеріали, але й різні принципи формоутворення. Об'єкти, що трансформуються, базуються на принципах модифікації: комбінування, використання формоутворюючих методів.

Категорія простору в дизайні сучасного предметно-просторового середовища є

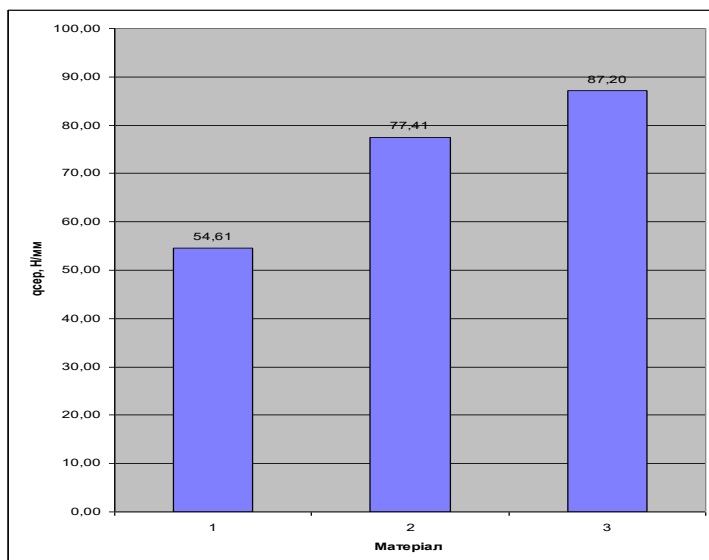
однією з таких, що найбільш вивчається сьогодні. Одним із факторів, з яким пов'язана зручність використання меблів в просторі житлового інтер'єру, є їх можливість до трансформації.

Слово «трансформер» виникло за рахунок терміну «трансформація», що означає зміну форми об'єкту та його структури. Для створення трансформуючих дизайн-об'єктів потрібно використовувати різні принципи їх формоутворення, а також різні конструкції матеріали. В основі трансформуючого об'єкту покладено принцип видозміни: комбінування, використання формотворчих методів.

Меблевий ринок і надалі продовжує розвиватися у форматі онлайн. Нові виклики вимагають нових рішень: з'являються та набувають поширення нові матеріали та технології, а старі удосконалюються. Хоча виробники меблів припинили експорт до Росії та Білорусі, вони продовжують експортувати до 120 країн світу [1]. Польща є найбільшим партнером України в експорті меблів, на неї припадає 34% експорту.

Ринок меблів трансформерів постійно розвивається, і меблі цього типу стають більш доступними та різноманітними. Вони відповідають потребам сучасних житлових та комерційних просторів, які часто вимагають більшого функціоналу та оптимізації простору.

Фурнітура грає вирішальну роль у меблях трансформерах. Вона надає можливість меблям ефективно змінювати свою форму і функцію, роблячи їх більш універсальними та зручними для сучасних житлових умов. На основі аналізу сучасних матеріалів та фурнітури, які можуть бути використані для виготовлення меблів трансформерів, встановлено, що термін служби виробів залежить від міцності його з'єднань, а саме – кутові з'єднання та місця кріплення фурнітури, особливо це важливо для фурнітури меблів трансформерів.



1 – Плита ДСП «Kronospan»; 2 – Плита ДСП «Swisspan»; 3 – Плита MDF «Kronospan»

**Рисунок 1 – Гістограма. Результати досліджень**

*Джерело: результати власних наукових досліджень авторів*



Гістограма показує розподіл питомого опору висмикуванню шурупів. Плити MDF по цій характеристиці значно перевищили плити ДСП. Але і між плитами ДСП можна помітити суттєву різницю в показниках.

Експериментально підтверджено, що здатність плит MDF утримувати шурупи досить висока, навіть більша ніж у плит ДСП. Це підтверджує можливість застосування плит MDF для елементів меблевих виробів, до яких кріпиться фурнітура, зокрема для виготовлення меблів трансформерів.

З метою обґрунтування вибору деревино-композиційних матеріалів для виготовлення меблів-трансформерів, було розроблено конструкцію шафи-ліжка з використанням спеціального механізму TGS 600 на посиленому металевому каркасі.

Всі конструктивні елементи виробу виготовлені з деревностружкової плити товщиною 18 мм. З урахуванням результатів проведених експериментальних досліджень, для збільшення терміну експлуатації виробу запропоновано замінити бічні стінки шафи, до яких буде кріпитися механізм ліжка на плиту MDF такої ж товщини, оскільки саме в місці кріплення механізму на плиту будуть діяти найбільші руйнівні навантаження. Результати досліджень показали, що здатність утримувати кріпильну фурнітуру в плитах MDF до 40 % більша ніж в плитах ДСП, відповідно використання в бічних стінках плит MDF дозволить забезпечити найкращі умови експлуатації виробу.

Для розроблення технологічного процесу виготовлення запропонованого виробу визначено норму витрати деревних та личкувальних матеріалів. Визначено кількість відходів та розподілення їх за видами, з метою пошуку шляхів їх можливого використання.

Розраховано необхідну кількість клейових матеріалів для личкування крайок заготовок.

Таблиця 1 – Результати розрахунків

№ п/п	Найменування деталі	Кількість	Розміри деталей		
			Д	Ш	Т
1	Двері ліжка	2	2134	738	18
2	Щит горизонтальний	2	2608	450	18
3	Щит вертикальний	3	2106	450	18
4	Щит фронтальний	1	1476	600	18
5	Двері верхні	2	512	396	18
6	Двері нижні	2	396	362	18
7	Поличка	10	450	364	18
8	Поличка	6	450	314	18
9	Фасадна шухляда	2	396	174	18
10	Стінка бічна шухляди	4	400	131	18

11	Задня стінка шухляди	2	303	131	18
12	Фальш панель шухляди	2	303	131	18
13	Стінка вертикальна	2	2106	450	18
14	Дно шухляди	2	400	339	18

*Джерело: результати власних наукових досліджень авторів*

**Таблиця 2 – Результати розрахунків**

Найменування матеріалів	Норма витрат матеріалів на комплект деталей	Площа комплекту заготовок з врахуванням технологічних відходів	Об'єм або площа однойменних заготовок	Об'єм або площа однойменних деталей
ЛДСП	13.930	12.898	12.770	12.770
ПВХ	94.641	91.884	89.208	79.928
МДФ	2.045	1.894	1.875	1.875
ЛДВП	0.304	0.277	0.271	0.271

*Джерело: результати власних наукових досліджень авторів*

Для правильної побудови технологічного процесу зроблено підбір обладнання для виконання всіх технологічних операцій з виготовлення виробу, розроблено технологічний маршрут виготовлення шафи ліжка та розраховано продуктивність необхідного обладнання.

**Таблиця 3 - Розроблення технологічного процесу виготовлення запропонованого виробу**

Найменування обладнання	Час на 1000 виробів, год	Відсоток технологічних витрат	Час на 1000 виробів з врах. тех. відходів, год	Час на річну програму, год	Змінність	Річний фонд часу обладнання, год	Розрахункова кількість обладнання, шт.	Прийнята кількість обладнання, шт.	Завантаження обладнання, %
Форматно-розкрійний верстат FormulaS30	302	2	308	1960	1	19601	1	1	100
Крайколичкувальний верстат Holzmann KAM 115P	96	2	97.92	623.16	1	1960	0.32	1	32
Свердлильно-присадочний верстат KDT121	331	2	337.62	2149	1	1960	1.09	1	109

*Джерело: результати власних наукових досліджень авторів*

З результатів розрахунків видно, що запланована річна програма випуску шафи-ліжка буде становити 6364 шт./рік. За такої річної програми все обладнання буде працювати в

одну зміну і, відповідно, потрібно по одному верстату на кожну технологічну операцію. За такої умови у нас буде недовантажений крайколичкувальний верстат, відсоток його завантаження складає 32 %. Це верстат може бути використаний для виконання технологічних операцій з виготовлення іншої продукції на підприємстві

**Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.** У роботі проаналізовано основні тенденції розвитку меблевого ринку України та світу. Встановлено, що меблевий ринок і надалі продовжує розвиватися у форматі онлайн, нові виклики вимагають нових рішень: з'являються та набувають поширення нові матеріали та технології, а старі удосконалюються. Зроблено аналіз ринку меблів трансформерів, який показує, що ця категорія меблів зростає в популярності завдяки їхній функціональності та здатності зберігати простір.

Проведено аналіз сучасних матеріалів та фурнітури, які можуть бути використані для виготовлення меблів трансформерів. Досліджено основні властивості матеріалів, які впливають на термін експлуатації готової продукції. Встановлено, що термін служби виробів залежить від міцності його з'єднань, а саме – кутові з'єднання та місця кріплення фурнітури, особливо це важливо для фурнітури меблів трансформерів.

Запропоновано методику проведення експериментальних досліджень з визначення здатності деревини та деревино-композиційних матеріалів утримувати кріпильну фурнітуру. Проведено дослідження та встановлено значення питомого опору висмикуванню шурупів з деревиностружкових плит і плит MDF різного виробництва.

Розроблено конструкцію шафи-ліжка з урахуванням результатів отриманих досліджень, а саме використанням деталей з плити MDF в місцях кріплення спеціальної фурнітури для встановлення ліжка. Використання таких деталей дозволить збільшити термін експлуатації виробу, оскільки здатність утримувати кріпильну фурнітуру для плит MDF вища ніж для деревиностружкових плит в середньому на 40%. Запропоновано технологічний процес виготовлення розробленого виробу та розраховано планову річну програму виробництва.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Статистика зовнішнього сектору, офіційний сайт НБУ: веб-сайт URL: <http://surl.li/qzmgc> (дата звернення 24.11.2022).
2. Український ринок меблів: веб-сайт URL: <https://kotlyopalennya.tilda.ws/page5143130.html>
3. Шафа ліжка трансформер: що таке розумні меблі: веб-сайт URL: <http://surl.li/qzmeh> (дата звернення 10.08.2023)

## ФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ СВІДОМОСТІ У СТУДЕНТІВ ЛУБЕНСЬКОГО ЛІСОТЕХНІЧНОГО ФАХОВОГО КОЛЕДЖУ

*Козачкова Аліна<sup>1</sup>, Замула Оксана<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>спеціаліст вищої категорії, викладач-методист, <sup>2</sup>спеціаліст вищої категорії*

*<sup>1-2</sup>Лубенський лісотехнічний фаховий коледж*

*<sup>1</sup>[kozachkova\\_alina@ukr.net](mailto:kozachkova_alina@ukr.net) <sup>2</sup>[zamulaoksana6@gmail.com](mailto:zamulaoksana6@gmail.com)*

***Анотація.** Культурно-освітній простір сучасного навчального закладу. Ключові моменти при формуванні національної свідомості у студентів в умовах воєнного стану.*

***Ключові слова:** освіта, культурно-освітній простір, національна свідомість, національно-патріотичне виховання, громадянська активність, воєнний стан.*

***Annotation.** Cultural and educational space of a modern educational institution. Key points in the formation of national consciousness among students under martial law.*

***Key words:** education, cultural and educational space, national consciousness, national-patriotic education, civic activity, martial law.*

**Постановка проблеми.** Ефективних моделі сучасних навчальних закладів - пріоритетний напрямок роботи дослідників. Тому що метою навчально-виховного процесу сьогодні є формування всебічно розвиненої і гармонійної особистості. Формування простору, в якому стимулюється її розвиток і саморозвиток. На процес формування національної свідомості має значний вплив культурний простір та його смислові характеристики. Саме на теренах культурного простору функціонує національна колективна пам'ять, розгортаються різні доктрини, що змагаються за вплив на свідомість молоді, у якій продовжують функціонувати обряди, традиції, мова.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Указами Президента України № 64/2022 від 24 лютого та № 133/2022 від 14 березня 2022 року пов'язаними із військовою агресією російської федерації проти України введено воєнний стан. Системи національно-патріотичного виховання потребує перегляду та оновлення під час повномасштабної та неоголошеної війни рф проти України. Для виконання цієї мети Міністерство освіти і науки України затвердило заходи щодо реалізації Концепції національно-патріотичного виховання в системі освіти України до 2025 року.

Згідно зазначених заходів, мета національно-патріотичного виховання - «становлення самодостатнього громадянина-патріота України, гуманіста і демократа, готового до виконання громадянських і конституційних обов'язків, до успадкування духовних і культурних надбань українського народу, досягнення високої культури

взаємин, формування активної громадянської позиції, утвердження національної ідентичності громадян на основі духовно-моральних цінностей українського народу, національної самобутності» [2].

Історико-педагогічна література доводить, що національно-патріотичне виховання було предметом наукового дослідження громадських діячів та вітчизняних філософів: Г. Сковороди, Т. Шевченка, Г. Ващенко, І. Огієнка, М. Драгоманова, М. Костомарова, О. Потебні, І. Франка, Л. Українки, П. Юркевича та ін. Видатні українські вчені-педагоги О. Вишневський, О. Захаренко, М. Євтух, В. Сухомлинський, І. Ткаченко, сформулювали основоположні засади патріотичного виховання. Плеяда сучасних науковців працювали над проблемами методології, теорії та практики національно-патріотичного виховання особистості (Н. Ничкало, О. Пометун, І. Бех, І. Зязюн, В. Кремень, М. Фіцула, Г. Шевченко, В. Кульчицький, М. Сметанський,) та військово-патріотичного виховання (В. Івашковський, М. Зубалій).

Громадянсько-патріотична компетентності стимулює здатність студента самостверджуватись, відстоювати особисті права та права інших, протидіяти у ситуаціях, що загрожують почуттю гідності та здоров'ю, бути частиною спільноти та суспільства, адекватно спілкуватися з однолітками та дорослими, робити зважений відповідальний вибір, усвідомлювати події політичного і громадського життя держави. [2].

У педагогічному словнику «патріотизм – це любов до Батьківщини, відданість їй, готовність служити її інтересам, іти на самопожертву. Патріотизм виявляється у практичній діяльності, спрямованій на всебічний розвиток своєї держави, захист її інтересів. Зародження патріотизму в особистості розпочинається із виховання любові до рідної мови, культури народу, його традицій, поваги до сімейних реліквій, пов'язаних із трудовими і бойовими аспектами життя близьких родичів, предків, земляків» [3, с. 134].

О. Стьопіна, у своїй праці «Виховання патріотизму у студентської молоді засобами мистецтв» визначає патріотизм як «інтегральну цінність і духовно-моральну якість особистості, яка проявляється в почутті любові до рідного краю та відчутті духовного зв'язку, моральній відповідальності за долю Батьківщини і готовності її захищати. Патріот вільний у етнічному та національному самовизначенні, свідомо зберігає та примножує національні духовні і матеріальні цінності» [5, с. 12]. Структуру патріотизму досить чітко представила вчена О. Коркішко, як «ставлення до себе (національна самосвідомість, честь, чесність, гідність, порядність, щирість, терплячість, доброта), людей (толерантність, справедливість, національний такт, відповідальність перед своєю нацією, усвідомлення своєї належності до українського народу як його представника;), Вітчизни (громадянська відповідальність, віра, вірність, надія, готовність стати на захист, любов, повага до

Конституції та законів держави; бажання працювати для розвитку країни, підносити її міжнародний авторитет, біль за невдачі, гордість за успіхи держави, суспільна активність та ініціативність), національних цінностей (володіння українською мовою, шанобливе ставлення до національних та державних символів, бажання й потреба в накопиченні, збереженні та переданні родинних і національних звичаїв, традицій, обрядів; дбайливе ставлення до національних багатств, до рідної природи; сприяння розвитку духовного життя українського народу; почуття дбайливого господаря своєї землі)» [4, с. 10].

Ураховуючи наукові розвідки науковців та особистий досвід, можна підсумувати: патріотичне виховання - це цілеспрямована та системна виховна діяльність закладів фахової передвищої освіти з формування у студентів знань та уявлень про сутність патріотизму і патріотичних почуттів, патріотичної свідомості на основі відчуття вірності Вітчизні і готовності до виконання громадянського обов'язку, конституційних обов'язків із захисту інтересів Батьківщини. Варто зазначити, що сьогодні немає єдиного погляду на співвідношення патріотичного й національного виховання, дослідники розрізняють і патріотичні, і національні почуття. П. Ігнатенко вважає, що різниця між згаданими поняттями полягає в тому, що «об'єктом національних почуттів є власний етнос, незалежно від його розселення, а в патріотичних почуттях віддзеркалюється прихильність до рідної землі, території, місця народження, Батьківщини» [4, с. 44].

В. Гонський у своєму доробку стверджує, що «національно-патріотичне виховання є складником виховного процесу, систематичною і цілеспрямованою діяльністю закладів освіти, органів державної влади і громадських організацій з формування у громадян високої патріотичної свідомості, почуття любові до України. Патріотичне виховання охоплює соціальні, цільові, функційні, організаційні аспекти, а також поширює свій вплив на всі покоління, проникає у всі сфери життя, як: соціально-економічну, політичну, духовну, правову, педагогічну, а також спирається на державу, культуру, історію, освіту, право» [1, с. 10].

**Результати дослідження.** Національно-патріотичне виховання здобувачів фахової передвищої освіти – це організований, цілеспрямований процес, з метою засвоєння, збереження та передавання культурно-історичного досвіду українського народу, формування в здобувачів освіти почуттєво-ціннісного ставлення до сім'ї, родини, рідного краю, держави, усвідомлення особистої приналежності до української нації, мотивацію до патріотичних учинків і дій. Національно-патріотична вихованість – це результат національно-патріотичного виховання фахового молодшого бакалавра, яка є інтегративною властивістю, що характеризується повнотою формування патріотичних

почуттів, знань, якостей, широким словниковим запасом національно-патріотичного змісту; є виявом національної свідомості особистості.

В умовах війни, як ніколи, потрібні нові шляхи й нові підходи виховання патріотизму як почуття і як фундаментальної якості особистості, які б відповідали страшним реаліям сьогодення.

Започаткована в березні 2022 року Указом Президента України загальнонаціональна хвилина мовчання за загиблими в умовах війни є однією з інтерактивних новітніх форм національно-патріотичного виховання. Проведення хвилини мовчання відбувається по всій Україні о 9 годині 00 хвилин всіма засобами масової інформації. Під час хвилини мовчання відбувається «вшанування пам'яті, сили духу, громадянської відваги і самовідданості, стійкості та героїчного подвигу воїнів, полеглих під час виконання бойових завдань із захисту територіальної цілісності України та державного суверенітету, мирних громадян, які загинули внаслідок збройної агресії Російської Федерації проти України» [6]. Під час хвилини мовчання у коледжі звучать слова: «Увага! Слава Україні! Героям слава!

Українська держава пишається Воїнами Світла! Хвилиною мовчання час вшанувати нині усіх захисників, що полягли за Перемогу і віддали своє життя незламній Україні! Вічна пам'ять полеглим! Ви частина хороброї нації, частина перемоги України. Ви назавжди у наших серцях».

Важливою і беззаперечною умовою нашого національного відродження і складовою навчально-виховного процесу є відмова від почуття національної неповноцінності та меншовартості. Із плином часу це може призвести до втрати національної гідності і гордості, історичної пам'яті, що сьогодні загрожує не тільки нашій культурі, але й взагалі нашому майбутньому.

Цілісна виховна система Лубенського лісотехнічного фахового коледжу – це заходи, які сприяють успішному національному вихованню. Відбувається формування творчого мислення, моральне становлення студентів та відчуття особистої відповідальності. У навчальному закладі існує і постійно вдосконалюється система виховної роботи, яка на принципах демократизму, гуманізму, спадкоємності поколінь, єдності сім'ї та закладу фахової передвищої освіти забезпечує здійснення національного виховання, сприяє формуванню у здобувачів освіти навичок самоосвіти, самоаналізу, спонукає до утвердження педагогіки особистості, допомагає підліткам розвивати індивідуальні здібності, творчі задатки, самовизначитися та самореалізуватися.

Згідно плану навчально-виховної роботи проводяться наступні заходи:

- тематичні виховні години, бесіди за круглим столом;

- у навчальний та позанавчальний час організовуються віртуальні екскурсії пам'ятними місцями рідного краю;

- вихованці мають змогу зустрітися з учасниками бойових дій під час виховних годин;

- тематичні інформаційні заходи біля експозиції, яка присвячена подвигу випускників коледжу, що загинули, виконуючи свій синівський обов'язок перед державою під час Революції Гідності, у зоні АТО та з початку повномасштабного вторгнення;

- на сайті навчального закладу у розділі «Виховна робота» розміщено інформацію про загиблих випускників «Вони захищали Україну»;

- активна участь у міських заходах з нагоди Дня Незалежності України, Дня Соборності України, Дня Героїв Небесної Сотні;

- інформаційні заняття-навчання щодо безпечної поведінки під час військових дій;

- тренінги із надання першої домедичної допомоги;

- пізнавальні заняття «Мінна небезпека»;

- години спілкування про подвиг Героїв Крут;

- участь у Всеукраїнській акції «16 днів проти насильства»;

- волонтерство – це ще один фронт, за який кожен із нас несе відповідальність;

- традиційними стали навчально-польові збори;

- вихованці коледжу – лауреати Всеукраїнських заходів, присвячених пам'яті Тараса Шевченка «Єднаймо душі словом Кобзаря!»;

- студенти – активні учасники різноманітних тренінгів, які проводить Лубенська міська рада;

- на належному рівні підтримується ментальне здоров'я (участь вихованців у Всеукраїнському флешмобі #руханкасили);

- учасники Всеукраїнського марафону єдності «Ми – нащадки козацької слави»;

- здобувачі освіти разом із викладачами взяли участь у флешмобі «Рух – наше здоров'я!» (до Дня фізкультури і спорту);

- плетіння маскувальних сіток сприяє встановленню соціальних зв'язків, набуттю студентами відповідального і шанобливого ставлення, формуванню ініціативності, соціально значущої, прагнення пожертвувати вільним часом в ім'я України, здійснити альтруїстичний вчинок.

Щорічно, під час відзначення Дня української писемності та мови, студенти та викладачі приймають участь у написанні Всеукраїнського радіодиктанту Національної єдності. Цікаво та не ординарно проходять тематичні бесіди-роздуми до Дня рідної мови; флешмоби до Дня української хустки та Дня вишиванки. Здобувачі освіти розкривають



свої вокальні, танцювальні та акторські таланти під час конкурсу «Коледж має таланти», який традиційно відбувається напередодні Дня студента.

Систематичними є зустрічі із письменниками рідного краю: Н.Баклай, О. Хало, О. Міщенком. Через різнопланові заходи намагаємося відтворити духовне й історичне надбання нашого народу. Гарна традиція - Симоненківські та Шевченківські читання із використанням драматургічних постановок.

Допомагають розкрити не одну грань талантів студентської молоді Вокально-інструментальний ансамбль «Пори року» та жіночий ансамбль «Суцвіття».

Проводимо Олімпійські уроки за участю переможців та призерів Олімпійських ігор різних років.

Щороку талановиті студенти Лубенського лісотехнічного фахового коледжу стають стипендіатами премії Лубенської міської ради «Обдарованість» у номінаціях «Спортивні досягнення», «Досягнення у навчальній та науково-дослідницькій діяльності».

Інформація про життя колективу, про проведені заходи та анонси висвітлюється на сайті навчального закладу <https://ltk.edu.ua/>. Ми намагаємося зробити дозвілля студентів змістовним, яскравим і незабутнім.

Процес формування у молоді національно-патріотичної самосвідомості є багатоаспектним і довготривалим, надзвичайно складним, що вимагає від адміністрації та викладачів високої відповідальності, забезпечення комплексного впливу всіх без винятку навчальних дисциплін. Саме заклад фахової передвищої освіти має вирішити питання не лише про передачу теоретичних знань молодому поколінню, а й про створення відповідного культурно-освітнього простору для формування національної свідомості.

Загалом, війна з росією актуалізувала потребу в національно-патріотичному вихованні всіх громадян нашої держави.

**Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.** В Україні, яка підтримує європейські цінності, національно-патріотичне виховання має бути спрямоване на формування в молодого покоління національної свідомості та любові до держави. Надзвичайно важливо в період воєнного стану дбати про становлення національної ідентичності українських студентів, усвідомлення цінності людської гідності молодого покоління; ідеалів свободи й рівності, повагу та любов до української мови; залучати підлітків до різноманітних проєктів; розвивати медіаосвіту та інформаційну безпеку здобувачів освіти; залучати до потужної волонтерської роботи, флешмобів та акцій на підтримку ЗСУ; фізкультурно-оздоровчих, здоров'язбережувальних та спортивних заходів, що сприяють національно-патріотичному вихованню.

Тільки живучи з Україною в серці ми здобудемо перемогу та світле майбутнє у вільній та незалежній державі.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Гонський В. Патріотизм як основа сучасного виховання та ідеології держави: студії виховання. Рідна школа. 2001. № 2. С. 9–14.
2. Концепція національно-патріотичного виховання. URL: <https://nus.org.ua/news/mon-zatverdyllo-novukontseptsiyu-patriotychnogo-vyhovannya/> (дата звернення 05.03.2024).
3. Педагогічний словник / під ред. М. Ярмаченка. Київ : Педагогічна думка, 2001. 514 с.
4. Руслан Малиношевський. Діяльність Інституту проблем виховання НАПН в умовах воєнного стану. URL: <https://visnyk.naps.gov.ua/index.php/journal/article/view/269/327> (дата звернення 15.03.2024).
5. Стьопіна О. Г. Виховання патріотизму у студентської молоді засобами мистецтв: автореф. дис. кандидат пед. наук: 13.00.07. Луганськ, 2007. 20 с.
6. Про загальнонаціональну хвилину мовчання за загиблими внаслідок збройної агресії Російської Федерації проти України: Указ Президента України № 143/2022. URL: <https://www.president.gov.ua/documents/1432022-41729> (дата звернення 15.03.2024).

## PRESERVE THE OLESHKY FORESTS FOR THE RESTORATION OF THE AGRARIAN KHERSON REGION

*Kozishkurt Svitlana<sup>1</sup>, Yarmolyuk Hryhoriy<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Ph.D., associate professor, National University of Water Management and Nature Management, Rivne*

<sup>2</sup>*1st year student National University of Water Management and Nature Management, Rivne*

[valya\\_dishko@ukr.net](mailto:valya_dishko@ukr.net)

**Анотація:** *Олешківські ліси відіграють важливу роль у забезпеченні екологічної рівноваги та стабільності сільськогосподарського виробництва. Однак сьогодні ці ліси знаходяться під загрозою знищення через військові дії, пожежі та кліматичні фактори. Збереження Олешківських лісів стає не лише питанням екологічної безпеки, а й важливим кроком у відновленні аграрної сфери Херсонщини.*

**Ключові слова:** *лісові ресурси, Херсонщина, зміна клімату, відновлення сільського господарства, екосистема, військові дії.*

**Abstract:** *Oleshky forests play an important role in ensuring ecological balance and stability of agricultural production. However, today these forests are under threat of destruction due to military actions, fires and climatic factors. Preservation of the Oleshky forests becomes not only a matter of environmental safety, but also an important step in the restoration of the agrarian sphere of the Kherson Region.*

**Keywords:** *forest resources, Kherson Region, climate change, restoration of agriculture, ecosystem, military operations.*

The agrarian Kherson region, like many other regions, depends on the preservation and rational use of forest resources. The relevance of this problem is growing, especially in the context of modern challenges such as climate change, threats to ecological stability and the restoration of agriculture.

The forests of the Kherson region play a key role in preserving biodiversity, regulating water resources and climate. They contribute to improving the quality of soils and increasing the yield of agricultural crops, protecting them from water and wind erosion. Forest areas reduce the negative impact of extreme weather conditions on the agricultural sector and ecology, slowing down snowmelt in winter and protecting fields and settlements from strong winds. They also reduce the concentration of greenhouse gases in the atmosphere and help clean the air of pollutants. Forests are home to numerous species of flora and fauna, important for agricultural ecosystems, and also contribute to the accumulation and gradual evaporation of precipitation, which positively affects the formation of the microclimate.

However, global climate change threatens the sustainability of forest ecosystems. Rising temperatures, changes in precipitation patterns, and other climate anomalies can stress trees, increase the risk of forest fires, and seriously damage the region's ecological balance and agricultural productivity.

The Kherson region is characterized by the predominance of eastern and northeastern winds, which often reach great strength (25 m/s and more), which sometimes turn into dust storms, which are extremely harmful to agriculture. High temperature (35 °C and more), low air humidity (40% and less), low cloudiness in summer contribute to significant evaporation of water from the soil and wind erosion. The low level of natural precipitation, especially during the growing season (150...200 mm), leads to frequent droughts with a probability of 60...70%, which reduces the gross harvest of grain by up to 50% in dry years (1).

Today, climate problems are becoming even more acute. According to the Copernicus Climate Change Service (C3S), the average global temperature for the past twelve months (February 2023 - January 2024) is the highest on record, 0.64°C above the 1991-2020 average and 1.52°C higher than the average for the period 1850-1900 (2). One of the consequences of climate change will be a water shortage. In particular, according to estimates by the Food and Agricultural Organization of the United Nations, already 70% of agricultural land in Ukraine will need water in a few years additional irrigation, which is 30% more than now. It is predicted that drought can reduce grain yields by 40-60% (3).

The forest plays a significant role in preserving and increasing the fertility of agricultural land, as well as in reducing the negative consequences of natural phenomena.

According to statistics, the forest area of the Kherson region is about 140,000 hectares, or 4% of the total area of the region (4). A special place belongs to the forests located on the occupied left bank of the Kherson region. By administrative district, forest coverage varies from 0.8% (Novotroitsk district) to 20.4% (Oleshky district). Fluctuations in forest coverage across administrative regions are due to the heterogeneity of the location of forest areas. The largest areas in the region are occupied by artificial pine forests that grow in the arenas of the Oleshky sands.

The massif of Oleshky sands, with an area of more than 160,000 ha, is located along the Dnipro River from the town of Kakhovka to the Kinburn spit with a length of 135 km (5) (Fig. 1.).

In the place of these sands, dormant forests once grew green. The ancient Greek historian Herodotus, who was here in the 5th century BC, wrote about this: "There are no trees in the entire Scythian land, except for Gilea" ("gilea" is a forest country). Research by scientists shows that pines, oaks, poplars, birches, lindens and other types of trees once grew on Oleshky sands (6).



Figure 1 - The Oleshky sands next to irrigation fields (*Google maps*)

The desert was formed relatively recently (in the 18th-19th centuries), after these lands were ruthlessly exploited. The natural balance in the region was disturbed, and the sands swirled in place of the former forests and steppes.

Consolidation and development of sands began in the second half of the 16th century, historical documents mention sands that covered arable land. That is, even in those days, the phenomenon of wind erosion was known in Rus'. The work on the registration of sands and their description gained a wider scale in the 18th century, when the areas of sandy territories were also plotted during the compilation of military topographic maps and plans.

In documents from 1886, there is a mention that the movement of sands is increasing, and they cover not only valuable arable fields, but also lakes, the banks of the Dnieper, destroy roads, absorb peasant estates, and the main reason was the destruction of the forest (7).

Attempts to restore forest cover were made in the 1940s. At the beginning of the 20th century, a project of afforestation of the Oleshky sands on an area of 12 thousand hectares was drawn up.

Simultaneously with the development of steppe massive afforestation, the use of forest in the fight against shifting sands and erosion was started. However, forest reclamation works developed very slowly due to massive drying and thinning of previously created artificial steppe plantations.

During the years of independence, reforestation achieved a certain result. A large part of the sands was forested. These are mainly territories with a close occurrence of weakly mineralized groundwater. Planting larger massifs is complicated by the lack of water and the drought of plantations. In 2007 and 2012, the Oleshky Forests suffered greatly from fires, but forestry companies restored the damaged areas (8).

The afforestation of the Oleshky sands is complicated by the low natural water supply. The water consumption of plantations in these climatic conditions reaches the value of evaporation from the open water surface (800...1000 mm/year). A number of projects were developed to supply water for irrigation of the young forest, but the Russian-Ukrainian war stood in the way.

Enormous damage to forest areas was caused by the Russian invaders who destroyed the Kakhovka HPP dam. According to Ukrinform, 55,000 hectares of forest were flooded (9). According to forecasts of the Southern Forestry Office, up to 70% of forest stands may die. The disappearance of forests will lead to the loss of habitat for many species of animals and plants, which will have a significant impact on the ecosystem of the region. The death of trees and the accumulation of dryness will contribute to the occurrence of fires. Flooding can cause soil salinization, adversely affecting tree growth. Weakened trees will become more susceptible to pests and diseases.

Engine oil and chemical compounds that got into the Dnipro as a result of the HPP explosion and polluted the soil and water will also have a negative impact on the forest ecosystem (10).

As a result of military operations, fires occur here, and as summer approaches, their intensity increases due to climatic factors. Dry and hot climatic conditions contribute to the spread of fires, which can devastate large areas of the forest. One of the biggest fires was on October 1, 2023. According to the data of the European Space Agency's Sentinel-2 satellite, the fire engulfed a coniferous forest on the southwestern edge of the Oleshky desert, with a total area affected by the flames of about 135 km<sup>2</sup> (11) (Fig. 2). The Russian occupiers are also actively cutting down forests to build defense lines and mining the territory. The exact extent of damage to forest areas from hostilities will become known only after the end of the war.



**Figure – 2. Fires near the Oleshky sands (according to data from the Sentinel-2 satellite of the European Space Agency)**

The destruction and damage to the forest ecosystem will affect the climate of this region and lead to significant erosion processes and droughts, and even desertification.

The forests of the Oleshky sands play a key role in restraining the movement of sands and ensuring soil stability. This is critically important for the agrarian Kherson region, where sands are prone to movement under the influence of the wind, especially in dry and windy periods. Sandstorms harm agricultural crops and seedlings, cover areas, forming dunes. Winds blow away the fertile soil layer, which will negatively affect next year's crops. If the fires continue, it can turn fertile fields into badlands.

Preservation of forest resources is critically important not only for ecological balance, but also for ensuring sustainable development of the agricultural sector and protection of settlements in the agrarian Kherson region.

### References

1. Херсонська область. Wikipedia, <http://surl.li/rpjvg>
2. Copernicus: In 2024, the world experienced the warmest January on record | Copernicus. <https://climate.copernicus.eu/copernicus-2024-world-experienced-warmest-january-record>. Дата звернення 14, Березень 2024.
3. «Стрімкі зміни клімату: до чого готуватись фермерам». Економічна правда, <https://www.epravda.com.ua/columns/2020/02/20/657253/>. Дата звернення 14, Березень 2024.
4. Лісистість Херсонщини. <https://khersonforestry.gov.ua/dovidka/lisistist-khersonshchini.html>. Дата звернення 14, Березень 2024.
5. Олешківські піски». Wikipedia, <http://surl.li/rpjva>
6. Понятишин, Надія. «Олешківські піски - природне диво України та найбільша пустеля Європи (фото)». ВСВІТІ, 22, Січень 2015, <https://vsviti.com.ua/places/nature/24854>
7. Генсірук С.А. та ін. Історія лісництва в Україні. Л.: Світ, 1995.- 424 с.
8. Гілея в зоні екологічної катастрофи: на Херсонщині окупанти нищать рукотворний Олешківський ліс. *Нижні Сірогози.City*, <https://nsirogozy.city/articles/287419/gileya-v-zoni-ekologichnoi-katastrofi-na-hersonschini-okupanti-nischat-rukotvornij-oleshivskij-lis>. Дата звернення 15, Березень 2024.
9. Унаслідок підриву Каховської ГЕС підтоплені майже 55 тисяч гектарів лісу. 06, Червень 2023, <https://www.ukrinform.ua/rubric-regions/3719108-unaslidok-pidrivu-kahovskoi-ges-pidtopleni-majze-55-tisac-gektariv-lisu.html>.
10. Підрив Каховської ГЕС – в Дніпро потрапило 150 тонн машинного мастила. 06, Червень 2023, <https://fakty.com.ua/ua/proisshestvija/20230606-ye-zagroza-podalshogo-vytoku-v-dnipro-potrapylo-150-tonn-mastyla-pislya-pidryvu-ges/>.
11. На окупованій Херсонщині горять 14 000 га лісу | Лісівник. 04, Жовтень 2023, <https://www.forester.org.ua/na-okupovanij-hersonshhyni-goryat-14-000-ga-lisu/>

## ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЛІСІВ ПЗ «ДРЕВЛЯНСЬКИЙ»

**Кондратюк Дмитро**

*в. о. заступника директора з наукової роботи, начальник науково-дослідного відділу природного заповідника «Древлянський»*

[kondratiuk921@ukr.net](mailto:kondratiuk921@ukr.net)

***Анотація.** Статтю присвячено екологічній оцінці стану лісів Древлянського природного заповідника. Особлива увага приділяється всиханню соснових насаджень та тенденції до збільшення осередків поширення шкідників та грибкових захворювань.*

***Ключові слова:** короїд, ліс, Древлянський природний заповідник, радіація, шкідники.*

***Abstract.** The article is devoted to the ecological assessment of the state of the forests of the Drevlianskyi Nature Reserve. Special attention is paid to the drying out of pine plantations and the tendency to increase the spread of pests and fungal diseases.*

***Key words:** bark beetle, forest, Drevlianskyi Nature Reserve, radiation, pests.*

**Постановка проблеми.** Природний заповідник «Древлянський» є без перебільшення унікальним природоохоронним комплексом, завдяки утворенню якого вдалося зберегти чи не останні зразки не лише поліської, але й центральноєвропейської реліктової флори та фауни.

На початку ХХІ століття екосистеми європейського контенту в цілому і України зокрема, зазнали відчутних трансформацій зумовлених як дією антропогенних факторів, так і впливом цілком природних чинників. Чи не найяскравіше подібне проявилось на стані лісових насаджень у вигляді всихання деревостанів та тенденцій до збільшення числа осередків поширення шкідників і вогнищ грибкових захворювань.

За таких умов виникає потреба у напрацюванні прийомів та способів об'єктивної оцінки ступеня біологічної стійкості і характеру змін санітарного стану лісових насаджень, а також напрацювання ефективних методик лісовідновлення. Уданому відношенні досвід Древлянського природного заповідника може вважатися унікальним, оскільки його лісові насадження зазнали впливу радіаційного забруднення, котре на значний термін звузило об'єми господарської діяльності та надало змогу максимально повно та всебічно прослідкувати динаміку лісопатологічних процесів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Зазначена проблематика стала предметом дослідження таких вчених, як: В. В. Гуреля [2]., О. В. Жуковський [1], В. В. Коніщук [3]., В. П. Краснов [1], Т. Л. Кучма [2], В. П. Ландін [2;5], В. В. Мартиненко [3;5], О. Г. Тищенко [5], Н. М. Цидик [5] та ін.



**Мета дослідження** полягає у комплексній систематизації та аналізі даних про поточний стан лісових екосистем представлених на території Древянського природного заповідника, формуванні практичних рекомендацій для розв'язання аналогічних проблем (грибкові захворювання, ураження шкідниками, всихання лісу, лісові пожежі) в інших лісгосподарських комплексах.

**Виклад основного матеріалу.** Територія заповідника охоплює значні площі лісів, сильно (більше 15 Кі/км<sup>2</sup> за цезієм-137) забруднених радіонуклідами, тобто зони безумовного відселення, розділені невеликими масивами колишніх сільськогосподарських угідь. Найбільш забрудненим на момент викиду стала східна частина ПЗ «Древянський», особливо в районі с. Звиздаль. Загальна площа лісового фонду заповідника становить 16823,0 га [5].

В останні роки у зв'язку з кліматичними змінами на Поліссі склалися сприятливі умови для масового розвитку та розмноження небезпечних шкідників лісу, зокрема групи комах-ксилофагів. Зазначені шкідники (переважно верхівковий і шести зубий короїди, малий та великий соснові лубоїди) заселяють дерева сосни звичайної і сприяють поширенню в їх провідних тканинах грибів родини офіостомових, що призводить до швидкої загибелі соснових насаджень на значних площах. Всихання зазвичай зумовлюються комплексними діями з розвитку кореневих гнилей та сильними пошкодженнями нанесеними комахами.

Варто відмітити, що верхівковий короїд вражає середньоповночні чисті соснові деревостани з II, III класом бонітету. При заселенні дерева комахи заносять бактерії, які викликають мікоз судин, що розвивається із крони до стовбура. Крім того, відбувається внесення спор грибів, що супроводжує гниття деревини із середини. Після заселення ослаблених дерев та розвитку осередку всихання надалі зазнають негативного впливу здорові дерева, що зростають поряд [2].

Масовий процес всихання соснових деревостанів на території Древянського природного заповідника розпочався у 2017 р. Загальна площа всихання на 2017 р. становила 553,54 га, а вже у 2022 р. збільшилась до 1005,01 га. Ситуація по ПНДВ виглядає наступною: Базарське ПНДВ (2017 р. – 102,95 га, 2022 р. – 229,34 га), Народицьке ПНДВ (2017 р. – 270,76 га, 2022 р. – 483, 84 га), Мотійківське ПНДВ (2017 р. – 120,31 га, 2022 р. – 200,23 га), Розсохівське ПНДВ (2017 р. – 59,52 га, 2022 р. – 91,61 га). Наведені дані свідчать про погіршення фітосанітарного стану соснових деревостанів в усіх ПНДВ заповідника [3].

Значного впливу лісові екосистеми заповідника зазнали внаслідок війни. Значна частина площі нашої установи опинилася у радіусі інтенсивного ураження артилерійського та ракетного вогню противника, що спричинило низку лісових пожеж. На території ПЗ «Древянський» за 2022 р. виникло 11 лісових пожеж, на загальній площі 2121,87 га. На

противагу у 2023 р. було ліквідовано 4 пожежі (2,9 га). Як наслідок, це спричинило загибель унікальних представників флори та фауни, рівень радіації в місцях загорання збільшився в рази.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Впродовж останніх років у лісових насадженнях ПЗ «Древлянський» спостерігається погіршення санітарного стану і активізація лісопатологічних процесів, які призводять до всихання соснових насаджень. Основними факторами погіршення екологічного стану лісів заповідника є наступні: фактори глобального характеру (глобальні зміни клімату, зниження кількості опадів, зміщення меж природних зон Степу і Лісостепу на Північ); біотичні фактори (інтенсифікація розмноження шкідників і заселення ними лісових насаджень, підвищення фітопатологічного фону в насадженнях); антропогенні фактори (технологічні помилки та прорахунки у лісовідновленні та лісорозведенні на староорних землях допущені у минулому, зокрема недостатня увага питанням біології та екології лісу); фактори фізичного впливу на насадження (вітровали і лісові пожежі, викиди шкідливих газів в атмосферу, кислотні дощі, іонізуюче випромінювання); фактори регуляторно-законодавчого впливу (заборона лісогосподарських заходів, заходів по боротьбі з шкідниками і хворобами лісу в радіоактивно забруднених лісових насадженнях після аварії на ЧАЕС).

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Краснов В. П., Жуковський О. В. Структура лісового фонду Житомирського Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013. № 23(6). С. 27–35.
2. Ландін В. П., Кучма Т. Л., Гуреля В. В. Оцінка санітарного стану лісових насаджень за даними дистанційного зондування. *Агроекологічний журнал*. 2020. № 4. С. 76–86. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2020.219453>
3. Мартиненко В. В., Коніщук В. В. Особливості динаміки змін у лісовому фонді природного заповідника «Древлянський». *Збалансоване природокористування*. 2020. №2. С. 92–100. DOI: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.3.2020.212607>.
4. Сірук Ю. В., Печенюк Є. П. Типологічна структура та характеристика лісового фонду Центрального Полісся України. *Науковий вісник НЛТУ України*. № 25 (10), 2015. С. 97–103.
5. Тищенко О. Г., Ландін В. П., Цидик Н. М., Мартиненко В. В. Оцінка радіоекологічної ситуації для території природного заповідника «Древлянський» станом на 2023 р. *Ядерна енергетика та довкілля*. 2023. № 1 (26). С. 55–63. DOI: <https://doi.org/10/31717/2311-8253.23.1.6>

## ОЦІНКА СТАНУ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ПАРКУ МІСЦЕВОГО ЗНАЧЕННЯ В СМТ. ПІСКІВКА БУЧАНСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Коркуленко Альона<sup>1</sup>, Ковальчук Лариса<sup>2</sup>, Роценко Андрій<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>канд. с.-г. наук, викладач, <sup>2</sup>викладач, <sup>3</sup>студент,*

*<sup>1-3</sup>Малинський фаховий коледж*

*<sup>1</sup>[alyna\\_k@ukr.net](mailto:alyna_k@ukr.net) <sup>2</sup>[larisa19\\_72@i.ua](mailto:larisa19_72@i.ua) <sup>3</sup>[andrewrochenko2004@gmail.com](mailto:andrewrochenko2004@gmail.com)*

***Анотація.** Проведена оцінка стану деревних рослин парку місцевого значення в смт. Пісківка Бучанського району Київської області за методиками декоративності рослин, 5-ти бальною шкалою О. А. Калініченка (2003) та біоекологічної оцінки, 3-бальною шкалою О. І. Гур'євої (2008). Оцінені всі наявні деревні види парку.*

***Ключові слова:** комплексна оцінка, стан деревних насаджень, вид, парк, декоративність, біоекологічна; декоративна оцінка.*

***Abstract.** An assessment of the condition of tree plants of the park of local importance in the village was carried out in Piskivka, an urban-type settlement in Buchansky district of Kyiv region, according to the methods of decorativeness of plants, 5-point scale of O. A. Kalinichenko (2003) and bioecological assessment, 3-point scale of O. I. Gur'eva (2008). All available tree species of the park were evaluated.*

***Key words:** comprehensive assessment, condition of tree plantations, species, park, decorativeness, bioecological; decorative assessment.*

**Постановка проблеми.** В сучасних умовах озеленення сіл та селищ постає проблема приведення зелених насаджень до вимог підвищення їх декоративності та загального стану. Парк місцевого значення слугує для відпочинку населення смт. Пісківка проведення заходів. В парку облаштовані дитячий майданчик, міні сцена, лавочки, асфальтовані доріжки, малі архітектурні форми з дерева, освітлення, паркан, наявне озерце. Об'єктом дослідження є деревні рослини їх біоекологічний стан та декоративність, які проростають у парку місцевого значення в смт. Пісківка Бучанського району Київської області.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В наукових працях сучасних дослідників питання аналізу, оцінки загального, санітарного стану деревних порід та їх декоративності в парках, скверах населених пунктів доволі часто піднімається в дослідженнях.

**Мета дослідження** – оцінка стану деревних рослин у парку місцевого значення на підставі вимірювання висоти і діаметру дерев, дослідження їх загального стану та декоративності видів наявних на об'єкті дослідження. Біоекологічною оцінкою стану деревних рослин у свій час займались О. І. Гур'єва, В. А. Вітенко, О. М. Байра, І. В. Козаченко, С. І. Кузнецов, В. А. Фролова. Шкалу декоративної оцінки деревних рослин

розробив О. А. Калініченко. Запропоновані шкали оцінки можна використовувати для оцінки біологічного, естетичного, декоративного стану дорослих деревних рослин, а деякі можна використовувати для оцінки стану молодих деревних насаджень [1, 2, 4].

**Результати дослідження.** Місцезнаходження парку – смт. Пісківка Бучанського району Київської області. Місцевість розташування парку характеризується такими екологічними та едафічними умовами: знаходиться в зоні змішаних лісів Центрального Полісся; клімат помірно-континентальний; рельєф рівнинний в межах Поліської низовини; клімат – помірно континентальний, м'який з достатньою кількістю вологи; ґрунти дерново-підзолисті, глеєві, легко-суглинисті характеризуються кислою реакцією, недостатньою насиченістю лугами, крім того властиві надлишкова волога і знижена аерація, значна вологоємність [5].

Площа парку становить 1,16 га, кадастровий номер 3221055600:01:003:0145, категорія земель – землі рекреаційного призначення [6].

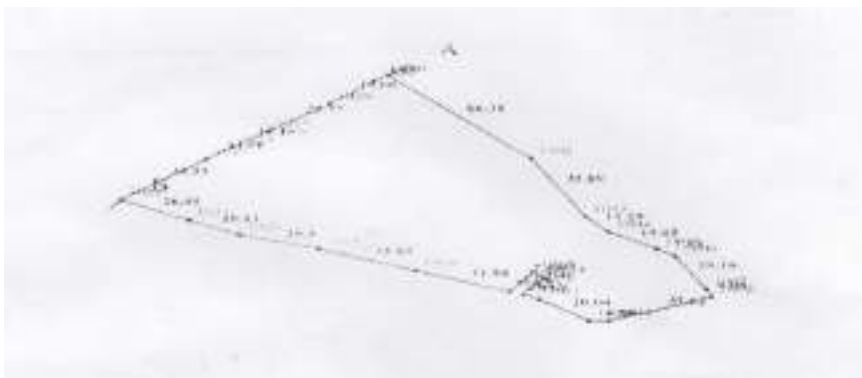


Рисунок 1 - План парку в смт. Пісківка Київської області [6].

Джерело: рисунок-фото скопійований з Кадастрового плану земельної ділянки 3221055600:01:003:0145/Додаток до витягу з Державного земельного кадастр про земельну ділянку від 25.05.2023 р. № НВ-3500350592023

Деревні породи парку представлені 8 аборигенними видами та 1 формою, які належать до 8 родів, 8 родин. Головна порода першого ярусу – дуб звичайний (*Quercus robur* L.) з супутніми липа дрібнолиста (*Tilia cordata* Mill.), вільха чорна (*Alnus glutinosa* L.), сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.). Поодинокі зустрічається верба біла форма плакуча (*Salix alba* L.), в'яз гладенький (*Ulmus laevis* P.). У підліску зустрічається груша звичайна (*Pyrus communis* L.) та барбарис звичайний (*Berberis vulgaris* L.) [3].

Оцінку дерев проводили з урахуванням таких параметрів: висота рослин, діаметр стовбура на висоті 1,3 м, визначали мірною лінійкою, візуальна оцінка крони, пошкодження стовбура, наявність дупел, істотні пошкодження крони і стовбура.

Біоекологічну оцінку, метою якої є визначення загального стану дерев, проводили за 3-бальною шкалою О. І. Гур'євої (2008), де: 1 бал (добра) – здорові рослини, але з неправильно розвиненою кроною, без істотних пошкоджень; 2 бали (задовільна) – здорові

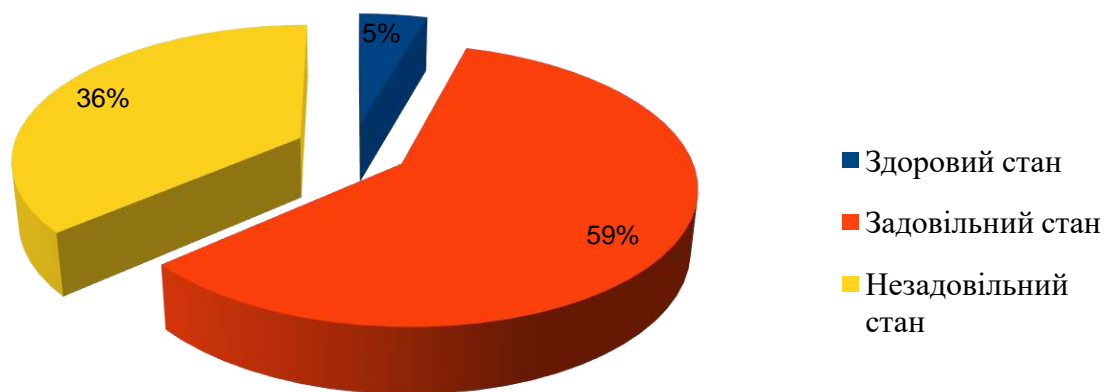
рослини, але з неправильно розвиненою кроною, що мають пошкодження і дупла; 3 (незадовільна) – рослини з неправильно розвиненою, ослабленою, що має істотні пошкодження, які є загрозою їхньому життю, кроною [2]. Декоративність рослин оцінювали за 5-бальною шкалою О. А. Калініченка (2003), де: 5 балів – декоративність негативна (зовнішній вигляд рослин явно зменшує їхню загальну привабливість); 4 бали – нульова (декоративні якості непомітні, рослини не мають своєї виразності на загальному фоні насаджень); 3 бали – незначна (декоративні якості помітні, але невиразні, тому не дуже підвищують декоративність рослин); 2 бали – достатня (декоративні якості виразні, рослини добре виділяються на загальному фоні насаджень); 1 бал – висока (декоративні якості надають рослинам значної привабливості, зумовлюють у масового спостерігача почуття естетичного задоволення) [4].

Таблиця 1 - Характеристика деревних видів парку місцевого значення в смт. Пісківка Київської області

№ дерева	Назва виду	Висота, м	Діаметр, См	Біологічна оцінка стану дерев	Декоративна оцінка стану дерев
1	Дуб звичайний	30	68	2	3
2	Дуб звичайний	27	53	2	4
3	Дуб звичайний	22	54	2	4
4	Дуб звичайний	27	53	3	4
5	Дуб звичайний	25	46	2	4
6	Дуб звичайний	23	49	2	4
7	Дуб звичайний	26	59	2	4
8	Дуб звичайний	28	57	2	4
9	Дуб звичайний	28	58	2	4
10	Дуб звичайний	32	78	3	3
11	Дуб звичайний	28	61	3	4
12	Дуб звичайний	24	41	2	4
13	Дуб звичайний	25	46	2	4
14	Дуб звичайний	32	63	2	4
15	Дуб звичайний	22	44	2	4
16	Дуб звичайний	32	39	2	4
17	Дуб звичайний	32	59	2	4
18	Дуб звичайний	31	77	2	4
19	Дуб звичайний	34	83	2	4
20	Дуб звичайний	17	42	3	3
21	Дуб звичайний	18	54	2	3
22	Дуб звичайний	22	42	2	4
23	Дуб звичайний	35	86	2	3
24	Дуб звичайний	28	58	2	4
25	Дуб звичайний	36	79	2	4
26	Дуб звичайний	31	52	2	4
27	Дуб звичайний	13	16	2	4
28	Дуб звичайний	26	55	2	4
29	Дуб звичайний	32	76	2	4
30	Дуб звичайний	17	53	2	3
31	Дуб звичайний	29	68	2	3
32	Дуб звичайний	26	59	2	4
33	Барбарис звичайний	12	17	3	2
34	Липа дрібнолиста	22	33	2	2

35	Липа дрібнолиста	22	33	3	2
36	Липа дрібнолиста	21	11	3	2
37	Вільха чорна	24	43	2	4
38	Вільха чорна	21	32	3	4
39	Вільха чорна	24	64.5	3	4
40	Вільха чорна	28	59	3	4
41	Вільха чорна	21	11	3	4
42	Вільха чорна	31	60	3	4
43	Вільха чорна	24	50	3	4
44	Вільха чорна	32	61	2	4
45	Вільха чорна	17	28	3	4
46	Вільха чорна	13	38	2	4
47	Вільха чорна	21	32	2	4
48	Вільха чорна	21	32	2	4
49	Вільха чорна	21	32	2	4
50	Вільха чорна	21	32	2	4
51	Вільха чорна	24	64.5	1	4
52	Вільха чорна	28	59	1	4
53	Вільха чорна	24	50	3	4
54	Вільха чорна	24	43	2	4
55	Вільха чорна	31	60	2	4
56	Вільха чорна	33	57	1	4
57	Сосна звичайна	26	41.5	3	4
58	Сосна звичайна	20	44	3	4
59	Верба біла	12	39	3	3
60	Верба біла	17	54	3	3
61	Верба біла	23	90	2	2
62	Верба біла	20	65	3	2
63	Груша звичайна	13	40	3	3
64	Груша звичайна	12	39	3	3
65	В'яз гладенький	14	41	3	3
66	В'яз гладенький	10	37	3	3

*Джерело: результати власних наукових досліджень авторів.*



**Рисунок 2 - Біоекологічна оцінка деревних рослин парку в смт. Пісківка Київської області.**

*Джерело: результати власних наукових досліджень авторів*

При біоекологічній оцінці дерев парку ми отримали результати (табл. 1), які свідчать

про те що, добрий і здоровий стан мають 3 деревні рослини (5%), задовільний стан – 39 (59%), незадовільний стан – 24 рослин (36%).

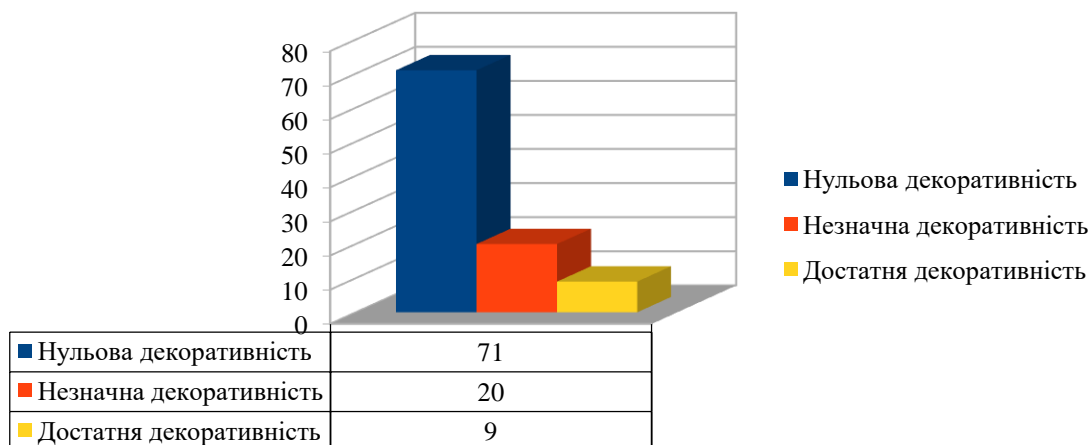


Рисунок 3 - Декоративна оцінка деревних рослин парку в смт. Пісківка Київської області

*Джерело: результати власних наукових досліджень авторів*

Під час проведення декоративної оцінки стану дерев (табл. 1) отримані такі результати: нульову декоративність мають 47 рослин (71%), незначну декоративність – 13 рослин (20%), достатню декоративність – 6 рослин (9 %).

**Висновок та перспективи подальших наукових пошуків.** Провівши біоекологічну та декоративну оцінку деревних порід у парку місцевого значення смт. Пісківка Київської області можна зробити висновок, що біоекологічна оцінка дерев в загальному становить задовільний характер, водночас можна констатувати низький рівень декоративності таких видів. Парк, на нашу думку, вимагає проведення реконструкційних заходів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Вітенко В. А., Баюра О. М., Козаченко І. В. Методика комплексного оцінювання стану деревних рослин на прикладі декоративних форм MORUS ALBA L. (Наук. стаття). Науковий вісник НЛТУ України, 2019, т. 29, № 7, С.13-16.
2. Гур'єва О. І. Комплексная оценка древесных пород на городских улицах Воронежа (Наук. стаття). Вестник ВГУ, 1, 2008, С. 86–92.
3. Заячук В. Я. Дендрология: підручник/ [В. Я. Заячук]. – Львів : СПОЛОМ, 2014. – 676 с.
4. Калініченко О. А. Декоративна дендрология. Київ: Вища школа, 2003. – 199 с.
5. План організації лісового господарства в Пісківському лісництві / матеріали лісовпорядкування. Ірпінь: УКРДЕРЖЛІСПРОЕКТ, 2000, С. 3-12.
6. Схема. Кадастровий план земельної ділянки 3221055600:01:003:0145/Додаток до витягу з Державного земельного кадастр про земельну ділянку від 25.05.2023 р. № НВ-3500350592023.

## ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА РАДІОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У ЛІСАХ УКРАЇНИ: РЕЗУЛЬТАТИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

**Краснов Володимир<sup>1</sup>, Жуковський Олег<sup>2</sup>, Курбет Тетяна<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>д-р с.-г. наук, професор, <sup>2</sup>канд. с.-г. наук, <sup>3</sup>канд. с.-г. наук, доцент

<sup>1</sup>Державний університет «Житомирська політехніка», Малинський фаховий коледж

<sup>2</sup>Поліський філіал УкрНДІЛГА, Малинський фаховий коледж

<sup>3</sup>Державний університет «Житомирська політехніка», Поліський філіал УкрНДІЛГА

<sup>1</sup> [volodkrasnov@gmail.com](mailto:volodkrasnov@gmail.com)    <sup>2</sup> [zh\\_oleh2183@ukr.net](mailto:zh_oleh2183@ukr.net)    <sup>3</sup> [meraviglia@ukr.net](mailto:meraviglia@ukr.net)

**Анотація.** Аварія на ЧАЕС призвела до радіоактивного забруднення великих площ лісових насаджень у Поліссі та Лісостепу України. У поставарійний період проведено багато різноманітних фундаментальних досліджень щодо вивчення накопичення, міграції та розподілу техногенних радіонуклідів у лісових екосистемах та їхніх компонентах. Результати цих досліджень лягли в основу нормативних документів щодо ведення лісового господарства на забруднених радіонуклідами територіях. Наголошено на проблемах лісокористування, лісорозведення та лісовпорядкування на цих територіях, шляхах їх вирішення та потреби у розробці оновлених нормативних документів.

**Ключові слова:** радіонуклід, <sup>137</sup>Cs, <sup>90</sup>Sr, радіоактивне забруднення, лісогосподарські заходи, лісокористування, радіоекологія лісу, лісове господарство, радіоекологічний моніторинг, нормативні документи.

**Annotation.** The Chernobyl accident resulted in radioactive contamination of large areas of forest stands in Polissia and the Forest-Steppe of Ukraine. In the post-accident period, many different fundamental studies were conducted to investigate the accumulation, migration and distribution of anthropogenic radionuclides in forest ecosystems and their components. The results of these studies formed the basis for regulatory documents on forestry in areas contaminated with radionuclides. The researchers emphasized the problems of forest use, forestry and forest management in radioactively contaminated areas, ways to solve them and the need to develop updated regulatory documents.

**Key words:** radionuclide, <sup>137</sup>Cs, <sup>90</sup>Sr, radioactive contamination, forestry activities, forest management, forest radioecology, forestry, radioecological monitoring, regulatory documents.

**Постановка проблеми.** Аварія на Чорнобильській АЕС призвела до радіоактивного забруднення лісів України, що викликало необхідність перегляду існуючої системи ведення лісового господарства, а також введення різноманітних обмежень та заборон на численні напрямки лісокористування. Відмічене можна було здійснити тільки на основі результатів фундаментальних досліджень щодо міграції основних радіонуклідів у різних типах



лісорослинних умов. Необхідно відмітити, не зважаючи на цинічність даного факту, що у лісових екосистемах Полісся та Лісостепу України з'явилися широкі можливості для проведення радіоекологічних досліджень різних напрямків. Втім, в період радіаційної катастрофи спостерігалось: різні інтенсивність викидів, радіонуклідний склад і активність, а також значна мозаїчність радіоактивного забруднення площ. Це робило неможливим відновлення радіаційної ситуації та радіаційного навантаження на біоту у конкретному місці. Ці обставини ускладнили проведення радіобіологічних досліджень, але створили умови для проведення досліджень з міграції радіоактивних ізотопів у лісових екосистемах, особливо таких екологічно небезпечних, дозоутворюючих і довгоживучих як  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  [1].

**Результати дослідження.** З часу аварії на ЧАЕС пройшло 37 років і за цей період дослідниками проведено широкі фундаментальні дослідження і на їх основі розроблені численні нормативні документи щодо ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення. Наукові дослідження, які проведені науковцями у лісових екосистемах, взаємопов'язані між собою, в той же час їх можна розділити за певними напрямками: вивчення темпів міграції радіонуклідів у лісових ґрунтах Полісся та Лісостепу України; встановлення напрямків і інтенсивності перерозподілу радіоактивних елементів між компонентами лісових екосистем на лісотипологічній основі; наукове обґрунтування моделей міграції радіонуклідів у лісових екосистемах з метою прогнозування величин радіоактивного забруднення їх компонентів; дослідження перерозподілу радіонуклідів між компонентами у деяких типах лісових екосистем після лісових пожеж, лісокультурних і лісозаготівельних робіт; вивчення міграції радіонуклідів в системі – «ґрунт - кормові рослини - дикі копитні тварини» і встановлення особливостей радіоактивного забруднення органів диких копитних тварин; встановлення особливостей радіоактивного забруднення деревних порід, дикорослих ягідних і лікарських рослин, їстівних грибів в різних типах лісорослинних умов; вивчення впливу іонізуючого випромінювання на проходження мітозів і мейозів сосни звичайної, а також на плодоношення та якість її насіння; виявлення ролі грибів у перерозподілі радіонуклідів у лісових ґрунтах і їх надходженні до деревних порід [2, 3, 4].

В той же час, у різні періоди з часу аварії на ЧАЕС проводились дослідження, які були пов'язані безпосередньо з можливістю їх практичного використання – з метою обґрунтування проведення лісогосподарських заходів, лісокористування, регламентації тривалості роботи. До таких досліджень можна віднести: вивчення санітарно-гігієнічних умов праці в процесі проведення лісогосподарських робіт на територіях, які зазнали радіоактивного забруднення; дослідження особливостей радіоактивного забруднення кормових рослин на лісових пасовищах і сінокосах з метою обґрунтування заготівлі кормів

та випасу великої рогатої худоби; розробка технологій лісорозведення на територіях з високими рівнями радіоактивного забруднення ґрунту; встановлення особливостей зниження радіоактивного забруднення деревини в процесі технологічної переробки; розробка методики визначення шкоди, яку було завдано лісогосподарським підприємствам, внаслідок аварії на ЧАЕС [5, 6].

Всі проведені дослідження дозволили науковцям створити ряд нормативних документів, які убезпечили працівників лісового господарства від надмірного опромінення, регламентували використання ресурсів лісу відповідно до існуючих на конкретний період гігієнічних нормативів та ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення. До подібних документів, які були створені у перші 5 років, необхідно віднести: Збірник нормативних документів з ведення лісового виробництва на територіях, які зазнали радіоактивного забруднення, 1986 р.; Тимчасові рекомендації з ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення, 1988 р.; Рекомендації з технологій заліснення частини територій з щільністю радіоактивного забруднення цезієм-137 80 Кі/км<sup>2</sup> і більше, 1989 р.; Методичні рекомендації з визначення доз опромінення працівників лісового господарства, 1990 р. У ці ж роки у лісових масивах Полісся України проводились обмежені обстеження на їх радіоактивне забруднення. Перше обстеження було проведене працівниками Українського державного проектного лісовпорядного виробничого об'єднання ВО «Укрдержліспроект» влітку 1986 р. Обстежувалися ліси 30-км зони відчуження за методикою, яка була розроблена науковцями УкрНДІЛГА та працівниками ВО «Укрдержліспроект». Радіаційна ситуація оцінювалася шляхом вимірювання експозиційної дози гамма-випромінювання приладом «ДП-5В» за певними маршрутами. Отримані карто-схеми радіоактивного забруднення не набули широкого вжитку, оскільки були з грифом «секретно». У 1987-1988 рр. у деяких північних лісогосподарських підприємствах Київської, Житомирської та Чернігівської областей було проведене другий етап обстеження лісів за новою методикою. В основу методики була покладена достовірна залежність між щільністю радіоактивного забруднення ґрунту та експозиційною дозою гамма-випромінювання, яка виявлена науковцями УкрНДІЛГА на основі проведених досліджень.

Послідовні та широкі дослідження щодо вивчення міграції радіонуклідів у лісових екосистемах в Україні розпочалися лише у 1991 р. на Поліському філіалі УкрНДІЛГА (Поліська агролісомеліоративна дослідна станція УкрНДІЛГА) та ДП «Клавдієвській лісовій науково-дослідній станції» (Старопетрівська лісова дослідна станція з селекції та підвищення продуктивності лісів). До цього часу тривали роботи з оснащення лабораторій та підготовки фахівців. Вже протягом наступних 5 років були встановлені загальні тенденції та

закономірності, що дозволило створити моделі міграції радіонуклідів у лісових екосистемах і прогнозувати рівні радіоактивного забруднення їх компонентів. Результати проведених досліджень були покладені в основу «Рекомендацій з ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення», 1995 р [7]. У наступні роки цей документ періодично доповнювався, його матеріали актуалізувалися відповідно до нових результатів, отриманих в процесі досліджень, що продовжувалися. Для забезпечення контролю за лісокористуванням у системі Держкомлісгоспу діяли обласні лабораторії радіаційного контролю, дієве функціонування яких вимагало певних нормативних документів. Для цього науковцями були розроблені наступні документи: «Інструкція з відбору та підготовки зразків для радіометричного контролю продукції лісового господарства», 1998 р. та «Гігієнічний норматив питомої активності радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  у деревині та продукції з деревини», 2005 р. [8, 9]. Оскільки використання розроблених рекомендацій потребувало інформації щодо рівнів радіоактивного забруднення лісів на всіх територіях, які були уражені аварійними викидами ЧАЕС, у 1991-1992 рр. було проведене третє і останнє обстеження лісів. Це обстеження охоплювало всі лісгосподарські підприємства поліських областей та деяких – у лісостепу та степу України.

На початку 90-х років минулого століття у 30-км зоні ЧАЕС відновлено лісгосподарське підприємство, яке опікувалося лісами зони відчуження. Для регламентування його діяльності науковці створили «Тимчасові рекомендації по проведенню еколого-лісівничих заходів в лісах 30-км зони ЧАЕС», 1995 р.

В той же час радіаційна ситуація у лісах, як і на інших територіях, змінювалась, у першу чергу – за рахунок розпаду радіонуклідів. Це вимагало перегляду концептуальних положень з ведення лісового господарства та лісокористування на територіях, забруднених радіоактивними елементами. Обґрунтування концептуальних положень реабілітації лісів, забруднених радіонуклідами, було здійснене науковцями Поліського філіалу УкрНДІЛГА, а у 2005 році Державним комітетом лісового господарства України була затверджена «Концепція реабілітації лісів забруднених радіонуклідами внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС». У подальшому науковці розробили «Методичні рекомендації з реабілітації лісів на територіях забруднених радіонуклідами внаслідок аварії на ЧАЕС», 2006р. та «Методику обстеження радіаційно забруднених лісів з метою їх реабілітації (на період 2010-2015 рр.)», 2010 р. [10, 11].

**Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.** Наведені матеріали демонструють чисельність проблем, які повстали перед науковцями після аварії на ЧАЕС, а також широту проведених досліджень. В цілому можна зробити узагальнення, що проведені дослідження дозволили лісовій радіоекології в Україні сформуватися як самостійний

підрозділ загальної радіоекології та обґрунтувати у лісознавстві і лісівництві нові напрямлення: теоретичне – радіоекологія лісу та практичне – ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення. Розроблені нормативні документи дозволили забезпечити працівників лісгосподарського виробництва від можливого опромінення, гарантувати випуск продукції в межах існуючих гігієнічних нормативів та регламентувати ведення лісгосподарських робіт і лісокористування на територіях, забруднених радіонуклідами.

Зважаючи на тривалість періоду, що пройшов з часу аварії на ЧАЕС і надходження радіонуклідів до лісових масивів, спостерігається: загальне зменшення радіоактивності лісів за рахунок фізичного розпаду радіоактивних елементів у всіх його компонентах; зниження інтенсивності надходження радіонуклідів до складових лісових екосистем і їх деяке переміщення у більш глибоко розташовані шари ґрунту. Цей процес є динамічним у часі і потребує продовження моніторингових спостережень за перерозподілом радіонуклідів між компонентами лісових екосистем з метою створення компартментних моделей для прогнозування радіоактивного забруднення продукції лісового господарства на лісотипологічній основі. Перспективними можуть також бути дослідження щодо використання ГІС-технологій під час проектування лісгосподарських заходів з урахуванням радіаційного фактору при проведенні лісовпорядних робіт. Залишаються недостатньо вивченими процеси природнього заростання деревними породами колишніх сільськогосподарських угідь. У зв'язку з цим, необхідною є розробка спеціальних заходів по лісорозведенню та веденню лісового господарства на них. Подібних площ достатньо багато у 30-км зоні ЧАЕС та у північних районах Житомирської, Київської та Чернігівської областей. Потребують також розробки положення довготривалої концепції комплексного ведення лісового господарства на територіях, забруднених радіонуклідами, на основі сучасних ГІС-технологій. На часі також актуальною є нова редакція рекомендацій з ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення та методика обстеження лісів з метою їх реабілітації на основі нових уявлень про міграцію радіонуклідів у лісових екосистемах.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Краснов В. П., Орлов О. О., Бузун В. О., Ландин В. П., Шелест З. М. (2007). Прикладна радіоекологія лісу. Житомир: Полісся, 680 с.
2. Ковальчук А. М., Краснов В. П., Левицький В. Г., Орлов О. О., Янчук В. М. (2002). Математичне моделювання міграції  $^{137}\text{Cs}$  у лісових екосистемах Українського Полісся.

*Бюллетень екологічного стану зони відчуження та зони безумовного (обов'язкового) відселення*, 2, 59–70.

3. Краснов В. П., Шелест З. М., Орлов О. О., Калетник М. М., Ірклієнко С. П., Турко В. М. (1998). Радіоекологія козулі європейської в Центральному Поліссі України. Житомир: Волинь, 144 с.

4. Митроченко В. В., Шлончак Г. А., Шлончак Г. В. (1998). Вплив хронічного радіоактивного опромінення на формування генетичної сфери сосни звичайної в районі аварії на ЧАЕС. *Проблеми екології лісів і лісокористування на Поліссі України*, 5, 47–61.

5. Орлов О. О., Краснов В. П., Іванюк І. Д. (2002). Основні закономірності радіоактивного забруднення лісових пасовищ і угідь для сінокосіння. *Проблема екології лісу і лісокористування на Поліссі України*, 3(9), 100–117.

6. Приступа Г. К., Приступа Р. Г. (1997). Економічна оцінка шкоди, нанесеної лісовим ресурсам радіоактивним забрудненням. *Проблеми екології лісів і лісокористування у Поліссі України*, 4, 50–52.

7. Рекомендації з ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення (1995). Під ред. В. П. Краснова. Київ: Аграрна наука, 64 с.

8. Інструкція з відбору та підготовки зразків для радіометричного контролю продукції лісового господарства (1998). Калетник М. М., Савущик М. П., Краснов В. П., Давидов М. М., Орлов О. О., Ірклієнко С. П., Турко В. М., Ландін В. П., Корнієнко В. П., Циганов М. Я. Київ: Держкомлісгосп України, 22 с.

9. Державний гігієнічний норматив "Гігієнічний норматив питомої активності радіонуклідів (137)Cs та (90)Sr у деревині та продукції з деревини" (2005). Наказ МОЗ України № 573 від 31.10.2005. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1384-05#Text>

10. Методичні рекомендації з реабілітації лісів на територіях забруднених радіонуклідами внаслідок аварії на ЧАЕС (2006). Краснов В. П., Орлов О. О., Ведмідь М. М., Ландін В. П. Київ: Держкомлісгосп України, 20 с.

11. Методика обстеження радіаційно забруднених лісів з метою їх реабілітації (на період 2010-2015 рр.) (2010). Краснов В. П., Орлов О. О., Курбет Т. В. Житомир: Поліський філіал УкрНДЛГА, 16 с.

## ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН РЕЛІКТОВОЇ ЦЕНОПОПУЛЯЦІЇ В'ЯЗА ШОРСТКОГО У ПОКУТСЬКИХ КАРПАТАХ

**Кульбанська Іванна**

канд. біол. Наук, Національний університет біоресурсів і природокористування України  
[kulbanska@nubip.edu.ua](mailto:kulbanska@nubip.edu.ua)

**Анотація.** Специфічні умови комплексу біотопів рідкісної яружної рослинності у гірських умовах Покутських Карпат зумовили збереження реліктової ценопопуляції *Ulmus glabra*, які у минулому столітті пережили епіфітотію «голландської хвороби» і могли б слугувати донорами резистентних форм в'яза для відновлення втрачених деревостанів. Встановлено, що стійкі до мікозів особини *Ulmus glabra*, у останні роки пошкоджуються бактеріальним захворюванням, що призводить до ослаблення і загибелі великовікових дерев. Досліджено і експериментально підтверджено, що виділені з інфікованої бактеріозом деревини в'яза ізоляти виявилися фітопатогенною бактерією-полібіотрофом *Lelliottia nimipressuralis* (Carter 1945) Brady et al. 2013. Вона також є збудником бактеріальної водянки з подібними симптоматичними ознаками на інших видах лісових деревних рослин.

**Ключові слова:** *Ulmus glabra*, *Lelliottia nimipressuralis*, бактеріальна водянка, великовікові дерева.

**Abstract.** The specific conditions of the biotope complex of rare sedge vegetation in the mountainous conditions of the Pokutsky Carpathians led to the preservation of the relict cenopulation of *Ulmus glabra*, which in the last century survived the epiphytotium of the "Dutch disease" and could serve as donors of resistant forms of elm for the restoration of lost stands. It has been established that mycosis-resistant *Ulmus glabra* individuals have been damaged by a bacterial disease in recent years, which leads to the weakening and death of old trees. It was investigated and experimentally confirmed that isolates isolated from elm wood infected with bacteriosis turned out to be a phytopathogenic polybiotrophic bacterium *Lelliottia nimipressuralis* (Carter 1945) Brady et al. 2013. It is also the causative agent of bacterial wetwood with similar symptoms on other species of forest woody plants.

**Key words:** *Ulmus glabra*, *Lelliottia nimipressuralis*, bacterial wetwood, old trees.

**Постановка проблеми.** Ценопопуляція *Ulmus glabra* у Покутських Карпатах носить реліктовий характер, оскільки вона є залишком вологих лісів союзу *Alno-Ulmion* Br.-Bl. et R. Tx. 1943, які внаслідок падіння рівня ґрунтових вод та динамічних змін рослинності поступово трансформуються у ліси *Tilio platyphyllis-Acerion pseudoplatani* Klika 1955. Дане

угруповання, як традиційно вважалося, не належить до комплексу бучин, а є самостійним елементом рідкісної яружної гірської рослинності [4].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Наші дослідження впродовж 2019-2023 рр. зареєстрували хвилю ослаблення і відмирання вікових особин *Ulmus glabra* генеративного походження, які зростають в умовах Покутських Карпат, внаслідок епіфітотійного поширення хвороби бактеріального походження. Варто зауважити, що у минулому загибель особин *U. glabra* спричиняли, переважно, збудники мікозів (найчастіше – *Ophiostoma ulmi* (Buismann) Melin & Nannf (1934), *O. novo-ulmi* Brasier (1991) і *O. himal-ulmi* Brasier & Mehrotra (1995) [2], а на сучасному етапі навіть резистентні до грибних захворювань дерева гинуть від бактеріозів. Саме тому особливої уваги наразі потребує комплексне дослідження симптомів інфікування та особливостей патогенезу бактеріальної водянки *Ulmus glabra* для здійснення ранньої діагностики та виявлення особин, які набули ознак резистентності.

**Метою досліджень** є вивчення сучасного фітосанітарного стану дерев реліктової ценопопуляції *Ulmus glabra*, виокремлення чинників їх ослаблення, дослідження патогенезу бактеріозу та ідентифікація збудника. Об'єктом досліджень були великовікові дерева *Ulmus glabra* у лісах філії «Кутське лісове господарство» Державного спеціалізованого господарського підприємства «Ліси України».

**Результати дослідження.** Для встановлення видового складу біорізноманіття досліджуваних угруповань здійснено інвентаризацію флори вищих рослин, фітосоціологічні описи, відбір зразків плодових тіл дерев руйнівних грибів і підстилкових макроміцетів. Бактеріологічний аналіз сортозразків деревини *Ulmus glabra* з типовими ознаками інфікування бактеріальною водянкою проводили в умовах *in vitro* на базі лабораторії відділу фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного Національної академії наук України.

Під час обстеження лісів філії «Кутське лісове господарство» у лісовому фонді Косівського лісництва (кв. 31, вид. 9) в ущелині лісового потоку на схилі південної експозиції стрімкістю 5° було виявлено ценопопуляцію великовікових дерев *Ulmus glabra* на площі близько 1 га. Знахідка є унікальною з огляду на епіфітотії «голландської хвороби» у минулому столітті, які стали причиною масової загибелі в'язів у лісах Європи. Виявлена ценопопуляція складається із 15-ти дерев *Ulmus glabra* віком близько 100 років, а також включає велику кількість ювенільних і віргінільних особин.

Встановлено, що у останні роки існуванню цієї реліктової ценопопуляції в'яза, яка пережила епіфітотію «голландської хвороби», загрожує цілий ряд біотичних чинників, серед яких за типовими макроскопічними ознаками діагностовано симптом небезпечної

інфекційної хвороби – бактеріозу. У нижній частині стовбура, зокрема в жолобкуватій прикореневій частині, відмічені типові ознаки ураження бактеріальною водянкою.

Візуальне обстеження великовікових дерев *Ulmus glabra* у лісах Покутських Карпат дозволило виокремити типові макроскопічні симптоми бактеріальної водянки.

До первинних симптомів інфікування належить зрідженість деревної крони дерева; передчасне пожовтіння та передчасне опадання листків; поздовжні тріщини на корі та мокра прикоренева частина стовбура.

Ознакою того, що хвороба перейшла у активну фазу є виділення бактеріального бурокоричневого ексудату, який має запах масляно-кислого бродіння, з тріщин на корі. Іноді (за сприятливих погодних умов) можна спостерігати процес фонтанування, внаслідок чого формуються темні плями темного кольору або вугільно-чорні підтьоки. Біля основи скелетних гілок і окремих сучків з часом утворюються мокнучі плями та некротичні виразки різної форми і розмірів. Також характерною ознакою інфікування дерева бактеріальною водянкою є масове утворення водяних пагонів та «відьминих мітл». Окрім цього, на поперечному зрізі стовбура чітко візуалізується патологічне ядро зірчастої форми.

На завершальному етапі патогенезу бактеріальної водянки спостерігається підсилення процесу ослаблення інфікованих дерев дереворуйнівними грибами та ксилофагами. За таких умов спостерігається почорніння річних кілець на поперечному зрізі стовбура, деформація, викривлення гілок та верхівки. У окремих дерев спостерігається відмирання крони, пошкодження коренів та загибель.

**Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.** На основі результатів бактеріологічного аналізу з ураженої деревини *Ulmus glabra* виділено ізоляти оксидазонегативних бактерій у колоніях сірого кольору. Їх діагностування проведено шляхом порівняння їх характеристик з ознаками колекційного штаму *Lelliottia nimipressuralis* 8791 з колекції фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології та вірусології ім. Д. К. Заболотного та ідентифіковано за Визначником бактерій Берджі (2005) і підтверджено, що ураження дерев в'яза, що є частиною реліктової ценопопуляції деревостанів Покутських Карпат, спричинює агресивна фітопатогенна бактерія-полібіотрофом *Lelliottia nimipressuralis* (Carter 1945) Brady et al. 2013 [1, 3].

Також виявлено також цілий ряд супутніх фітопатогенів, які ослаблюють та порушують біотичну стійкість *Ulmus glabra*. Так, асиміляційний апарат піддається негативному впливу через поширення грибів *Taphrina ulmi* (Fuckel) Johanson 1886 (спричинює деформацію, зокрема гофрованість і кучерявість, а також хлоротичність листків), *Septogloeum ulmicolum* (Biv.) Elenkin & Ohl 1912 і *Septoria ulmi* Ellis & Everh. 1897 (спричинюють плямистість листків, формуючи великі (діаметром 0,5-1,0 см) округлі темно-



бурі плями зі світлою облямівкою). Всихання окремих гілок (особливо поширене на порослі) спричинене *Nectria cinnabarina* (Tode) Fr. 1849), внаслідок чого порушується водообмін, що веде до прискореного відмирання листків та засихання пагонів. На стовбурі зареєстровані поодинокі плодові тіла *Cerioporus squamosus* (Huds.) Quél., 1886. Не зважаючи на те, що *Cerioporus squamosus* у молодому віці є їстівним грибом 4 категорії, він є типовим раневим паразитом, який, проникаючи через механічні пошкодження у стовбур або скелетні гілки дерева, спричинює білу дрібнотріщинувату центральну гниль. Серед гумусових сапротрофів тут найчастіше трапляються великі «відьмині кільця» плодових тіл *Megacollybia platyphylla* (Pers.) Kotl. & Pouzar, 1972 і поодинокі екземпляри *Strobilomyces strobilaceus* (Scop.) Berk. 1851, занесеного до Червоної книги України.

В подальшому перспективним напрямком досліджень є розробка специфічних методів та способів захисту лісових деревних рослин, зокрема, з використання біопрепаратів на базі *Bacillus* sp. та інших міко- і мікроорганізмів з наявними антагоністичними властивостями до фітопатогенів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Brady, C., Cleenwerck, I., Venter, S., Coutinho, T., & De Vos, P. (2013). Taxonomic evaluation of the genus *Enterobacter* based on multilocus sequence analysis (MLSA): proposal to reclassify *E. nimipressuralis* and *E. amnigenus* into *Lelliottia* gen. nov. as *Lelliottia nimipressuralis* comb. nov. and *Lelliottia amnigena* comb. nov., respectively, *E. gergoviae* and *E. pyrinus* into *Pluralibacter* gen. nov. as *Pluralibacter gergoviae* comb. nov. and *Pluralibacter pyrinus* comb. nov., respectively, *E. cowanii*, *E. radicincitans*, *E. oryzae* and *E. arachidis* into *Kosakonia* gen. nov. as .... *Systematic and applied microbiology*, 36(5), 309-319. <https://doi.org/10.1016/j.syapm.2013.03.005>
2. Caudullo, G., & De Rigo, D. (2016). *Ulmus*-elms in Europe: distribution, habitat, usage and threats. *European atlas of forest tree species*, 186-188.
3. Kulbanska, I. M., Plikhtyak, P. P., Shvets, M. V., Soroka, M. I., & Goychuk, A. F. (2022). *Lelliottia nimipressuralis* (Carter 1945) Brady et al. 2013 as the causative agent of bacterial wetwood disease of common silver fir (*Abies alba* Mill.). *Folia Forestalia Polonica*, 64(3), 173–183. <https://doi.org/10.2478/ffp-2022-0017>
4. Soroka, M. I. (2008). *Vegetation of the Ukrainian Rostochia* (in Ukrainian). Lviv: Svit. 432 p.

# ОСОБЛИВОСТІ РЕОЛОГІЧНОЇ ПОВЕДІНКИ ДЕРЕВИНИ ПРИ СТИСКАННІ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЦЬОГО ФЕНОМЕНА ПРИ ЇЇ РІЗАННІ

**Кульман Сергій**

*канд. тех. наук, Поліський національний університет*

[sergiy.kulman@gmail.com](mailto:sergiy.kulman@gmail.com)

**Анотація.** *Новий спосіб механічної обробки деревини відрізняється тим, що стружка, що зрізається, піддається попередньої деформації стиснення. Запропоновано конструкцію інструменту, яка здійснює даний спосіб обробки деревини з урахуванням її реології. Наведено дані проведених експериментів, що підтверджують теоретичні моделі реологічної поведінки деревини при фрезеруванні. Використання способу дозволяє підвищити якість поверхні, що обробляється. Спосіб потребує подальших поглиблених досліджень.*

**Ключові слова:** *реологія деревини, повзучість деревини, фрезерування деревини, кінематична хвилястість.*

**Abstract.** *The new method of mechanical processing of wood is distinguished by the fact that the shavings that are cut are subjected to preliminary compression deformation. The design of the tool is proposed, which implements this method of wood processing taking into account its rheology. The data of the conducted experiments are given, which confirm the theoretical models of the rheological behavior of wood during milling. The use of the method allows to improve the quality of the treated surface. The method requires further in-depth research.*

**Key words:** *wood rheology, wood creep, wood milling, kinematic waviness.*

**Постановка проблеми.** Механічна обробка деревини шляхом різання має свої переваги, так і недоліки. До переваг слід віднести простоту процесу формоутворення, порівняно, наприклад, з профільним пресуванням, для здійснення якого потрібно спеціальний дорогоцінний формоутворюючий інструмент і складне технологічне обладнання.

Особливість різання деревини як технологічного процесу полягає у навмисному руйнуванні поверхневого її шару з метою отримання обробленої поверхні потрібного ступеня шорсткості.

При цьому теорія різання деревини розглядає руйнування поверхневого шару шляхом зняття стружки з метою отримання якісної обробленої поверхні, як правило, тільки з точки зору кінематики різання та неоднорідності будови деревини (косошарів та ін.). Деревина у своїй розглядається в пружному стані.

Однак, як відомо, реологічна поведінка деревини набагато складніша просто пружної поведінки при опорі навантаженню будь-якого виду - як постійної, так і пульсуючої.

Тому облік реологічної поведінки деревини в процесі її механічної обробки, а саме різання, може стати основою нових способів її обробки.

Насправді особливості реології деревини використовуються не часто. Наприклад, можна згадати процес "прифугування" багатолезових фрезерних інструментів на верстатах фірми Вайніг, що дозволяє підняти величину подачі при обробці до 100 м/хв при збереженні якості поверхні.

Дослідження реології деревини під час різання дозволили враховувати пружне відновлення поверхні зрізу деревини (Manzhos, 1959).

**Мета дослідження** - моделювання процесу (способу) різання з урахуванням реологічних властивостей деревини, та створення інструменту для його реалізації. Об'єкт досліджень – фізико - механічні властивості деревини. Предмет досліджень – особливості реологічної поведінки деревини під час стиснення.

Методика дослідження базується на результатах досліджень повзучості деревини, які показують суттєву залежність характеристик повзучості при різних видах застосування навантаження та різних рівнях навантаження. Таким чином, експериментальні дані щодо кривих характеристик повзучості деревини вказують на необхідність урахування нелінійної повзучості, а також впливу діаграми миттєвого деформування в рівняннях повзучості.

**Результати дослідження.** Стиснення – найбільш вивчений вид напруженого стану, один із найпростіших за реалізацією експерименту та за практичною важливістю вид випробувань. Випробування на стиск звільнені від різних гіпотез, не обмежені можливостями обладнання та формою зразків, можуть проводитися на зразках різної форми, і тому дуже зручні у практичному застосуванні.

Можливі два випадки: навантаження прикладене на всю поверхню зразка, та на частину поверхні. У другому випадку у зразку високі деформації можуть бути спричинені змінанням.

Деформацію деревини всіх порід при стисканні уперек волокон у радіальному, а розсіянопорових листяних порід та у тангентальному описує у три стадії: У першій фазі деформація протікає до межі пластичного перебігу ранньої деревини. За термінологією Перша фаза відповідає "області неповної пружності" ранньої деревини. Перша фаза для деревини різної вологості закінчується при відносній деформації 3-6%. Криві пружної та пластичної деформації мають вигляд параболи, зверненої опуклістю вгору.

- У другій фазі всі криві мають горизонтальну або зі слабким підйомом ділянку. Величина пологої частини як для пружної, так і для пластичної деформації сильно залежить від вологості деревини в момент стиснення.

- У третій фазі криві знову спрямовані вгору, зі збільшенням навантаження зростають деформації, переважно незворотні.

Деформація у першій фазі протікає за рахунок стиснення ранньої деревини річних шарів. Фаза продовжується до межі пластичного перебігу оболонок клітин ранньої деревини. Друга фаза починається з пластичного перебігу ранньої деревини, із втратою стійкості клітин. Деформація відбувається в основному через змінання клітин ранньої деревини. У міру залучення до деформації клітин пізньої деревини річних шарів друга фаза деформації плавно переходить у третю. Величина повної деформації у другій фазі може бути визначена за процентним змістом ранньої деревини, розуміючи при цьому відношення ширини ранньої частини річних шарів до їхньої загальної ширини.

Третя фаза протікає, переважно, з допомогою стискування клітин пізньої деревини. Через міцність стінок клітини змінюються при відносно великій напрузі.

При всіх ступенях стиснення деревини, що мають кімнатну температуру, відношення пружної та пластичної деформації до повної, є величини досить стійкі для певної вологості. При стиску поперек волокон сухої деревини всіх порід у радіальному, а деяких листяних порід і в тангенталіум напрямку загальна деформація може сягати 75%. Величина деформації "назад" пропорційна об'ємній вазі деревини: чим більша вага, тим менше деформації. При величині відносної деформації, близької до 50%, спостерігається бічне витріщення, що супроводжується мікроруйнуванням деревини.

Стиснення вздовж волокон суттєво відрізняється від поперечного стиску за багатьма показниками. На відміну від пресування деревини при поперечному стиску руйнування вздовж волокон відбувається по лініях ковзання, що розвиваються під різними кутами залежно від породи деревини та її густини. Чим щільніша деревина, тим менше кут нахилу. З вертикальною лінією кут руйнування становить у дуба 57°, у сосни 59,5°, у ялиці 84,5°.

Слід зазначити, що спостереження ліній ковзання було важкоздійсненним завданням. При покроковому навантаженні зразка в ньому розвиваються деформації аж до критичного навантаження (визначається в серії випробувань), при досягненні якої наступне збільшення сили призводить до лавиноподібного руйнування. Причому заздалегідь невідомо із задовільною точністю це критичне значення.

Доводилося з появою перших ознак руйнування миттєво розвантажувати зразок. Якщо час на початок розвантаження перевищувало 0,5 секунди, то зразок відразу руйнувався, і спостерігати лінії ковзання було неможливо.

Візуально, навіть при успішному розвантаженні, вид ліній ковзання, що виходять, давав мало приводів для успішних висновків про властивості матеріалу, тому застосовувалися різні додаткові прилади і методи.

При вивченні під мікроскопом явища руйнування деревини сосни при стисканні вздовж волокон виявлено, що наявні на стінках трахеїд дрібні, ледь уловлені в поляризованому світлі, лінії ковзання розвиваються у великі, кути, що складають з віссю трахеїд, близько  $70^\circ$ . Надалі лінії з'єднуються в лінії руйнування, при цьому кожне волокно поводить як стрижень при поздовжньому вигині.

Кути нахилу ліній ковзання в ранній деревині значно більші, ніж у пізній. Для сосни кути становлять відповідно  $29,2^\circ$  та  $17,3^\circ$ . Для модрина,  $27^\circ$  і  $15,8^\circ$ .

Переважає більшість експериментальних даних отримані для малих зразків з "чистої" деревини, в якій вплив різних особливостей внутрішньої будови деревини може бути досить великим.

Немає даних про роботу деревини при пограничних навантаженнях (на третій ділянці діаграми «Р-ε»). Не досліджено ефекту зміцнення деревини при стисканні поперек волокон після зминання клітин та значного зменшення розмірів зразка.

При проведенні експерименту на стиснення деревини необхідно враховувати так звані «контактні» деформації у місці взаємодії зразка з джерелом навантаження. Так як опір зім'яттю у деревини більш ніж у десять разів менше опору стиску, залишкові «контактні» деформації можуть бути зіставні за величиною з деформаціями всього зразка, що стискається.

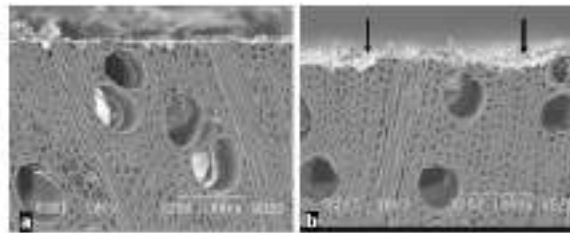
Таким чином, проведення випробувань деревини на стиск, крім складнощів, пов'язаних з різною орієнтацією навантаження та площин симетрії деревини, утрудняється також наявністю деформацій зминання в місцях контакту зразка з обладнанням.

Починаючи з Галілея, експерименти, виконані з використанням деревини, вносили суттєво нові знання про міцність твердих тіл. Деревина - як конструкційний, так і природний матеріал зі складною внутрішньою структурою, є привабливим поєднанням для перевірки практичних і теоретичних положень теорії міцності. Отримані результати мають важливе значення як вивчення механічної міцності деревини, так загальних уявлень механіки твердого тіла, що деформується.

У ході експериментального дослідження було проведено випробування макрозразків, взятих у трьох напрямках анізотропії, за «жорсткого» режиму навантаження. Отримано принципово нові, раніше невідомі види опору деревини навантаженням. Особливості реологічної поведінки деревини при впливі зовнішніх навантажень пов'язані насамперед з її суворою ієрархічною структурою.

А також деформацією як впливом параметрів наприклад різання та механічних властивостей деревини, рис. 1. При різанні цей вплив параметрів різання суттєво впливає на зміну поверхні деревини, рис. 2. Реологічні властивості деревини особливо сильно впливають на деформації поверхні, що відновлюються і не відновлюються, внаслідок різання. Вивчення змін характеру деформацій при цьому необхідне для розуміння самого процесу різання деревини та потребує нових досліджень, рис. 3.

**Deformation is influenced by process parameters and wood properties**

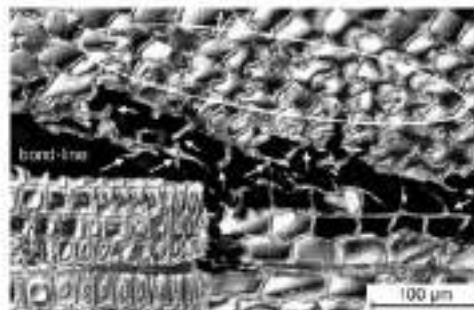


De Moura and Hernandez (2006) Wood and Fiber Science 38, 166-178

**Рисунок 1 - Деформації як вплив параметрів різання та механічних властивостей деревини**

*De Moura and Hernandez (2006) Wood and Fiber Science 38, 166-178*

**Cutting influences subsequent process steps**



Konnerth and Gindl (2006) Holzforschung 60, 429-433

**Рисунок 2 - Вплив різання на зміну поверхні деревини**

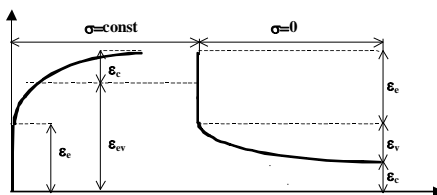
*Konnerth and Gindl (2006) Holzforschung 60, 429-433*



**Рисунок 3 - Деформації поверхні обробки, що відновлюються і не відновлюються, внаслідок різання (потрібні нові дослідження).**

*Teischinger A. (2019). Wood Technology in the Course of Time. IAWS Lecture. University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna.*

Схема зміни деформацій деревини у часі при стабільній температурі та вологості показана на рис. 4.



**Рисунок 4 - Зміна деформацій деревини у часі при стабільній температурі та вологості**

*Джерело: Ржаницин А. Р. (1968). Теорія користі. Москва: Стройиздат, с. 22.*

$\varepsilon_e$  - пружна деформація, внаслідок оборотної зміни середніх міжчасткових відстаней;

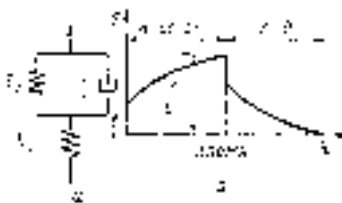
$\varepsilon_v$  - високоеластична деформація, пов'язана з оборотним перегрупуванням частинок (ланок ланцюгових молекул); при цьому об'єм тіла не змінюється;

$\varepsilon_c$  - в'язко-плинна, деформація повзучості, обумовлена незворотним зміщенням молекулярних ланцюгів; об'єм тіла при цьому не змінюється.

Полімери можуть перебувати в трьох фізичних станах – склоподібному, високоеластичному та в'язко-текучому. Кожна з них характеризується переважним типом деформацій. Для першого стану характерні оборотні пружні деформації, для другого – також оборотні високоеластичні, для третього – незворотні в'язко-текучі.

Перехід полімерів з одного стану до іншого зазвичай відбувається при зміні температури, критичні значення якої називаються температурою склування і температурою плинності. Здатність до збільшення деформації досягається не лише підвищенням температури, а й запровадженням пластифікатора.

Реологічні моделі враховують наявність широкого набору часів релаксації. Модель стандартного лінійного в'язко-пружного тіла представлена на рис. 5.



**Рисунок 5 - Модель стандартного лінійного в'язко-пружного тіла**

*Джерело: Ржаницин А. Р. (1968). Теорія користі. Москва: Стройиздат, с. 35.*

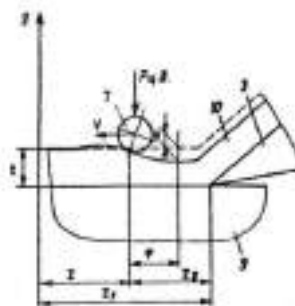
**МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ.** Для опису повзучості деревини запропоновано кілька інтегральних рівнянь лінійної повзучості. Наприклад, рівняння спадкової теорії пластичності, запропоноване описом повзучості деревини (Rzhanicyn, 1968):

$$\varepsilon(t) = \frac{\sigma(t)}{E_0} + \frac{E_0 - H}{E_0^2 n} \int_0^t \sigma(\tau) \exp\left(-\frac{H(t-\tau)}{E_0 n}\right) d\tau, \quad (1)$$

де:  $E_0$  - миттєвий модуль пружності ( $E_0 = 1,48 \cdot 10^4$  МПа);  $H$  - тривалий модуль пружності, який приймає значення  $H = (0,6 \dots 0,75) E_0$ ;  $n$  - час релаксації залежно від виду напруженого стану.

Розглянемо інверсну схему різання при циліндричному фрезеруванні у вигляді нерухомої заготовки і сили різання, що рухається, вздовж балки на пружній підставі. Якщо припустити, що навантаження (тобто сила різання), залишаючись постійною за величиною, рухається з постійною швидкістю  $V$  уздовж балки на пружній підставі (тобто поверхневого шару оброблюваної заготовки), то і всі деформації будуть пересуватися у бік руху навантаження з тією ж швидкістю  $V$  (рис. 6). Тоді можна вважати, що прогини у та реакції основ  $P$  є функціями  $(z - Vt)$  і при збереженні постійним значення цього аргументу не змінюватимуть свою величину.

Згідно з математичним описом даної моделі, впливу рухомого навантаження на балку на пружній підставі отримаємо, що максимальне значення деформації стиснення буде досягатися не під навантаженням, а за нею. При цьому проводиться робота сил, що викликають рух, що виражається різницею площ петель гістерезису, що виникають на діаграмі залежності напруг від деформацій у балці та підставі, через змінне завантаження та розвантаження елементарних обсягів матеріалу.



**Рисунок 6 - Математична модель різання деревини з попереднім деформуванням (стисненням) шару, що зрізається.**

*Джерело: результати власних наукових досліджень автора*

Таким чином, при впливі попереднього стискаючого навантаження на поверхневий шар оброблюваної заготовки, максимальне значення деформації поверхні різання буде відставати від напруги, що викликає ці деформації, на деякий кут  $\varphi$ , величина якого визначається виразом

$$\tan \varphi = \frac{n\omega(E_0 - H)}{H + E_0 n^2 \omega^2}, \quad (2)$$

де:  $n$  - час релаксації деревини заготівлі;  $\omega$  - частота зміни навантаження;



$E_0$  – миттєвий модуль пружності матеріалу заготівлі;  $H$  - тривалий модуль пружності;  $\varphi$  - кут зсуву фази коливань деформацій щодо фази коливань напруг. Максимальне значення кута зсуву фаз, що дорівнює

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{E_0 - H}{H + E_0} \text{ буде}$$

коли

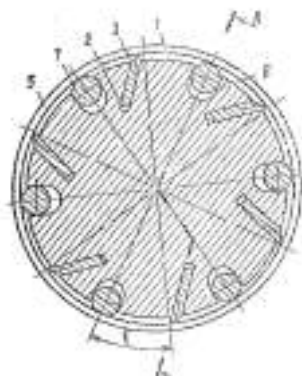
$$n\omega = H / E_0.$$

Отже, знаючи з досвіду значення  $E_0$ ,  $H$ ,  $n$ , можна визначити величину  $\omega$ , при якій величина  $\varphi$  буде максимальною, або визначити відстань  $z$  на якому навантаження повинна розташовуватися попереду різального леза.

Попередній вплив навантаження на шар, що зрізається, певним зусиллям з подальшим зрізанням шару ножом дозволить зменшити товщину зрізаної стружки, ущільнити деревину в зоні різання, і тим самим підвищити чистоту обробки, досягти умов обробки, що наближаються до таких, що встановилися. матеріал перед різанням буде попередньо деформований на певну величину. Ущільнення деревини в зоні різання зменшить вплив несприятливих умов різання, наприклад зменшить вплив напрямку волокон на чистоту обробки.

Таким чином, у процесі різання підпор волокон деревини відбувається не за рахунок збільшення швидкості різання, а за рахунок попереднього деформування шару, що зрізається. При поздовжньому різанні з утворенням багатокутної стружки величина додаткового підпору усуває утворення випереджальної тріщини. У цьому випадку поверхня різання формується безпосередньо лезом, що дозволить підвищити якість обробки.

Матеріали та методи. Описана схема різання була реалізована в конструкції інструмента, показаного на рис. 7.



**Рисунок 7 - Інструмент для фрезерування деревини з попереднім деформуванням (стисненням) шару, що зрізається.**

*Джерело: результати власних наукових досліджень автора*

Інструмент для фрезерування деревини містить циліндричний корпус 1 з пазами 2. У пази 2 вільно встановлюються плоскі ножі 3. З торців корпусу 1 кріпляться бічні фланці, що мають обмежувальні буртики 5. Між пазами 2 для ножів 3 виконані додаткові пази 6, в яких розміщені циліндричні ролики 7, кінці яких упираються при обертанні в обмежувальні буртики 5 бічних фланців. Інструменту задається обертання, що забезпечує необхідну швидкість різання. Випереджальна деформація поверхневого шару здійснюється роликом 7. По передній поверхні ножа 3 рухається зрізана частина поверхневого шару (стружка).

Величина впливу ролика 7 на матеріал, що обробляється може змінюватися в залежності від відцентрової сили  $P$ , з якої ролик віджимается від осі обертання. В окремому випадку вплив ролика може викликати як пружні деформації деревини, а й пластичні (залишкові) її деформації на деяку величину, меншу, ніж глибина різання, ті частина поверхневого шару у разі матиме залишкові деформації. Таким чином, ролик здійснює частину роботи різання, тобто роботи, спрямованої на створення пружних напруг у стружці. Отже, витрати енергії при різанні в даному випадку будуть меншими.

Випробування запропонованої схеми різання проводилися на верстаті фірми Weinig моделі Profimat 17. Інструмент встановлювався на сьомому шпинделі для фрезерування заготовок з дуба розмірами 620x60x25 мм. Вологість 8...10%. Фрезерування вздовж волокон. Число оборотів шпинделя  $N = 6000$  хв-1. Поздовжня подача  $V = 30$  м/хв. Радіус різання  $R = 60$  мм. Змінними чинниками експерименті виступали: кількість ріжучих елементів  $Z = 2$  чи 4; глибина різання  $t = 1$  чи 3 мм.

Конструкція інструменту враховувала реологічні особливості деревини у процесі фрезерування. Так, відстань між точкою програми навантаження і різальним лезом було розраховано з урахуванням величини за формулою (2). Склало з урахуванням режимів різання та конструкції інструменту:

$$Z_2 = R \sin(\varphi) = 70 \cdot \sin\left(\arctg\left(\frac{0,001 \cdot 600 \cdot (14800 - 8880)}{8880 + 14800 \cdot 0,001^2 \cdot 600^2}\right)\right) = 17,14 \text{ мм}$$

В якості цільової функції була прийнята величина кінематичної хвилястості обробленої поверхні, що визначається згідно з ДСТУ 7016-2013 (Вироби з деревини та деревних матеріалів. Параметри шорсткості поверхні) як регулярно повторювані, близькі за розмірами нерівності, що мають форму леза різця у вигляді хвиль.

Висота хвилястості, заміряна після обробки, порівнювалася з висотою хвилі, розрахованої згідно кінематичної схеми різання за формулою

$$h = R - \frac{1}{2} \sqrt{4R^2 - \left(\frac{L}{Z}\right)^2} \quad (3)$$

Було проведено дві серії експериментів : з деформуючими роликами та без деформуючих роликів. Результати експериментів представлені у таблиці.

Таблиця 1 - Умови проведення та результати експериментів при фрезеруванні деревини з урахуванням її реологічних властивостей

№ з/п	Постійні фактори		Змінні фактори		Результати експериментів			
			глибина резання t, мм	кількість зубів, Z	длина кінематичної волни L, мм		висота кінематичної волни h, мкм	
					теорія	факт	по формулі	факт
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	N = 6000 об/хв U = 30 м/хв Радіус різання R = 60 мм	Фреза без роликів	1	2	2,5	5,1	13,02	53
2				4	1,25	2,4	3,3	14
3			3	2	2,5	5,3	13,02	56
4				4	1,25	2,7	3,3	16
5		Фреза з ро- ликами	1	2	2,5	2,6	13,02	14
6				4	1,25	1,3	3,3	4
7			3	2	2,5	2,7	13,02	15
8				4	1,25	1,4	3,3	4

Джерело: результати власних наукових досліджень автора

Аналіз результатів випробувань, поданих у табл. дозволяє зробити такі висновки:

1. Висота кінематичних нерівностей при фрезеруванні з попереднім деформуванням стружки, що зрізається, зменшується більш ніж в 1,5...2 рази в залежності від режимів різання і конструкції інструменту.

2. Оброблена поверхня не має характерних для звичайного фрезерування мшистості та ворсистості, що дозволяє зменшити кількість наступних технологічних переходів, зокрема попереднього шліфування обробленої поверхні.

3. Отже, витрати енергії при різанні в даному випадку будуть меншими.

#### Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.

1. Запропоновано нову конструкцію фрезерного інструменту, яка враховує особливості реологічної поведінки деревини при фрезеруванні.

2. Створено математичну модель процесу різання, яка враховує саме особливості реологічної поведінки деревини при фрезеруванні.

3. Проведено натурні випробування запропонованого інструменту, які показали, що якість обробленої поверхні приблизно в 1,5 – 2 рази краща, ніж при фрезеруванні з тією самою кількістю ріжучих зубів.

4. Результати натурних випробувань підтвердили адекватність математичної моделі різання деревини з урахуванням її реологічних особливостей.

### **СПИСОК ВИКОРАСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Manzhos, F. M. (1959). *Tochnost mexanicheskoy obrabotkidrevesiny*. Moscow: Goslesbumizdat, p. 265. [in Russian].

2. Rzhanicyn, A. R. (1968). *Teoriya polzuchesti*. Moscow: Strojizdat, p. 418. [in Russian].

3. Teischinger A. (2019). *Wood Technology in the Course of Time*. IAWS Lecture. University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna.

## **SPIRITUAL DEVELOPMENT OF YOUTH THROUGH THE WORLD OF SCIENCE AND CULTURE**

***Kurepin Viacheslav***

*Candidate of Economic Sciences, docent, Mykolaiv National Agrarian University*

[kypins@ukr.net](mailto:kypins@ukr.net)

**Анотація.** Сукупність соціальних умов життєдіяльності людини відносять до соціального середовища, яке має головні чинники, як-то: діяльність і спілкування, свідомість, де освіта, культурний рівень сприяють розкріпаченню особистості. Матеріальна та духовна діяльність особистості та її різновиди завжди реалізуються у суспільстві як реальному середовищі. Змінює таку діяльність економічні, політичні, соціальні і духовні передумови. Обумовлені принциповою зміною процеси духовного розвитку людини взаємозумовлені, взаємопов'язані і взаємозалежні. Людина завжди остається в соціумі, вона не може бути ізольованою [1]. Соціальне середовище виступає значним чинником формування духовності особистості, дає можливість осмислити/переосмислити себе, перевірити свою діяльність, визначити коло у спілкуванні. Особистість при цьому набуває соціальний статус, якій визначається також рівнем інформованості. Інформаційна складова сучасного суспільства постійно трансформується і залежить від духовної сфери, її дієвості. Це наука, знання, культурні цінності, які стають головним показником особистісного удосконалення, духовності.

**Ключові слова:** соціальне середовище, формування духовності, інформаційна складова, особистісне удосконалення, розвиток галузі культури.

**Abstract.** The set of social conditions of a person's life is attributed to the social environment, which has the main factors, such as: activity and communication, consciousness, where education, cultural level contribute to the emancipation of the individual. The material and spiritual activity of an individual and its varieties are always realized in society as a real environment. Economic, political, social and spiritual prerequisites change such activity. The processes of spiritual development of a person conditioned by a fundamental change are mutually determined, interconnected and interdependent. A person always remains in society, he cannot be isolated. The social environment is a significant factor in the formation of an individual's spirituality, it provides an opportunity to rethink/rethink oneself, check one's activities, and define a circle in communication. At the same time, the personality acquires a social status, which is also determined by the level of awareness. The information component of modern society is constantly being transformed and depends on the spiritual sphere, its effectiveness. This is science, knowledge, cultural values, which become the main indicator of personal improvement and spirituality.

**Keywords:** *social environment, formation of spirituality, information component, personal improvement, development of the field of culture.*

**Formulation of the problem.** The educational process in institutions of higher education should form a comprehensively harmonious person with a developed awareness of a better future, in which development and self-development are stimulated. To solve this problem, modern institutions of higher education should build their educational process as follows. to ensure the transfer of theoretical knowledge to the younger generation, to create an appropriate cultural and educational space for the formation of an independent choice of the emotional and value attitude of each individual to the information offered.

The Bologna process, which was introduced in Ukraine, requires the implementation of a number of measures that restructure and organize networks, statuses, educational standards of the system of professional training, which will determine the key values of branch scientific research. We determine that further theoretical substantiation requires reaching a consensus regarding the preservation of artistic educational multilevelness, the creative use of European experience. Unfortunately, there is no clear strategy of scientific support for the development of the cultural sector in Ukraine [2]. We need information and analytical support that will satisfy scientific industry developments, the development of the field of culture and spirituality of Ukrainian society.

**Analysis of recent research and publications.** The scientific researches of A. Borysova-Yaryga, V. Lutai, I. Nadolny, N. Sharata, and V. Sheiko are devoted to the problems of interaction institutions of higher education on the issues of creating a holistic educational space, cultural and educational space. A number of works by domestic scientists V. Andrushchenko, A. Velikhovska, O. Vishnevskaya, V. Pazenok are devoted to the dynamism of changes in information, communication and other spheres of social life, reform and development of an adequate scientific and educational system, which changes the role and status of a person. The following scientists devoted their scientific activities to the research of reformation of the cultural and educational environment: I. Dobronravova, M. Mikhalchenko, S. Ryzhkova, M. Kul'taeva.

In recent years, there has been a need to thoroughly consider the specifics of the professional training of specialists in cultural studies, to investigate the nature of their professional activities. This was done by: A. Bitayev, O. Kyrychuk, I. Stepanenko, O. Kuzmenko, who claim that professional activity is realized exclusively in the form of communication. Such activities are classified as moral and ethical activities, which must have moral dimensions and qualities, professional parameters: reciprocity, self-respect, tolerance, personal responsibility for the selection, interpretation, and transmission of cultural values in society.

**Formation of goal.** To provide a description of the peculiarities of the influence of culture and education on the personality in the context of the formation of the conditions of modern social development of Ukraine. Elucidation of the main factors in the formation of the cultural and educational space of youth in the institution of higher education.

**Presenting main material.** Culture forms the image of a person, improves it, acts as a prerequisite and result of a person's education. The system of cultural values is formed in a person in the process of education: through knowledge of historical heritage, art, architecture, etc. Humanity's mastery of the totality of the material and spiritual takes place through the cognitive nature of the individual, through the assimilation of basic scientific principles. But there is a didactic concept of culture, upbringing and education of youth by means of culture.

A person should be creative. Creation is a process of interaction within the framework of the educational system, where new cultural values are created and assigned by a person. That is, connected with culture in its dynamic aspect.

Language, most likely, acts as a custodian and an expression of spiritual culture, which transmits from generation to generation a component of a complete culture. This also happens in the conditions of the educational process of institutions of higher education [3]. It is a way of learning about the surrounding world and a means of communication.

Note that the attitude towards language as a structural component of a complete culture, including that of an individual, determines the level of culture. The task of education is to form a responsible attitude to the native and foreign language in a young person, during his life the young generation should preserve and enrich historical, scientific and cultural values.

In our opinion, it is possible to consider various aspects of the relationship between education and culture according to the following criteria and aspects:

- cultural paradigm of the pedagogical system;
- multicultural education;
- due to the type of specific educational system, in our case, it is an institution of higher education;
- the system of cultural and educational centers of the country or different countries;
- analysis of educational and professional programs, cultural disciplines;
- the way and method of development of pedagogical culture and mental culture of higher education seekers;
- description and projection of the image of a cultured and educated person of a specific historical era;
- revealing the specifics of the cultural and educational environment of a person who strives to grow and improve;

- generalization, preservation and revival of cultural and educational traditions of the people, ethnic group, and nation [4].

As we can see, the transfer of knowledge and cultural values takes place in different ways and ways. We believe that the main way of transferring the knowledge and cultural values accumulated over generations to the youth is through education. The heritage, both of culture and science, the life practice of the society in which a person lives, complements and shapes the content of education. In such circumstances, education performs appropriate sociocultural functions, it is a sociocultural phenomenon [5]. In modern conditions, education plays the role of a necessary and important factor in the development of both the entire society and its individual spheres, in particular, economy, technology, politics, and culture.

Modern education has its own potential and main sociocultural functions, such as:

1. Entry of a person, particularly young people, into the world of science and culture occurs through education, this is one of the optimal and intensive ways of entry. Young people master cultural values precisely in the process of education, which in turn constantly draws its content and replenishes it from the cultural heritage of its state, as well as from the heritage of different countries and peoples, different branches of science, the practical life of the person himself and the society that surrounds him.

In today's changing conditions, the main thing is not to underestimate the importance of education in the development of the younger generation. We claim that the development of the young generation's responsible attitude towards the culture of their native language and the languages of international communication should take place through education. This is facilitated by dialogic forms of education. Dialogue is a form of subject-subject cognition of the surrounding world, in the proposed educational information it has a special importance, especially at the stage of recognizing essential, heuristic and creative.

Institutions of higher education have formed an educational environment that affects the choice of communication rules and ways of behaving in social groups. We mean the style of behavior of an individual, the manner of communication in society. This is important, because the manner of communication and behavior will be manifested in the business contacts of a person, in the interpersonal relations of a social group.

The establishment of forms of public life is influenced by education, which transforms the process of culturally formalized patterns of behavior and activity of a young person, and through individuals and society. It is clear that the family is the carrier of culture. It is in the process of learning (learning and self-education) and education (education and self-education) that professional activity and communication with the surrounding people is produced [6]. However, socio-cultural norms, which have historical significance for the development of civilization, society



and the person himself, are perceived by young people precisely in the educational process and upbringing during their stay in institutions of higher education. Therefore, in educational and professional programs of institutions of higher education, when defining goals and objectives, it is necessary to specify the social order. But taking into account the nature of human interaction with cultural values, the extent and degree of their appropriation and creation, the content of education can be limited by the standards of the region, the country, and the whole world.

2. Education as a practice of youth socialization and generational succession. Education has always acted as a stabilizing factor between new social ideas and the ideals of previous generations, which have become historical traditions. In various socio-political conditions, education declared itself as a practice of socialization of the individual. It maintains the process of reproduction and transmission of historical and social experience, allows to influence the younger generation and at the same time to fix in their consciousness new sociological (political, economic, etc) realities, lays new guidelines for social and cultural development, both of the individual and of society as a whole.

Education should prepare the young generation for independent life, it shapes the image of the future. This, in our opinion, is no accident. By solving one of the main problems, education opens the perspective of the future, and this happens in the course of mastering various forms of human life (study, work, communication, professional activity, leisure, etc).

But it must be recognized that the world (country) is constantly undergoing radical changes in ideological dogmas, social aspirations and ideas, ideals and people's existence, which can cause an imbalance in society and contribute to the complications of adaptation of young people in new, changed living conditions. That is why education should perform a stabilizing function, contribute to the adaptation of the young generation to new, sometimes difficult, life conditions.

The need to preserve the identity of the people arises at the turn of historical epochs, then the problem of ensuring the continuity of the cultural and educational tradition becomes relevant. Formed value systems acquire new manifestations and ideas, which are part of the new world value systems as elements of the macrosociety. The task of education is the integration of cultural and educational traditions and cultural heritage into the new realities of shaping the worldview of the younger generation. At the same time, tradition performs a defining function in the processes of education and upbringing of the new generation.

Human life is a continuous chain from generation to generation. A person's life in space affects social and cultural traditions, which in turn change the formation of his character, style of behavior, aspirations, values of the individual, shapes his interests. In this regard, the relationship between tradition and innovations in the field of education and human upbringing embodies the relationship between education and the culture of peoples as a whole [7].

Reproduction and strengthening of stereotypes formed in society occurs with the help of education, which includes the state, trends and prospects of the development of society. The function of education has a social character, on the one hand it is characterized as the preparation of the young generation for independent life, and on the other hand, it lays the foundations of a future successful society and shapes the image of a person for the future.

The essence of preparing young people for independent life is:

- the need to form a lifestyle that will be accepted in society;
- mastering various forms of life, both of a person, in particular of young people, and of society as a whole (educational, labor, socio-political, professional, family and household, etc);
- development of the spiritual potential of a young person for creation and creativity [8], both personally for himself and for society as a whole.

The education system should be specific for each socio-economic formation and cultural-historical stage of development of society and the state, for the people, the nation - the education system. The basis for the process of integration into the global educational space is laid by common features that can exist in international pedagogical systems [9].

3. Education acts as a mechanism for shaping the social and spiritual life of a person and a branch of mass spiritual production. The significance of an educated person in society is determined by his culture and education, and the social value of education is determined by educated people in society. Therefore, educational and educational institutions concentrate the highest examples of social and cultural activity of a person of a certain era. The humanistic value of education is determined by the possibility of developing a person's cognitive and spiritual needs, their expansion and deepening. Integrated systems of education of all types and levels develop, multiply and accumulate the development of the intellectual and spiritual and moral potential of the country.

4. Education as a process of broadcasting culturally shaped patterns of human activity. During the educational and educational process in institutions of higher education, a young person acquires socio-cultural norms that have cultural and historical significance. At the same time, moral norms and moral behavior of young people are learned in the family, in a social group, in public places, and at work. The rules of communication, interpersonal and business contacts are also acquired. The content of education should convey not only social experience in time, but also in the reproduction of established forms of public life in the space of culture.

5. Education as a function of the development of regional systems and national traditions. Taking into account the fact that young people are actively involved in the spiritual life of a city or village (through education), the specificity of pedagogical tasks in certain regions determines the nature of such tasks. In regional educational systems, the educational requests of various socio-cultural population groups (united communities) are taken into account. In particular, the

development of educational standards should be determined by the specifics of the country's regions.

6. Education is a social institution through which the basic cultural values and goals of the development of modern society are transmitted and embodied. Targeted preparation of the young generation for independent life in modern society is carried out by social institutions (educational systems). The goals and tasks that are set for specific educational systems require the necessary clarification of the social order within the framework of the entire education system of the country, also within the framework of the united community.

In the course of historical events, the national education system was faced with various tasks: in the 70s and 80s of the last century, it was necessary to prepare a creative, intellectual and spiritually developed person, a citizen of his country, an internationalist, brought up in the spirit of the ideas and ideals of that time. Time passed, priorities changed, that time demanded the training of a persistent and communicative person who knows foreign languages [10]. Future physicists, mathematicians, and engineers had a high social status at that time, but today they are socially significant lawyers, economists, businessmen, IT specialists, translators, and teachers of foreign languages.

Educational institutions, in particular institutions of higher education, provide educational services to the population of the country. In this context, institutions of higher education are included in social practice, they carry a social function. The implementation of the social function requires forecasting and planning of the development of education, which becomes a significant component in the process of forming the state educational policy of the country. There are directions in state policy, one of the main directions is the development of state educational standards that determine the mandatory curriculum institutions of higher education (educational-professional, educational-scientific programs).

Educational-professional/educational-scientific programs consist of two parts: the first - a set of mandatory disciplines, the second - disciplines of free choice. At the level of the institution of higher education, the first part is the mandatory subjects of the curriculum for all students of higher education, the second part is elective subjects that students of higher education choose freely.

7. Education as an active accelerator of cultural changes and transformations in social life, both society and individual. The spiritual beginning of the young generation is learned from childhood. Being in a family, young people throughout their lives absorb the cultural heritage of their family and the cultural traditions of the society in which they live. The processes of acquiring spirituality by young people take place with the help of the processes of education, upbringing and professional activity. In the course of development and formation of a person as an individual, education accelerates such a process. This happens thanks to the conditions of the educational

process and the tools and technologies chosen by the teachers, which will ensure the personal growth of those who study. Such processes will influence both the development of individuality and their subjective properties and manifestations. Each discipline studied by young people in educational-professional/educational-scientific programs should influence the personality and be oriented towards the development of these qualities.

It should be noted that, in addition to the organized environment, the younger generation is also influenced by the pedagogically disorganized environment. This is the environment of free life activity of the young generation, which includes: mass communication environment (mass media, Internet [11]); family environment (relations between parents, between family members); age environment (friends and acquaintances in the yard, classmates at school, fellow students in institutions of higher education, other social groups of permanent and non-permanent stay), etc.

**Conclusions and prospects for further scientific research.** The main factors in the formation of the cultural and educational environment and the educational process institutions of higher education are the spiritual and moral basis, the conditions of the social environment, and the diversity of educational environments. A special place among all the factors of formation of the cultural and educational environment of the youth is occupied by culture and education, which will always remain in the center of attention of the entire world community. These are the leading factors of social progress and development, both of individuals and the society in which young people live, and of the state as a whole.

For a better entry of young people into the world of science and culture, we must consider the interaction of culture and education in different aspects: in the historical context, at the level of society; in the field or environment of personality development, at the level of specific social institutions. Due to the multifaceted nature of the relationship between a person and the educational system, they should be considered in the context of a specific socio-cultural environment.

Performing socio-cultural functions, education is a way of socialization of the individual and succession of generations; environment of communication of young people and their involvement in world values, achievements of science and technology. It accelerates the process of development and formation of a person as a person, subject, individuality, ensures the formation of spirituality in a person and his worldview, value orientations and moral principles. Prospects for further research are determined roles of youth socialization in the modern educational space to achieve a higher level of learning, acceleration of the process of development and formation of a person as a person, subject, individuality.

#### **REFERENCES:**

1. Lazis M. I. Human activity and its essence. *Actual problems of human life in modern society*: theses of reports students of higher education engineering and energy faculty and other

participants of the educational process based on the results of the thematic «round table» at engineering and energy faculty (Mykolaiv, November 18-20, 2020). Mykolaiv: Mykolaiv National Agrarian University, 2020. P.39-40. URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/8140>.

2. Kurepin V, Bakhishova S. Scitnce during the war: realities, challenges and pays of overcoming. *Ekologia i racjonalne zarzadzanie przyrodą: edukacja, nauka i praktyka [Zasób elektroniczny]: materiały z międzynarodowej konferencji naukowo-praktycznej* (Łomża – Żytomierz, 15 Listopad 2023 r.). Łomża: MANS w Łomży, 2023. P. 256-264.URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/16203>.

3. Ivanenko V. S. Content specifics of educational work at the Mykolaiv National Agrarian University. *Resource-oriented training in «3D»: materials of the 3rd international scientific and practical internet conference* (Poltava, February 22-23, 2023). Poltava: PUET, 2023. P. 869-873. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/13196>

4. Ivanenko V. S. National-patriotic education of youth as a component of building an independent state. *Actual problems of modern science in the research of young scientists, cadets and students* : theses of reports of the All-Ukrainian scientific and practical conference (Vinnytsia, May 17, 2023). Vinnytsia: KhNUVS 2023. P. 239-242. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/14176>.

5. Ivanenko V. S. Historical and cultural heritage of the Mykolaiv region as a strategy of national security of Ukraine. *Development of territorial communities: legal, economic and social aspects* : materials of the international scientific and practical conference (Mykolaiv, June 23-24, 2021). Mykolaiv: MNAU, 2021. P. 97-100. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/9824>.

6. Batsurovska I. V., Kurepin V. M. Modern features of the functioning of the education system during martial law. *Learning and Teaching: After War and in Peacetime* : materials of the II international scientific and practical conference (Kharkiv, November 10, 2023) / H. S. Frying pans of the Kharkiv National Pedagogical University ; ed. I. Kostikova. Kharkiv, 2023. P. 21-23. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/15843>.

7. Ivanenko V. S. Values and demands of modern youth: life priorities of Ukrainian youth. *The generation of independence: value orientations and perspectives* : materials of the international scientific and practical conference of students and master's students, Kostanay, March 30, 2021. Kostanay: Kostanay Regional University named after A. Baitursynov, 2021. P. 737-741. URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/9255>.

8. Kurepin V. M., Ivanenko V. S. Psychological and pedagogical methods of formation of creative thinking in future engineers-pedagogues. *Autumn scientific readings* : materials of the XXIII international scientific and practical Internet conference, section No. 10. Pedagogical

sciences (Ternopil, November 27, 2019). Ternopil: NGO «Science and education without borders», 2019. URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/6416>.

9. Blidar A. A., Pyrig O. I. The influence of the processes of globalization and integration of society on the development of education in Ukraine. *Actual problems of human life in modern society* : theses of reports students of higher education engineering and energy faculty and other participants of the educational process based on the results of the thematic «round table» at engineering and energy faculty (Mykolaiv, November 18-20, 2020). Mykolaiv: Mykolaiv National Agrarian University, 2020. P. 156-158.

URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/8165>.

10. Kurepin V. M. Ways of integration of higher education of Ukraine into the European educational space. *Integration of higher legal education of Ukraine with the European educational space - challenges of internal security during martial law* : materials from the international scientific and practical conference (Lomzha-Kharkiv, February 15, 2023) / edited by P. Ponichtera, Z. Sharlovich. Lomza : MANS w Łomży, 2023. P. 138-142.

URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/12945>.

11. Ivanenko V. S. Basic principles of internet security. *Accounting, analytical and financial support of business entities: national, globalization, European integration aspects* : materials of the international scientific and practical internet conference, (Mykolaiv, November 16-17, 2022). Mykolaiv: MNAU, 2022. P. 88-90.

URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/11943>.

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ рН ГРУНТУ ПІД СОСНОВИМИ НАСАДЖЕННЯМИ  
ФІЛІЇ «РАДОМИШЛЬСЬКЕ ЛІСОМИСЛИВСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО»  
ДЕРЖАВНОГО СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА  
«ЛІСИ УКРАЇНИ»**

**Кусік Світлана<sup>1</sup>, Лойко Світлана<sup>2</sup>, Вицький Микола<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>викладач I категорії, <sup>2</sup>кандидат економічних наук, викладач вищої категорії, <sup>3</sup>студент

<sup>1-3</sup>Малинського фахового коледжу

<sup>1</sup> [lisnuk12@gmail.com](mailto:lisnuk12@gmail.com)    <sup>2</sup> [verbylosveta@gmail.com](mailto:verbylosveta@gmail.com)

***Анотація.** Властивості ґрунту багато в чому визначають види дерев, які будуть рости на ділянці. Серед багатьох властивостей ґрунту, рН ґрунту є одним із найбільш важливих. рН ґрунту забезпечує оптимальні показники хімічного стану ґрунту і може частково використовуватися для визначення потенційного росту рослини.*

***Ключові слова:** кислотність, хімічний стан, ґрунтовий аналіз, хвойні насадження.*

***Abstract.** Soil properties largely determine the types of trees that will grow on the site. Among many soil properties, soil pH is one of the most important. Soil pH provides an optimal indicator of soil chemistry and can be partially used to determine potential plant growth.*

***Key words:** soil density, chemical condition, soil analysis, coniferous plantations.*

**Постановка проблеми.** рН ґрунту, за визначенням, є мірою активності іонів водню в ґрунті. Нейтральні ґрунти мають рН 7,0 (6,5-7,5), кислі ґрунти мають рН  $\leq 6,5$  і базові ґрунти мають рН ґрунту  $\geq 7,5$ . Діапазон більшості ґрунтів лежить між 5 і 8. Більшість лісівників вважають, що соснові насадження найкраще ростуть на кислих ґрунтах, у той час як листяні породи вважають за краще слабокислі та ближче до нейтральних ґрунтів. (Williston and LaFayette, 1978).

рН ґрунту впливає на поглинання поживних речовин і ріст дерев. Внаслідок цього змінюється склад поживних речовин та реакцій у ґрунті, які значною мірою контролюється рН ґрунту. ґрунти з рН 6,0-7,0 зазвичай мають високі концентрації доступних поживних речовин (Williston і LaFayette 1978). Проте переважна більшість економічно важливих видів дерев можуть жити у широкому діапазоні значень рН ґрунту, якщо правильний баланс основних поживних речовин доступний.

Екстремальні рН ґрунту (<4,5 і > 8,5) може зробити деякі поживні речовини токсичними а інші недоступними для рослин. При низьких рівнях рН (<4,5), алюміній, залізо та марганець дуже доступний для поглинання рослинами. При високому рівні рН (>7,5),

кальцій і калій є також більш доступним. У таких ситуаціях багато рослини займають свої екологічні ніші, контролюючи своєрідний баланс [1].

**Матеріали і методи досліджень.** Об'єкт дослідження – фізико-хімічні властивості ґрунтів під сосновими лісостанами у різних типах лісорослинних умов. Предмет дослідження – стиглі та перестійні соснові лісові насадження, які зростають у філії "Радомишльське лісомисливське господарство" Державного спеціалізованого господарського підприємства "Ліси України". Пробні площі закладалися в корінних лісостанах стиглого та перестійного віку в різних типах лісорослинних умов – А<sub>2</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, С<sub>2</sub>, С<sub>3</sub>, D<sub>2</sub>. Вони розташовувалися в межах характерної для типу деревостану парцели. За Н. І. Базилевич та ін. [17] для досліджень підбиралася ділянка з деревостаном, який був би однорідним за всіма таксаційними показниками. Розподіл дерев за площею повинен бути рівномірним. Пробні площі (ПП) розміщувалися на відстані не менше ніж 30 метрів від кварталних просік, доріг та відкритих стін лісу. Їхня форма приймалася прямокутною – з відношенням сторін 1:2. Враховуючи високі вікові стадії розвитку корінних лісостанів доцільно було не дотримуватися нормативів, що діють під час проведення лісотаксаційних досліджень. Закладка ПП проводилася з урахуванням вимог Д. В. Воробйова [16], Л. Є. Родіна, Н. П. Ремезова, Н. І. Базилевич [14] стосовно вивчення стиглих та перестійних лісостанів. Величина ПП дорівнювала 0,5 га. Саме такий розмір (50×100 м) дозволив врахувати парцелярну структуру лісостанів. Оцінка фізико-хімічних властивостей ґрунтів включала визначення: рН водної та продуктивності насаджень. Зразки ґрунту відбиралися з липня по вересень (при умові сухої погоди), тобто в осінній строк переданабіотичного періоду [10].

Кислотність ґрунту визначали за допомогою колориметричного методу, який передбачає застосування суміші індикаторів, які дозволяють визначати даний показник у великому діапазоні концентрацій (1-10; 0-12). Розчинами таких сумішей – універсальних індикаторів зазвичай пропитують стрічки індикаторного паперу, за допомогою якого можна швидко та точно (з точністю до одиниць рН або навіть десятих частин рН) визначити кислотність досліджуваних розчинів (за допомогою порівняння з еталонною кольоровою шкалою) (рис. 1).



Рисунок. 1 - Універсальний індикаторний папір та кварталний стовпчик досліджуваної ділянки



Визначення гідролітичної кислотності за методом Г. Каппена, що базується на визначенні кількості оцтової кислоти, що утворилась при взаємодії ґрунту з ацетатом натрію (відбувається в декілька стадій), титруванням. Ця кількість і характеризує гідролітичну кислотність.

**Результати досліджень.** Найбільш розповсюдженими у філії "Радомишльське лісомисливське господарство" Державного спеціалізованого господарського підприємства "Ліси України" є едатопи: свіжий субір (В<sub>2</sub>), свіжий сугруд (С<sub>2</sub>), вологий сугруд (С<sub>3</sub>). Корінні лісостани бідної відміни свіжого субору (В<sub>2</sub>) – сосняки І–ІІ бонітетів, середньої відміни свіжого субору (В<sub>2</sub>) – сосняки Іа–ІІ бонітетів, багатой відміни свіжого субору (В<sub>2</sub>) – сосняки Іа бонітету, добре розвиненим підліском *Coryllus avellana* L. В умовах свіжого та вологого сугруду коріння насадження мають 2 яруси: перший – створений *P. sylvestris* І–Іа бонітетів, другий – сформований, *Tilia cordata* Mill., *Acer pseudoplatanus* L. та *Sorbus aucuparia* L., а також підростом із *Betula pendula* Roth. Невеликі площі займають сухі та свіжі борові умови (А<sub>1</sub>, А<sub>2</sub>), де зростають сосняки ІІІ бонітету. Детальне вивчення ґрунтових умов засвідчило, що корінні насадження філії "Радомишльське лісомисливське господарство" Державного спеціалізованого господарського підприємства "Ліси України" зростають в умовах борів, суборів та сугрудів на дерново-слабопідзолистих свіжих глинисто-піщаних або супіщаних ґрунтах, які сформувалися на флювіогляціальних наносах та на різній глибині мають суглинкові прошарки неоднакової товщини, іноді підстилаються мореною. В окремих едатопах трапляються дерново-підзолисті глеюваті глинисто-піщані ґрунти (В<sub>3</sub>) та глеюваті супіщані (С<sub>3</sub>). У свіжому груді переважають сірі лісові суглинки, які утворилися на лесі.

Помітно, що слабокисла реакція змінюється в бік нейтральної пропорційно щодо збільшення у складі деревостанів участі *P. sylvestris*. Якщо розглянути цю особливість детальніше, то можна простежити наступний ряд величин рН згідно зі співвідношенням часток *P. sylvestris* у складі деревостану: дев'ять часток *P. sylvestris* – 5,0; сім часток *P. sylvestris* – 5,5; 2 частки *P. sylvestris* – 5,7. Приблизно таким же чином змінюється гідролітична кислотність – від 9,0 до 5,8 мг-екв. на 100 г ґрунту (Таблиця 1).

Таблиця 1 – рН ґрунту в залежності від кількості часток у складі

Кількість часток у складі <i>P. sylvestris</i>	рН ґрунту
9	5,0
8	5,3
4-7	5,5
2-3	5,7

Джерело: результат власних наукових досліджень

Фізико-хімічні властивості ґрунтів в умовах вологого сугруду мають певні відміни. В першу чергу, це стосується величин актуальної кислотності, які помітно відрізняються у поверхневому шарі. Слід зауважити, що живий надґрунтовий покрив та підлісочний ярус в умовах вологого сугруду представлені практично тими самими видами, що і у лісостанах свіжого сугруду. У забезпеченні рівня кислотності ґрунту вирішальну роль відіграє щорічний опад деревостану. Отже, в цих умовах, величина рН залежить від складу деревостану, яка є переважно слабокислою, інколи – близькою до нейтральної. Допоміжну роль у створенні такої реакції відіграє підлісочний ярус, опад яких спричиняє інтенсивний підлугуючий вплив на лісову підстилку та ґрунт [9]. У поверхневому шарі ґрунтів реакція актуальної кислотності є різною. Під насадженням із домішкою *P. sylvestris* реакція рН наближається до нейтральної (6,4). Під двоярусним деревостаном з переважанням *P. sylvestris* у першому ярусі реакція рН знаходиться в межах слабокислої (5,4). Із літературних джерел [7] відомо, що *P. sylvestris* відноситься до порід-підкислювачів ґрунту. Реакція рН, яка була близькою до нейтральної у поверхневому шарі, з глибиною стає слабокислою (5,4–5,8), а у морені знову наближається до нейтральної (6,2–6,3). Обмінна кислотність верхніх генетичних горизонтів є слабокислою та середньокислою. У моренному суглинку набуває сильнокислої реакції (рН  $H_2O$  – 4,6; рН КСІ – 4,2). Погребняк П. С. у роботі “Дослідження ґрунтів і корневих систем в лісах Полісся Української РСР” [4] пояснював такий випадок тим, що у шарі валунного суглинку (починається з глибини 58 см), збільшується кількість висних корінців. Вони перехоплюють основи, що вимиваються із підстилки та верхнього шару ґрунту. А це впливає на підвищення гідролітичної кислотності – від 4,28 до 8,49 мг-екв. на 100 г ґрунту, суми поглинутих основ – від 5,40 до 15,49 та ємкості поглинання – від 9,68 до 23,98 мг-екв. на 100 г ґрунту [4].

Реакція лісової підстилки (в умовах свіжого сугруду) і продуктів її розкладу найчастіше буває нейтральною [17]. Поверхневий шар характеризується також максимальними значеннями рН КСІ, яка має середньокислу реакцію (4,8). Із глибиною вона поступово зменшується, досягаючи мінімального значення в елювіальному горизонті, де рН КСІ є сильнокислою (4,1). Порівняно висока гідролітична кислотність верхніх горизонтів (7,95–9,01 мг-екв. на 100 г ґрунту), як правило, обумовлюється дією органічних кислот. Зменшення її величини у глибших горизонтах (4,48–2,48) викликане карбонатністю ґрунтової породи – лесовидними суглинками. У 2006 році Є. О. Кременецькою [6] здійснювалося порівняння (для умов Дзвінківського лісництва Боярської ЛДС Київської області) фізико-хімічних та агрохімічних властивостей ґрунту у середньовікових штучних соснових насадженнях мішаного складу із старовіковими корінними лісостанами. Встановлено, що фізико-хімічні властивості ґрунту під 40-річними штучними сосновими насадженнями ще не набули

величин, які притаманні природним еталонним лісам перестійного віку, що зростають в аналогічних умовах – у багатій відміні свіжого субору (едатоп В<sub>2</sub>).

**Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.** Дані про рН ґрунтів під сосновими насадженнями свідчать, що розглянуті ґрунти, в основному, мають слабокислу реакцію у верхніх шарах. З глибиною ґрунтової товщі простежується загальна тенденція до нейтралізації її кислотності. Слабокисла реакція рН поверхневого шару ґрунту в умовах В<sub>2</sub>, відхиляється у бік середньокиислої, а в С<sub>3</sub> – нейтральної. Дерново-середньопідзолисті ґрунти свіжих сугрудів є менш кислими, ніж дерново-слабопідзолисті ґрунти свіжих суборів завдяки відсутності оглеєння та незначному вмісту рухомого алюмінію. Також простежується динаміка у бік збільшення кислотності ґрунту із збільшенням одиниць у складі сосни звичайної.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Zonn, S. V., & Karpachevskij, L. O. (1987). Problemy lesnogo pochvovedenija i sovremennye metody lesorastitel'noj ocenki pochv [Problems of forest soil science and modern methods of forest vegetation assessment of soils]. *Pochvovedenie*, 9, 6–15 (in Russian).

2. Sundert, K., Horemans J., Stendahl, J., & Vicca, S. (2018). The influence of soil properties and nutrients on conifer forest growth in Sweden, and the first steps in developing a nutrient availability metric. *Biogeosciences*, 15, 3475–3496. doi: org/10.5194/bg15-3475-2018.

3. Hansson, K., Laclau, J.-P., Saint-André, L., Mareschal, L., Heijden, G., Nys, C., Nicolas, M., Ranger, J., & Legout, A. (2020). Chemical fertility of forest ecosystems. Part 1: Common soil chemical analyses were poor predictors of stand productivity across a wide range of acidic forest soils. *Forest Ecology and Management*, 461, 117843. doi: org/10.1016/j.foreco.2019.117843

4. Pogrebnjak, P. S. (1993). *Lisova ekologija i typologija lisiv: vybrani praci*. [Forest ecology and forest typology: selected works]. Naukova dumka, Kyiv (in Ukrainian).

5. Dollinger, J., & Jose, S. (2018). Agroforestry for soil health. *Agroforest Syst* 92, 213–219. doi: org/10.1007/s10457-018- 0223-9.

6. Lukina, N. V., Tikhonova, E. V., Danilova, M. A., Bakhmet, O. N., Kryshen, A. M., Tebenkova, D. N., Kuznetsova, A. I., Smirnov, V. E., Braslavskaya, T. Yu., Gornov, A. V., Shashkov, M. P., Knyazeva, S. V., Kataev, A. D., Isaeva, L. G. & Zukert, N. V. (2019). Associations between forest vegetation and the fertility of soil organic horizons in northwestern Russia. *Forest Ecosystem*, 6, 34. doi: .org/10.1186/s40663-019-0190-2

7. Zolotarev, S. A., & Pohyton, O. P. (1971). Ob ob'ektyvnyh pokazateljah typov lesorastytel'nyh uslovyj sosnovykh lesov Kyevs'kogo Poles'ja [On objective indicators of types of

forest vegetation conditions of pine forests of Kyiv Polesie]. *Lesovodstvo y agrolesomelyoracyja*, 27, 64–71 (in Russian).

8. Savushhyk, N. P. (1989). *Vzaymosvjaz' produktyvnosti lesov y morfologycheskyh pryznakov pochv v uslovyjah Poles'ja USSR* [The relationship of forest productivity and morphological features of soils in the conditions of Polesie of the Ukrainian SSR] *Lesovodstvo y agrolesomelyoracyja*, 78, 35–38 (in Russian).

9. Savushhyk, N. P., & Popkov, M. Ju. (1990). *Podhod k raspoznavanyju typov uslovyj mestoobytanyja sosnovyh lesov Poles'ja USSR* [An approach to the recognition of the types of habitat conditions of pine forests of Polesie of the Ukrainian SSR]. *Lesovodstvo y agrolesomelyoracyja*, 80, 18–22 (in Russian).

10. Savushhyk, N. P. (1989). *Produktyvnost' sosnovyh lesov Poles'ja USSR v svjazy s pochvennyymi uslovyjamy* [Productivity of pine forests of Polesie of the Ukrainian SSR in connection with soil conditions]: Avtoref. dys... kand. s.-h. nauk: 06.03.03. / Har'kov. c.-h. yn-t ym. V.V. Dokuchaeva (in Russian).

11. Kravec, P. V. (1992). *Produktyvnost' y typologycheskaja dyagnostyka sosnovyh lesov Zapadnogo Poles'ja Ukrayny*. [Productivity and typological diagnostics of pine forests of Western Polissya Ukraine].: Dys... kand. s.-g. nauk: 06.03.02. Kyi'v. (in Russian).

12. Dylis, N. V. (1987). *Systema pochva – fytocenz* [Soil system – phytocenosis]. *Lesovedenye*, 1, 3–11 (in Russian).

13. Yvanov, A. F. (1970). *Rost drevesnyh rastenyj y kyslotnost' pochv*. [Woody plant growth and soil acidity]. Nauka y tehnyka, Mynsk (in Russian).

14. Spurr, S. G., & Barnes, B. V. (1984). *Lesnaja ekologija*. [Forest ecology]. Pod red. S. A. Dyrenkova. Lesn. prom-st', Moskva (in Russian).

15. Uytteker, R. (1980). *Soobshhestva i ekosystemy*. [Communities and Ecosystems]. Progress, Moskva (in Russian).

16. Kulhavý, J., Suchomel J., & Menšík, L. (2014). *Forest Ecology Textbook*. Chapter 6. Biogeochemical cycles of nutrients: 62 [Electronic resource]. Access mode: <https://www.slideshare.net/MuhammadRehan124/forest-ecology-mendel-university>

17. Holubík, O., Podrázský, V., Vopravil, J., Khel, T., & Remeš, J. (2014). Effect of agricultural lands afforestation and tree species composition on the soil reaction, total organic carbon and nitrogen content in the uppermost mineral soil profile. *Soil & Water Res.*, 9, 192–200.

## ПЕРСПЕКТИВИ РОЗБУДОВИ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ УКРАЇНИ

*Ларіонова Анастасія<sup>1</sup>, Коваль Федір<sup>2</sup>, Мазуренко Георгій<sup>3</sup>,<sup>4</sup>Косінов В'ячеслав,*

*<sup>1-2</sup>магістр екології, <sup>3</sup>студент 4 курсу, <sup>4</sup>бакалавр історії та археології*

*<sup>1-2,4</sup>Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

*<sup>3</sup>Навчально-науковий інститут екології; Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

*[anastalarimax@gmail.com](mailto:anastalarimax@gmail.com)*

***Анотація.** Окреслено важливість розширення екологічної мережі України. Запропоновано перспективні заходи з її розробки, що включають агролісомеліорацію та створення парків історичної реконструкції, описано їх переваги й особливості. Розкрито важливість секвестрації ґрунтом атмосферного вуглецю. Розраховано приблизний прибуток від вуглецевих сертифікатів за рахунок використання систем агролісомеліорації, яка складає 175-350 євро з одного гектара в рік. Для здійснення запропонованих заходів необхідно зацікавити землевласників у створенні на їх території потенційних об'єктів екомережі, знайти фінансування для залучення відповідних фахівців для розробки проектів та їх реалізації.*

***Ключові слова:** екологічна мережа, біорізноманіття, агролісомеліорація, лісосмуги, секвестрація вуглецю, історична реконструкція, комплексне використання територій, екологізація сільського господарства, охорона довкілля, вуглецеві сертифікати.*

***Abstract.** The importance of expanding the ecological network of Ukraine is outlined. Promising measures for its development, including agroforestry and the creation of historical reconstruction parks, are proposed, their advantages and features are described. The importance of soil sequestration of atmospheric carbon is revealed. The approximate profit from carbon certificates through the use of agroforestry systems is calculated, which is 175-350 euros per hectare per year. In order to implement the proposed measures, it is necessary to interest landowners in creating potential ecological network objects on their territory, to find funding to attract relevant specialists for project development and implementation.*

***Key words:** ecological network, biodiversity, agroforestry, forestry, carbon sequestration, historical reconstruction, integrated use of territories, greening of agriculture, environmental protection, carbon certificates.*

**Постановка проблеми.** В умовах втрати біорізноманіття в Україні та в світі, як ніколи актуальним є пошук шляхів з його збереження та відновлення. Під природними територіями залишилось лише 12% площі нашої країни. Рівень забруднення екосистем перевищив їх здатність до самоочищення і самовідновлення, що призвело до їхньої

деградації. У "Червоній книзі України", вже налічується 541 вид рослин і 382 види тварин, а до "Зеленої книги України" включено 127 рослинних угруповань [1]. За даними огляду стану забруднення навколишнього природного середовища на території України за I півріччя 2023 року загальний рівень забруднення атмосферного повітря в містах України (за КІЗА) дорівнював 6,0 і оцінювався як підвищений, у воді більшості річок України спостерігався підвищений вміст сполук нітрогену амонійного, нітрогену нітритного, сульфатів [2].

Одним з шляхів вирішення цих проблем є створення екологічної мережі. Її суть полягає у тому що природні території та об'єкти, що підлягають особливій охороні, утворюють єдину територіальну систему, яка утворюється з метою поліпшення умов для формування та відновлення довкілля, підвищення природно-ресурсного потенціалу території України, збереження ландшафтного та біорізноманіття, місць оселення та зростання цінних видів тваринного і рослинного світу, генетичного фонду, шляхів міграції тварин [3].

В існуючій зараз системи природоохоронних територій є дві істотні проблеми. Перша – це мала їх площа, відносно площі країни та відсотка антропогенно-перетворених територій. Друга – ізольованість цих заповідних територій великими площами перетворених. Це ускладнює міграцію та веде до збідніння генофонду флори й фауни, тобто не забезпечує належний захист біорізноманіття. До того ж, існуюча екомережа не здатна підтримувати безпечний стан довкілля країни. Підсумовуючи вище зазначене, зауважимо, що зараз в Україні є гостра потреба в створенні екосистем, що подібні до природних.

**Мета дослідження.** Визначити важливість розширення екологічної мережі України; запланувати перспективні заходи з її розробки; описати їх переваги й особливості; розкрити важливість секвестрації ґрунтом атмосферного вуглецю; розрахувати приблизний прибуток від вуглецевих сертифікатів за рахунок використання систем агролісомеліорації.

**Результати дослідження.** Тому в даній статті наведено рекомендації щодо розбудови екомережі на територіях, що можуть бути включені до неї згідно статті 5 Закону України «Про екологічну мережу України». Це землі сільськогосподарського призначення екстенсивного використання - пасовища, луки, сіножаті, а також, полезахисні лісові смуги та інші захисні насадження, які не віднесені до земель лісового фонду; водоохоронні зони; землі оздоровчого призначення з їх природними ресурсами; землі рекреаційного призначення, які використовуються для організації масового відпочинку населення і туризму та проведення спортивних заходів [3].

Захист існуючих та створення нових територій екомережі можна досягти за допомогою агролісомеліорації. Її суть полягає у створенні системи захисних лісових насаджень на полях, вододілах, вздовж водойм, автострад, залізниць, залісення і закріплення пісків, ярів та озеленення населених пунктів. Наприклад, на орних землях через кожні 25-800

метрів в залежності від ґрунтово-кліматичних умов необхідно створювати смуги з дерев, чагарників та трав'янистих рослин. Подібний підхід створення лісосмуги-екомережі запропоновано для Немийської сполучної території (Рис.1). Тут завдяки агролісівництву з'являється можливість утримання пасовищних тварин, виробництва грибів та отримання продуктів лісу. Наприклад, агролісова система може виробляти деревне паливо, сировину біомаси, хвою сосни, мульчу, грубий корм для пасовищних тварин й інший традиційний лісовий матеріал. Поєднання в лісосмугах достатньої кількості деревних та чагарникових порід забезпечить різноманітність фауни та екологічну стійкість цих насаджень. Також дані лісосмуги будуть слугувати міграційними шляхами для диких тварин. За даними Ткач М. Ю. та Нагорнюк О. М. орієнтовний термін окупності такого проекту становить 16 років [4].



**Рисунок — 1 Схематичний рисунок агролісосистеми для Немийської сполучної території**

*Джерело: Ткач, М. Ю., Нагорнюк, О.М. (2020) Агролісівництво в системі землекористування Немийської сполучної території в структурі регіональної екомережі. Еколого-збалансований розвиток суспільства: стан, проблеми, перспективи. КВНЗ "Вінницька академія неперервної освіти". № 1 С. 194-199.*

Агролісомеліорація виконує чимало корисних функцій. По-перше, це створення сприятливого мікроклімату для довколишніх сільськогосподарських угідь та населених пунктів, а саме зменшення величини коливань температури та сили вітру біля лісових насаджень. Саме тому під впливом полезахисних лісосмуг зменшується й ризик загибелі озимих сільськогосподарських культур, чого не вдалося запобігти, в тому числі через недостатність лісових захисних насаджень, наприклад, у 2003 році, коли за різними оцінками від заморозків було втрачено до 35 – 45% посівів озимих культур (показник близький до катастрофічного) [5].

По-друге, лісосмуги сприяють накопиченню в ґрунті вологи за рахунок затримання снігу та меншої випаровуваності, що підвищує врожайність та якість сільськогосподарський

культур, без розширення посівних площ, що актуально для України у сучасних соціально-економічних умовах [5].

По-третє, система лісових захисних смуг здатна зменшувати водну та вітрову ерозію, що в свою чергу запобігає перетворенню родючих земель на неугіддя в ерозійно небезпечних місцях, стримує утворення та ріст ярів [5].

По-четверте, захисні насадження виконують функцію попередження забруднення ґрунту та вод. Лісосмуги попереджають утворення та стримують вже існуючі процеси водної ерозії ґрунту внаслідок яких забруднюючі речовини потрапляють до підземних та поверхневих вод. Наприклад, змив ґрунту з сільськогосподарських угідь призводять до забруднення водотоків та замкнутих водойм азотистими сполуками. Також, при недотриманні нормативів внесення мінеральних добрив їх надлишок буде поступово інфільтруватися з водою опадів до ґрунтових вод. Лісові насадження здатні попереджувати такий спосіб забруднення, наприклад, поглинати нітрати із сільськогосподарських територій, де було перевищено нормативи внесення аміачної селітри [5]. Включення сільськогосподарських угідь до екологічної мережі дасть змогу здійснювати контроль використання мінеральних добрив та вимагати відшкодування збитків при виявленні факту забруднення за допомогою правового режиму природоохоронної території.

По-п'яте, лісові насадження виділяють у повітря фітонциди, які здатні вбивати патогенні мікроорганізми. Це забезпечує зменшення захворюваності населення. До того ж, дерева виділяють кисень та затримують пил.

По-шосте, одною з переваг агролісомеліорації є секвестрація вуглецю ґрунтом. Секвестрація (зв'язування) вуглецю ґрунтом це багатоступеневий процес перетворення вуглекислого газу атмосфери, поглинутого рослинами в процесі фотосинтезу у комплекс специфічних стійких високомолекулярних органічних сполук, що акумулюються в ґрунті (так званий гумус). Таким чином мінеральний вуглець атмосфери перетворюється у вуглець органічних речовин ґрунту [6]. Секвестрація вуглецю у ґрунтах відбувається завдяки надземному надходженню рослинних решток, рослинної підстилки і підземному надходженню кореневого опаду. Ґрунтові мікроорганізми відіграють важливу роль як у цьому кругообігу, так і в утриманні ґрунтового вуглецю різноманітними прямими та/або непрямыми механізмами [7].

Вважається, що ґрунтова система з домінуванням грибів має вищий вміст вуглецю, оскільки групи грибів розкладають більше вуглецю в біомасі на одиницю використаного субстрату, ніж інші ключові редуценти (бактерії) [8,9].

Так, наприклад, більшість гіф грибів живуть у середньому від 5 до 6 днів. Така висока швидкість обороту вказує на великий і швидкий мікоризний шлях вуглецю в вуглецевому



циклі ґрунту [10]. Ґрунти з високим вмістом органічної речовини мають більш розвинену ґрунтову структуру, більшу агрегованість та зчеплення [11,12]. Ці структури більш стійкі до посухи та ерозії завдяки покращеній пористості та зменшенню ущільнення [13]. До того ж, наявність гумусу в ґрунті підвищує доступність поживних речовин та води для рослин. Згідно досліджень найбільш високе утворення гумусу спостерігається при розкладанні тонкого коріння і гною тварин [14].

Зазначені вище факти свідчать про те, що для найбільш ефективного накопичення вуглецю в ґрунті необхідно створювати агроєкосистеми та екосистеми максимально наближені до природних. Вони повинні містити в собі максимально можливу видову різноманітність продуцентів, консументів та редуцентів. Також, важливою функцією консументів є перенесення насіння на великі відстані, що збільшує біорізноманіття територій та здійснює обмін генофондом.

Слід зауважити, що сільськогосподарське використання ґрунтів України призвело до їх повсюдної дегуміфікації, згідно даних VI і IX турів агрохімічних обстежень земель сільськогосподарського призначення сумарне надходження CO<sub>2</sub> з усієї території орних ґрунтів України становить 20 млн т щорічно. При умові повного припинення деградаційних процесів, в першу чергу, ерозії ґрунтів та досягнення позитивного балансу органічного вуглецю в агроландшафтах та виведення з ріллі під сіножаті, пасовища, заліснення та залуження сильнодегерованих ґрунтів, рекультивациі порушених земель прогнозований максимальний щорічний обсяг можливої секвестрації вуглецю буде становити приблизно 36,7 млн т. CO<sub>2</sub> щорічно [15].

Якщо землевласник використовує технології, що призводять до накопичення вуглецю в ґрунті, то він має можливість придбати вуглецеві сертифікати. Наприклад, для отримання сертифікатів від датської компанії Agreena необхідно впровадити заходи зі **зниження руйнації структури ґрунту, оптимально використовувати покривні культури, використовувати органічні добрива та оптимізувати поводження з залишками рослин.** Поточна вартість становить приблизно 25-50 євро за сертифікат (за одну тунну CO<sub>2</sub>e) [16]. Також можна отримати вуглецеві сертифікати у рамках програми Carbon Credit Ukraine [17].

Згідно з даними продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (ФАО) [18]:

- Комбіноване застосування гною та хімічних добрив може призвести до 43-відсоткового збільшення запасів ґрунтового органічного вуглецю порівняно з використанням неорганічних добрив [18].

- Агроролівницькі системи накопичують вуглець у деревах як деревну біомасу і скорочують викиди парникових газів із ґрунтів. Дослідження показали, що системи агроролівництва поглинають близько семи тонн вуглецю на гектар на рік [18].

Тобто, при використанні систем агролісівництва (агролісомеліорації) з одного гектара за рахунок вуглецевих сертифікатів можна отримати прибуток 175-350 євро за рік.

Щодо об'єктів екологічної мережі, які мають рекреаційне значення, то перспективним напрямком є створення парків історичної реконструкції. Наприклад, у історико-культурному заповіднику «Більськ» (Полтавська область) зробили реконструкцію скіфської землянки (VI ст. до н. е.). На його території проводили гелон-фест, де були наявні наступні локації: музична сцена, скіфські реконструкції, містечко народних майстрів, кінне шоу, майстер-клас ковалів, майстер-клас гончарів, майстер-клас стрільби з лука, екскурсії Більським городищем, археологічні розкопки, виставка артефактів, дитячий майданчик, фуд-зона, фаєр-шоу [19].

Ще одним цікавим прикладом є парк історичної реконструкції "Городище Оствиця" у місті Рівне на березі озера Басів Кут. Тут реконструювали піч часів Давньої Русі XI-XII століть та давні човни 9-13-го століть. Також у 2015 році розроблено «Зелену стежку Рівного» – туристичний велосипедно-пішохідний маршрут для активного відпочинку вздовж річки Устя [20].

На території парку проводився історико-культурний фестиваль доби раннього середньовіччя, що фокусується на давньому човнобудуванні. Під час заходу відбувалися: видовищний парад човнів, змагання на воді, майстер-класи з давніх ремесл, середньовічні бої та інші активності [21].

Історична реконструкція дає можливість експериментальним способом відтворити побут, що був у минулому та може показати як саме відбувався взаємний вплив людини і природи один на одного на різних етапах розвитку людства. Ці знання допоможуть досягти гармонійного поєднання господарської діяльності, рекреації та охорони природи.

**Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.** Здійснення вищезазначених заходів з розбудови екомережі будуть мати синергійний ефект, який призведе до підвищення ємності території, збільшення ареалів проживання видів, підвищення біорізноманіття, збільшення площі природних територій, покращення ментального та фізичного добробуту населення, попередження зміни клімату, збільшення родючості ґрунтів, створення безпечного довкілля, виробництва більш якісної продукції, створення нових робочих місць, а також, буде слугувати середовищем для наукових досліджень, практики школярів та студентів. Для цього необхідно зацікавити землевласників у створенні на їх території потенційних об'єктів екомережі, знайти фінансування для залучення відповідних фахівців для розробки проектів та їх реалізації.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Фесюк, В. та ін. (2012) Екологічна мережа України: сучасний стан та перспективи розвитку // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Географія. – Тернопіль : Тайп. – №2 (32). – 2012. Retrieved from <http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/20321/1/Fesuk.pdf>.
2. Державна служба України з надзвичайних ситуацій, Центральна Геофізична Обсерваторія імені Бориса Срезневського (ЦГО) 2023, Огляд стану забруднення навколишнього природного середовища на території України за I півріччя 2023 року. Retrieved from <http://cgo-sreznevskiy.kyiv.ua/images/oglyad-stanu-zabrudnennya-1-2023.pdf>.
3. Закон України про екологічну мережу України, 2023 (Верховна Рада України) Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1864-15#text>.
4. Ткач, М. Ю., Нагорнюк О.М. (2020) Агролісівництво в системі землекористування Немийської сполучної території в структурі регіональної екомережі. Еколого-збалансований розвиток суспільства: стан, проблеми, перспективи. КВНЗ “Вінницька академія неперервної освіти”. № 1 С. 194-199.
5. Голян, В. А., Сакаль, О. В., Голуб, О. А. (2015) Агролісомеліорація як ефективний засіб захисту водних об'єктів від забруднення нітратами із сільськогосподарських джерел: інституціональні передумови та фінансові механізми нарощення. Агросвіт. № 22. С. 3-10.
6. Ачасов, А. Б., Ачасова, А. О. (2022) Щодо методики кількісної оцінки потенціалу секвестрації органічного вуглецю для чорноземів. Сучасні проблеми екологічного контролю та аудиту : зб. тез доп. міжнар. інтернет – конф., м. Харків, 23 лют. 2022 р. Харків, С. 7-9.
7. Свергуненко, А.С., Дрозд, О. М. (2023) Роль ґрунтових мікроорганізмів у секвестрації вуглецю. Екологічно сталий розвиток урбосистем: виклики та рішення в контексті євроінтеграції України : мат. всеук. науково-практ. інтернет-конф., м. Харків, 2–3 лист. 2023 р. Харків, С. 136-139.
8. Mason, A.R.G., Salomon, M.J., Lowe, A.J., & Cavagnaro, T.R. (2023) Microbial solutions to soil carbon sequestration *Journal of Cleaner Production* V. 417, Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137993>.
9. Weverka, J., Runte, G.C., Porzig, E.L., & Carey, Ch.J. (2023) Exploring plant and soil microbial communities as indicators of soil organic carbon in a California rangeland *Soil Biology and Biochemistry* V. 178, 2023. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2023.108952>.
10. Staddon et al. (2003). Rapid turnover of hyphae of mycorrhizal fungi determined by AMS microanalysis of <sup>14</sup>C. *Science*, 300: 1138-1140.

11. Abiven, S., Menasseri, S., & Chenu C. (2009) The effects of organic inputs over time on soil aggregate stability – a literature analysis. *Soil Biol. Biochem.* 41, 1–12.
12. Baveye, P.C., Schnee, L.S., Boivin, P., Laba M, & Radulovich R. (2020) Soil organic matter research and climate change: merely re-storing carbon versus restoring soil functions. *Front. Environ. Sci.* 8, 161.
13. Bhogal, A., Nicholson, F., & Chambers, B. (2009) Organic carbon additions: effects on soil biophysical and physico-chemical properties. *Eur. J. Soil Sci.* 60, 276–286.
14. Gasser, A.A., Diel J., Nielsen, K., Mewes, P., Engels, C., & Franko, U. (2021) A model ensemble approach to determine the humus building efficiency of organic amendments in incubation experiments. *Soil Use and Management* 00, 1–12.
15. Стислий огляд сценарних аналізів і прогнозування динаміки вуглецю в ґрунтах у наслідок впливу зміни клімату за різних типів ведення сільського господарства, Андрій Ачасов. Retrieved from <https://nbs.wwf.ua/styslyj-ohliad-stsenarnykh-analiziv-i-prohnozuvannia-dynamiky-vuhletsiu-v-gruntakh-u-naslidok-vplyvu-zminy-klimatu-za-riznykh-typiv-vedennia-silskoho-hospodarstva/>.
16. Agreea. Retrieved from <https://agreea.com/uk/>.
17. Carbon Credit Ukraine. Retrieved from <https://carboncreditukraine.com/vashi-mozhливosti/>.
18. Global Symposium on Soil Organic Carbon. Retrieved from <https://www.fao.org/about/meetings/soil-organic-carbon-symposium/key-messages/en/>.
19. Історико-культурний заповідник «Більськ» Retrieved from <https://bilsk.com.ua/>.
20. Городище Оствиця. Retrieved from [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%89%D0%B5\\_%D0%9E%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B8%D1%86%D1%8F](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%89%D0%B5_%D0%9E%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B8%D1%86%D1%8F).
21. Фестиваль прадавніх човнів. Retrieved from <https://rivne.travel/inspiration/festival-pradavnih-covniv>.

# РІСТ, ПРОДУКТИВНІСТЬ І ПРИРОДНЕ ПОНОВЛЕННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В ОСЕРЕДКАХ КОРЕНЕВОЇ ТА СОСНОВОЇ ГУБКИ ЯК ФАКТОРИ СТІЙКОСТІ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ПОЛІСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА

Левченко Валерій<sup>1</sup>, Свитка Денис<sup>2</sup>, Степушенко Володимир<sup>3</sup>

Топюк Іван<sup>4</sup>, Самчук Ігор<sup>5</sup>, Рябко Ярослав<sup>6</sup>

<sup>1</sup>канд. с.-г. наук, доцент, <sup>2-6</sup>студент

<sup>1-6</sup>Малинський фаховий коледж

<sup>1</sup> [waleriy07@ukr.net](mailto:waleriy07@ukr.net) <sup>2</sup> [sam.a30.1310192@gmail.com](mailto:sam.a30.1310192@gmail.com) <sup>3</sup> [Stepusch12@gmail.com](mailto:Stepusch12@gmail.com)

<sup>4</sup> [I.Topuk@gmail.com](mailto:I.Topuk@gmail.com) <sup>5</sup> [SamchukIgor@gmail.com](mailto:SamchukIgor@gmail.com) <sup>6</sup> [YaroslavRjbko@gmail.com](mailto:YaroslavRjbko@gmail.com)

**Анотація.** Проаналізовано екологічне значення збудників соснової та кореневої губки сосни звичайної в умовах Перганського природоохоронного науково-дослідного відділення (ПНДВ) Поліського природного заповідника. Встановлено, що розладнання соснових деревостанів в осередках соснової та кореневої губки сосни звичайної, особливо в умовах старих згарищ є основним джерелом зниження росту, продуктивності, а також ефективності природного поновлення сосни звичайної. Доведено, що в умовах Перганського ПНДВ через патології соснової та кореневої губки сосни звичайної відбувається заміщення хвойних домінуючих деревостанів на другорядні листяні породи, а саме осику звичайну, вільху клейку, березу повислу. Встановлено, що в лісорослинних умовах Перганського ПНДВ, базисним критерієм, який визначає біологічну стійкість лісової екосистеми, є відповідність складу та структури лісового біогеоценозу лісорослинним умовам і відповідному екологічному трофотопу. Доведено, що в лісорослинних умовах Перганського ПНДВ Поліського природного заповідника стійкість природного поновлення сосни звичайної тісно пов'язана не лише зі структурою біогеоценозу, а й мікоценозу. Встановлено, що в осередках всихання соснового деревостану через патологічну дію збудників соснової та кореневої губки передує диференціація дерев за показниками росту, продуктивності.

**Ключові слова:** ліс, ріст, продуктивність, сосна звичайна, лісовідновлення, стійкість.

**Abstract.** The ecological significance of pathogens of pine and Scots pine under the conditions of the Pergana nature protection research department (PNDV) of the Polissky nature reserve was analyzed. It was established that the disruption of pine stands in the centers of pine and Scots pine root sponge, especially in the conditions of old fires, is the main source of reduced growth, productivity, and also reduces the efficiency of natural regeneration of Scots pine. It has been proven that in the conditions of the Pergansk PNDV, due to the pathology of pine and Scots pine, the dominant coniferous stands are replaced by secondary deciduous species, namely common aspen, sticky alder, and hanging birch. It was established that in the forest vegetation conditions of the Pergansk PNDV, the basic criterion that determines the biological stability of the forest ecosystem is the correspondence of the composition and structure of the forest biogeocenosis to the

*forest vegetation conditions and the corresponding ecological trophotope. It has been proven that in the forest vegetation conditions of the Pergansk PNDV of the Polisky Nature Reserve, the stability of the natural regeneration of Scots pine is closely related not only to the structure of the biogeocenosis, but also to the mycocenosis. It has been established that in the centers of drying of the pine forest, due to the pathological effect of the causative agents of pine and root fungus, the differentiation of trees in terms of growth and productivity is preceded.*

**Key words:** forest, growth, productivity, scots pine, reforestation, sustainability.

**Постановка проблеми.** Факультативні сапротрофні гриби соснової та кореневої губки є одними з найбільш шкідливих і поширених у світі. На сьогоднішній день незважаючи на багаточисельні спроби розкриття патологій цих мікоміцетів в умовах лісових екоценозів, в тому числі й природно-заповідних, не дають чіткого уявлення про патологічні і синергетичні процеси. Всихання та розпад деревостанів у вогнищах губочників, призводять не лише до розладу, зниження росту і продуктивності сосни звичайної в умовах природно-заповідного фонду, але також перешкоджають природному відновленню головної лісоутворюючої деревної породи – сосни звичайної, і найчастіше в умовах старих згарищ. Дослідниками-лісопатологами встановлено, що такі патологічні процеси в об'єктах природно-заповідного фонду, в тому числі й Поліського природного заповідника, найчастіше викликають заміну сосни звичайної на нестійкі, другорядні листяні породи, що в свою чергу змінює екологічні сукцесії, а значить і стійкість лісового екоценозу до патологічних процесів. На сьогоднішній день через значні погодно-кліматичні зміни, пірогенез в лісах природно-заповідного фонду, дослідження процесів диференціації деревостанів за ростом, продуктивністю, можливістю природного поновлення на прикладі лісових екосистем в осередках соснової та кореневої губки Перганського ПНДВ Поліського природного заповідника є досить актуальними і мають практичне значення як з лісопатологічної, так і природно-заповідної, лісівничої, пірогенної точок зору.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В природно-заповідних лісових екосистемах Перганського природоохоронного науково-дослідного відділення (ПНДВ) Поліського природного заповідника, широко поширеними й небезпечними є грибкові, судинні та некрозно-ракові хвороби стовбурів і гілок, що викликаються грибами [1, 11, 21]. Збудники цих хвороб відрізняються високою патогенністю, способами життя та проникнення в тканини дерев, в тому числі й сосни звичайної, а також характером поширення в них, що визначає різний ступінь заподіяної ними шкоди [2, 12, 22]. Наслідки ураження судинними та некрозно-раковими хворобами виражаються в ослабленні, суховершності, частковій сухокронності, загибелі окремих дерев, а нерідко – цілих осередків

деревостанів. Такі осередки в умовах Перганського ПНДВ викликають спочатку масштабні епіфітотії, накопичення лісових горючих матеріалів, зниження росту та продуктивності деревостанів, їх ослаблення і як наслідок – виникнення та поширення лісових пожеж. Найбільшу небезпеку для насаджень представляють хвороби, які можуть приймати характер епіфітотій, супроводжуються масовим ураженням і загибеллю рослин на великих площах [3, 13, 23]. До них відносяться судинні хвороби (голландська хвороба, судинний мікоз дуба, вертициліозне всихання сосни або клена), цитоспороз тополі, інфекційне всихання (стігмінтоз, тиростромоз) липи і в'яза [4, 14, 24]. У хвойних насадженнях великої шкоди завдають смоляний рак (сірянка) сосни, іржавий рак ялини, соснова та коренева губка. Шкода від судинних і некрозно-ракових хвороб ускладнюється тим, що в осередках цих хвороб нерідко виникають вогнища опенька осіннього та стовбурових комах, що прискорюють і довершують всихання насаджень [5, 15]. Знання діагностичних ознак основних хвороб стовбурів і гілок є необхідною умовою правильного здійснення контролю за ними. Гнилеві хвороби вражають деревину коренів, стовбурів і гілок [6, 16]. Збудниками гнилевих хвороб є дереворуйнуючі гриби-ксилотрофи, більшість з яких відноситься до афілофороїдних та агарікоїдних гіменоміцетів [7, 17]. Серед них переважають види здатні розвиватися як в живій, так і в мертвій деревині, переходити зі зростаючих дерев на мертві та навпаки. Велика кількість ксилотрофів розвивається тільки на мертвій деревині сухостою, пеньках, повалених деревах [8, 18]. Збудники гнилей проникають у тканини дерева через різні ушкодження стовбурів, гілок і коренів: обдири, зарубки, затеси, ошмиги, ракові рани, морозобійні тріщини, спили або обломи сучків, опіки, пошкодження копитними тваринами, комахами, гризунами [9, 19]. Зараження стовбурів здійснюється спорами збудників. Зараження кореневими гнилями частіше відбувається за допомогою міцелію при контакті хворих коренів зі здоровими, рідше спорами збудників через рани [10, 20].

**Мета дослідження** – вивчення процесів росту, продуктивності сосни звичайної, а також її природне поновлення в осередках патогенезу соснової та кореневої губки як факторів стійкості лісових екосистем в умовах Поліського природного заповідника.

**Результати дослідження.** Основними еколого-лісівничим факторами, що впливають на структуру та функціонування природних лісових екосистем, є лісорослинні умови, тип лісу, повнота, продуктивність та вік деревостанів. В лісорослинних умовах Перганського ПНДВ Поліського природного заповідника осередки соснової та кореневої губки в соснових лісах займають площу 342 га, або 12,4% від загальної площі сосняків. Найбільша площа вогнищ соснової та кореневої губки, а також осередків всихання відмічено у соснових деревостанах з найкращими лісорослинними умовами: В<sub>1-2</sub>, С<sub>2-3</sub>. У цих лісорослинних умовах зосереджено 74,1% загальної площі осередків кореневої губки та 73,6% площі

осередків всихання сосни звичайної. Площа вогнищ соснової та кореневої губки в сосняках А<sub>1-2</sub> із найгіршими показниками родючості та вологості ґрунту становить лише 1,2%, а вогнищ всихання сосни 0,4% від загальної площі вогнищ.

Важливим еколого-лісівничим фактором, що впливає на формування та функціонування лісового фітоценозу, є повнота деревостану (табл. 1).

**Таблиця 1 – Розподіл всихання сосни звичайної від збудників кореневої та соснової губки за повнотами в умовах Перганського ПНДВ Поліського природного заповідника (середнє за 2021-2023 рр.)**

Лісо- рослині умови	Площі за повнотами, га											
	0,4		0,5		0,6		0,7		0,8		Всього:	
	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
А <sub>1-2</sub>	11	5,4	19	9,3	46	22,6	61	29,9	67	32,8	204	100
А <sub>2-3</sub>	9	5,7	16	10,1	21	13,3	57	36,1	55	34,7	158	100
А <sub>3-4</sub>	8	5,8	12	8,8	35	25,5	39	28,5	43	31,4	137	100
А <sub>4-5</sub>	7	6,2	11	9,8	24	21,5	32	28,6	38	33,9	112	100
В <sub>1-2</sub>	6	6,9	8	9,3	11	12,6	27	31,0	35	40,2	87	100
В <sub>2-3</sub>	4	6,5	6	9,6	10	16,1	22	35,5	20	32,3	62	100
В <sub>3-4</sub>	3	5,2	4	6,9	8	13,8	21	36,2	22	37,9	58	100
С <sub>2-3</sub>	1	8,3	2	16,6	2	16,7	3	25,0	4	33,4	12	100
Всього:	49	5,9	78	9,4	157	18,9	262	31,6	284	34,2	830	100
Нір <sub>005</sub>	1,23	1,34	1,28	1,41	1,28	1,25	1,33	1,38	1,27	1,12	1,29	1,33

*Джерело: результати власних наукових досліджень авторів*

Визначено, що з підвищенням повноти соснових деревостанів у всіх обстежених лісорослинних умовах Перганського ПНДВ, збільшується площа всихання. Наприклад, якщо при повноті 0,4 в середньому площа вогнищ всихання становила 5,9%, то при повноті 0,8 вона збільшилася до 34,2% від загальної площі вогнищ, тобто ми відмічаємо збільшення майже у 6 разів. Проведений дисперсійний аналіз достовірно показав високий ступінь залежності площ в осередках всихання сосни звичайної від повноти деревостану ( $F_{\text{факт.}}=19,6 > F_{\text{теор.}}=2,7$ ). Крім того, результати цього аналізу вказують на достовірне збільшення площі всихання сосни звичайної з покращенням лісорослинних умов від сосняків А<sub>1-2</sub> до В<sub>2-3</sub> ( $F_{\text{факт.}}=10,7 > F_{\text{теор.}}=2,4$ ).

Ріст і продуктивність соснових деревостанів є одним із суттєвих еколого-лісівничих характеристик лісового природно-заповідного фітоценозу. Найбільша площа вогнищ



всихання сосни звичайної передбачає високопродуктивні деревостани I і II класів бонітету (62,3%), в деревостанах IV і V класів бонітету площа вогнищ всихання становить лише 14,4% від загальної площі. Залежність площі вогнищ всихання сосни звичайної від продуктивності деревостанів підтверджується результатами дисперсійного аналізу ( $F_{\text{факт.}}=18,8 > F_{\text{теор.}}=2,7$ ). У всіх класах бонітету, по мірі поліпшення лісорослинних умов достовірно збільшується площа вогнищ всихання ( $F_{\text{факт.}} = 10,9 > F_{\text{теор.}} = 2,4$ ).

Однією з важливих морфологічних характеристик лісового фітоценозу Перганського ПНДВ є вік деревостанів. Найбільшу площу вогнищ всихання сосни звичайної від збудників соснової та кореневої губки посідають молодняки I-II класів і середньовікові деревостани III класу віку, що у сумі становить 84,2% від загальної площі вогнищ. Причому найбільш сильне збільшення площі всихання деревостанів характерно для найбільш сприятливих лісорослинних умов сосни звичайної A<sub>1-2</sub>, B<sub>1-2</sub>, що достовірно підтверджується і результатами дисперсійного аналізу ( $F_{\text{факт.}} = 14,4 > F_{\text{теор.}} = 2,7$ ). У всіх класах віку сосняків площа вогнищ всихання збільшується в міру поліпшення лісорослинних умов ( $F_{\text{факт.}} = 9,2 > F_{\text{теор.}} = 2,4$ ).

Для розуміння сучасного санітарного стану соснових деревостанів в лісорослинних умовах Перганського ПНДВ Поліського природного заповідника та для прогнозування лісопатологічної ситуації на майбутнє, важливо виявити характер розподілу площі всихання сосни звичайної в залежності від ступеня розвитку вогнищ, які виникають, діють, згасають і взагалі затухли (таблиця 2). Найбільша площа вогнищ всихання сосни зосереджена в діючих, згасаючих та згаслих осередках – 85,9%. Причому це характерно для всіх досліджуваних лісорослинних умов Перганського ПНДВ, що підтверджується результатами дисперсійного аналізу ( $F_{\text{факт.}}=9,8 > F_{\text{теор.}}= 2,4$ ). У цьому випадку спостерігається стійка тенденція поширення збудників соснової та кореневої губки саме у лісорослинних умовах A<sub>1-2</sub>, C<sub>2-3</sub> та старих згарищах. В таких лісорослинних умовах стійко відслідковується тенденція до збільшення вогнищ всихання і поширення інфекції збудників соснової та кореневої губки сосни звичайної на більші території, в тому числі й на природне поновлення в умовах згарищ.

**Таблиця 2 – Розподіл вогнищ всихання сосни звичайної за ступенем їх розвитку в лісорослинних умовах Перганського ПНДВ Поліського природного заповідника (середнє за 2021 -2023 рр.)**

Лісо- рослинні умови	Площа вогнищ всихання, га													
	вогнище, що формується		вогнище, що виникає		вогнище, що діє		вогнище, що згухає		вогнище, що затухло		Всього:			
	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%		

A <sub>1-2</sub>	2	1,0	21	10,3	58	28,4	69	33,8	54	26,5	204	100
A <sub>2-3</sub>	2	1,3	20	12,7	46	29,1	49	31,0	41	25,9	158	100
A <sub>3-4</sub>	1	0,7	19	13,9	30	21,9	49	35,8	38	27,7	137	100
A <sub>4-5</sub>	1	0,9	16	14,3	31	27,7	31	27,7	33	29,4	112	100
B <sub>1-2</sub>	1	1,2	13	14,9	26	29,9	29	33,3	18	20,7	87	100
B <sub>2-3</sub>	0	0	12	19,4	17	27,4	18	29,0	15	24,2	62	100
B <sub>3-4</sub>	0	0	8	13,8	18	31,0	22	37,9	10	17,3	58	100
C <sub>2-3</sub>	0	0	1	8,3	3	25,0	6	50,0	2	16,7	12	100
Всього:	7	0,8	110	13,3	229	27,6	273	32,9	211	25,4	830	100
H <sub>p005</sub>	1,02	1,24	1,34	1,22	1,12	1,28	1,31	1,42	1,26	1,34	1,54	1,33

*Джерело: результати власних наукових досліджень авторів*

Також достовірно підтверджується збільшення площі вогнищ по мірі поліпшення лісорослинних умов у всіх обстежених нами вогнищах всихання ( $F_{\text{факт.}} = 18,4 > F_{\text{теор.}} = 2,7$ ). Незначні площі всихання які виникають і формуються в межах 14,1%, говорять про те, що в обстежених екоценозах сосни звичайної патології дерев із ознаками соснової та кореневої губкою йдуть на спад.

Диференціація дерев у чистих одновікових соснових насадженнях – це природний закономірний процес. З практичної точки зору певний інтерес представляє питання про характер розподілу дерев за категоріями стану в соснових насадженнях, уражених збудниками соснової та кореневої губки, в порівнянні з деревостанами поза вогнищами всихання, і як цей процес може позначатися на ході природного відновлення лісу та на стійкості лісових екосистем в цілому. Нами було вивчено розподіл дерев сосни на контрольних пробних площах і діючих вогнищах протягом 3 років. Отримані результати показують, що протягом 3 років кількість умовно здорових дерев на контрольних площах скоротилася з 44% у 2021 р. до 42% у 2023 р., ослаблених дерев відповідно - з 53 до 42%, а всихаючих і сухих дерев за цей період збільшилося з 3 до 14%, тобто майже в 5 разів. У вогнищах всихання, кількість умовно здорових дерев сосни знизилася з 41% в 2021 р. до 13% в 2023 р., ослаблених дерев відповідно – з 40 до 32%, а всихаючих та всохлих дерев, навпаки, збільшилася з 18 до 55%. На контрольних пробних площах у всі роки обстежень спостерігається досить сильна негативна і достовірна кореляція між показниками, що вивчаються. Тобто з підвищенням категорії санітарного стану від I до VI, кількість дерев зменшується. Отже, на контрольних пробних площах кількісно переважають дерева перших двох категорій стану – умовно здорові та незначно ослаблені. Дещо інша ситуація складається в осередках всихання. Якщо в 2021 і 2022 роках в них спостерігається сильна

від'ємна кореляція між показниками, що вивчаються, то в 2023 р. цей зв'язок стає позитивним. Тобто зі збільшенням ступеня ослаблення дерев збільшується їх кількість.

Збільшення кількості ослаблених дерев у вогнищах всихання викликає розлад деревостанів, зниження повноти, появу вікон намету та прогалін, що супроводжується зміною світлового, теплового режиму та мікроклімату в насадженні, що врешті-решт призводить до змін складу та структури рослинного угруповання. Середня величина категорії стану К ср. у 2021 р. склала для контрольних пробних площ 1,83, а для вогнищ – 2,13, що відповідає характеристиці насаджень в обох випадках як ослаблені. У 2022 р. К ср. контролю дорівнює 1,90, для вогнищ – 2,56, тобто насадження у контролі характеризуються як ослаблені, а в осередках всихання вже як сильно ослаблені. У 2023 р. для контролю К ср. = 1,97, а вогнищ К ср. = 3,57. Отже, у 2023 р. насадження на контрольних пробних площах залишилися в ослабленому стані, але в осередках всихання – вже перейшли до категорії таких, що всихають. Таким чином, вогнища всихання сосняків від соснової та кореневої губки за період часу з 2021 по 2023 рр. пройшли шлях від таких, що виникають до прогресивно діючих, а соснові деревостани в цих вогнищах – від ослаблених до тих, що всихають. У 2023 р. було проведено порівняльне вивчення розподілу дерев за категоріями стану в осередках всихання в різних типах лісу (табл. 3).

**Таблиця 3 – Розподіл деревостану сосни звичайної за категоріями фітосанітарного стану у вогнищах всихання сосни звичайної від соснової та кореневої губки в лісорослинних умовах Перганського ПНДВ (середнє за 2021 – 2023 рр.)**

Лісорослинні умови	Всього обліковано дерев, шт.	Обліковано дерев за категоріями санітарного стану, шт.					
		I	II	III	IV	V	VI
Сосняки чорничникові							
A <sub>1-2</sub>	87+1,6	37+1,2	28+1,1	12+1,2	7+1,0	2+0,6	1+0,4
B <sub>2-3</sub>	76+1,5	21+1,3	28+1,3	12+1,4	9+1,1	4+1,0	2+0,8
p	<0,05	<0,05	-	-	>0,05	<0,05	>0,05
B <sub>2-3</sub>	61+1,6	10+0,8	17+1,4	14+1,1	12+1,0	5+0,9	3+0,7
p	<0,05	<0,05	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
A <sub>3-4</sub>	52+1,4	7+0,9	10+1,1	12+1,0	8+0,6	8+0,8	7+1,0
p	<0,05	<0,05	<0,05	-	>0,05	<0,05	<0,05
B <sub>3-4</sub>	49+1,2	5+0,8	9+1,0	9+0,8	8+0,9	9+0,8	9+1,0
p	<0,05	<0,05	<0,05	>0,05	>0,05	<0,05	<0,05
Cp <sub>0</sub>	59	11	16	12	9	6	5

Сосняки чорнично-бруснично-мохові							
A <sub>1-2</sub>	88+1,7	39+1,4	22+1,3	14+1,2	7+1,0	4+0,6	2+0,5
A <sub>2-3</sub>	65+1,4	13+1,2	18+1,1	14+1,0	12+0,9	5+1,0	3+0,6
p	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	>0,05	>0,05
B <sub>1-2</sub>	59+1,3	10+1,1	12+1,2	13+1,2	9+0,7	8+0,6	7+0,4
p	<0,05	<0,05	<0,05	>0,05	>0,05	<0,05	<0,05
B <sub>2-3</sub>	51+1,7	6+1,2	8+1,3	10+1,4	8+0,9	10+1,0	9+0,6
p	<0,05	<0,05	<0,05	>0,05	>0,05	<0,05	<0,05
Cp <sub>0</sub>	58+1,5	10+1,1	13+1,2	12+1,2	10+1,0	7+0,6	6+0,5
HP <sub>005</sub>	1,47	1,54	1,64	1,36	1,24	1,28	1,32

*Джерело: результати власних наукових досліджень авторів*

В сосняках чорничникового типу кількість дерев I та II категорій стану поступово знижується від осередків всихання, що виникають до згаслих. Сильно ослаблених дерев III категорії стану найбільше в діючих вогнищах всихання, а найменше – в згаслих. У виникаючих і загасаючих осередках, таких дерев враховано однакову кількість. Кількість всихаючих дерев IV категорії санітарного стану збільшується від виникаючих до діючих вогнищ, потім знижується в загасаючих і зберігається на цьому рівні в згаслих осередках всихання. Кількість дерев V категорії санітарного стану і старого сухостою (дерева VI категорії санітарного стану) поступово збільшується від виникаючих до згаслих осередків.

У сосняках чорнично-бруснично-мохового типу, як і в сосняках чорничникового типу, спостерігається поступове зниження кількості врахованих дерев від I до VI категорії санітарного стану. Кількість ослаблених дерев II категорії санітарного стану поступово зменшується від діючих до загаслих осередків всихання. Набагато слабше йде процес зниження числа сильно ослаблених дерев III категорії. Найбільша кількість дерев, що всихають IV категорії санітарного стану виявлено в діючих осередках всихання. У загасаючих і згаслих осередках спостерігається зниження кількості таких дерев. Кількість дерев V-ї категорії, старих (дерева VI категорії санітарного стану) і сухостою поступово збільшується від діючих до загаслих осередків всихання. Середньостатистична величина категорії стану дерев у сосняках чорничного типу дорівнює в контролі  $K_{\text{ср.}} = 1,95$ , а в осередках всихання –  $K_{\text{ср.}} = 2,38$ , в діючих –  $K_{\text{ср.}} = 2,52$ , загасаючих –  $3,25$  і згаслих –  $K_{\text{ср.}} = 3,52$ . Отже, соснові деревостани на контрольних пробних площах і осередках, що виникають належать до категорії ослаблених, в діючих і затухаючих – до категорії сильно ослаблених, а в згаслих

осередках - до категорії «такі, що засихають». У сосняках чорничниково-бруснично-мохового типу середня величина категорії санітарного стану виражається такими показниками: у контролі  $K_{\text{ср.}} = 2,09$ , в діючих осередках всихання  $K_{\text{ср.}} = 2,74$ , в загасаючих  $K_{\text{ср.}} = 3,08$  і в загаслих  $K_{\text{ср.}} = 3,53$ . Отже, соснові деревостани на контрольних пробних площах характеризуються як ослаблені, в діючих і згасаючих осередках – як сильно ослаблені, в згаслих – як такі, що засихають. Диференціація дерев за категоріями стану супроводжується зміною основних таксаційних параметрів дерев – висоти і діаметра, що позначається на деревній продуктивності деревостанів. У сосняках чорнично-бруснично-мохових, середні показники висот та діаметрів дерев усіх категорій стану на 10-12% вищі, ніж у чорничникового типу. Це пов'язано з тим, що у сосняків чорнично-бруснично-мохових деревостани IV класу віку, а в чорничних сосняках дерева мають III клас віку, що позначається на таксаційних характеристиках деревостанів та їх продуктивності. Крім того, потрібно враховувати те, що незважаючи на більш сприятливі ґрунтово-кліматичні умови росту дерев у чорничних сосняках, тут вже більш активно розвивається соснова і коренева губка, що в результаті призводить до зниження продуктивності деревостанів.

Наявність і породний склад самосіву та підросту в осередках всихання соснових насаджень від збудників соснової та кореневої губки сосни звичайної, важливі не тільки з точки зору загального лісовідновлення, але й з позицій перспектив збереження біологічного розмаїття та корінних порід в умовах Перганського ПНДВ. Оскільки диференціація дерев за категоріями стану вивчалася в осередках всихання спочатку в часовому діапазоні з 2021 по 2023 р., то цілком логічним було вивчити процес природного відновлення лісу в цих осередках саме в такому часовому інтервалі. У 2021 р. на контрольних площах сосновий самосів становив в середньому 21,0% від загальної врахованої кількості підросту. Листяне молоде покоління в середньому становило 79,0%. У вогнищах всихання сосновий самосів у середньому становив 29%, листяний підріст представлений 71% від загальної врахованої кількості самосіву та підросту.

В 2021 р. сосновий самосів та підріст на контрольних площах становив в середньому 40% від загальної кількості врахованого підросту. Листяний підріст склав у середньому 60%. У вогнищах всихання сосновий підріст становив в середньому 48%, а листяний – 52%. У 2023 р. на контрольних пробних площах самосів та підріст сосни в середньому становить 48%, а листяний – 52%. У вогнищах всихання середня кількість самосіву та підросту сосни становила 53%, листяних порід – 47%. Між ступенем розвитку вогнищ всихання і кількістю соснового самосіву та підросту як у контролі, так і в осередках, спостерігається дуже високий позитивний кореляційний зв'язок. У той же час у листяного самосіву і підросту відзначена слабка негативна кореляція, до того ж цей зв'язок не є доведеним. Практичний

інтерес представляє розподіл самосіву та підросту в осередках всихання за породами, віком та походженням. З листяних порід найбільшою кількістю в контролі і вогнищах всихання представлені береза повисла і клен гостролистий. На контрольних площах та в осередках всихання насінневе потомство листяних порід кількісно переважає над вегетативним. Клен гостролистий і липа дрібнолиста представлені тільки насінневим, а осика – тільки вегетативним відновленням. Важливим якісним показником природного відновлення дерев є їх вік. Протягом 3 років самосів та підріст сосни звичайної на контрольних площах розподілявся приблизно порівну по обох вікових групах. Приблизно така ж картина спостерігалася в осередках всихання, що виникають. Але у тих що формуються, і особливо, в прогресивно діючих вогнищах, ситуація докорінно змінюється. Так, якщо в 2021 р. (формуються вогнища всихання), природне поновлення сосни звичайної старше 2-х років кількісно скоротилося приблизно в 3 рази в порівнянні з самосівом у віці до 2-х років, то в 2023 р., (прогресуючі діючі вогнища всихання), таке скорочення досягло семиразової величини, тобто. спостерігалася масова загибель самосіву старше 2-х років. З практичної точки зору певний інтерес представляє вивчення процесу природного лісовідновлення у різних типах лісу (таблиця 4). В чорничникових сосняках у контрольному варіанті самосів та підріст сосни звичайної представлений 24% від загальної кількості самосіву та підросту на досліджуваних об'єктах. В осередках, що виникають, всихання самосів і підріст сосни, становить 33%. У діючих вогнищах, молоде покоління сосни становить 38%, а у згасаючих – вже 48%, у згаслих – 46% від загальної кількості самосіву та підросту. У сосняках чорничниково-брусничниково-мохового типу, у контрольному варіанті самосів та підріст сосни звичайної представлено 39% від загальної кількості самосіву та підросту на досліджуваних об'єктах. У діючих осередках всихання самосів та підріст сосни, становить 38%. У загасаючих осередках молоде покоління сосни становить 41%, а згаслих – вже 45%.

**Таблиця 4 – Розподіл самосіву та підросту за породним складом в умовах Перганського ПНДВ Поліського природного заповідника (середнє за 2021-2023 рр.)**

Лісорослинні умови	Кількість самосіву і підросту, шт.							
	Хвойні	Всього:	Дуб	Клен	Береза	Осика	Липа	Всього:
	сосна							
Сосняки чорничникові								
A <sub>1-2</sub>	6+0.3	19	4+0.2	5+0.3	4+0.2	3+0.1	3+0.1	25
B <sub>2-3</sub>	8+0.4	16	3+0.1	4+0.2	3+0.1	4+0.2	2+0.1	24
P	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-

B <sub>2-3</sub>	10+0.5	16	2+0.1	5+0.2	4+0.2	3+0.2	2+0.2	26
p	<0,05	-	<0,05	-	-	-	<0,05	-
A <sub>3-4</sub>	14+0.4	15	2+0.2	3+0.1	5+0.2	3+0.1	2+0.1	29
p	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	-
B <sub>3-4</sub>	12+0,6	14	2+0,2	4+0,3	4+0,3	2+0,2	2+0,1	26
p	<0,05	-	<0,05	>0,05	-	<0,05	<0,05	-
Cp <sub>0</sub>	11	15	2	4	4	3	2	26
Сосняки чорничниково-брусничниково-мохові								
A <sub>1-2</sub>	25+0.4	39	9+0.3	10+0.3	9+0.2	7+0.2	4+0.1	64
A <sub>2-3</sub>	26+0.3	43	8+0.2	11+0.4	11+0.4	8+0.3	5+0.2	69
p	>0,05	-	<0,05	>0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
B <sub>1-2</sub>	28+0.4	40	6+0.1	11+0.3	10+0.3	6+0.2	7+0.3	68
p	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	-
B <sub>2-3</sub>	31+0.5	37	8+0.3	9+0.3	9+0.3	5+0.1	6+0.2	68
p	<0,05	-	>0,05	<0,05	-	<0,05	<0,05	-
Cp <sub>0</sub>	28	40	8	10	10	6	6	68
HP <sub>005</sub>	1,24	1,28	1,26	1,34	1,28	1,35	1,20	1,22

*Джерело: результати власних наукових досліджень авторів*

Збільшення самосіву сосни звичайної в осередках всихання в міру їх розвитку від таких, що виникають до загаслих в обох типах лісу пов'язано, на нашу думку, з наступними факторами: по-перше, у вогнищах всихання та за їх межами є достатня кількість цілком здорових дерев сосни звичайної які можуть бути джерелом насіння для природного поновлення. По-друге, в міру розладу деревостану в осередках всихання знижується повнота, з'являються вікна і прогалини, в яких створюються найбільш сприятливі умови для появи самосів сосни звичайної. Більша кількість самосіву сосни звичайної в сосняках чорничниково-брусничниково-мохового типу пов'язано, мабуть, з меншою конкуренцією сходів сосни звичайної з трав'янистою рослинністю, проективне покриття якої становить тут всього 40%, порівняно з 70% в сосняках чорничникового типу. Крім того, велика кількість і різноманітність видів трав'янистих рослин в обстежених сосняках чорничниково-брусничниково-мохового типу набагато бідніша, ніж в чорничникових сосняках. В середньому по всіх осередках всихання частка насінневого відновлення становить 69% від загальної кількості самосіву та підросту. Клен гостролистий і липа дрібнолиста в осередках всихання представлені тільки самосівом і підростом насінневого походження, а осика –

кореневими відростками. Самосів і підріст дуба та берези представлений в основному насінневим поколінням: дуб – 67%, береза – 75%. На контрольних пробних площах та в осередках всихання у сосняках чорничникового типу, самосів сосни у віці до 2-х років кількісно переважає над молодим поколінням старшим 2-х років. Причому цей розрив різко збільшується в осередках всихання по мірі їх розвитку від таких, у яких виникає всихання до загасаючих. Так, якщо на контрольних пробних площах самосів до 2-х років становить 67% від загальної кількості самосіву, то в осередках всихання які виникають, цей показник дорівнює – 63%, у діючих – 80%, у загасаючих – 86%, у загаслих – 82%.

**Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.** В результаті досліджень встановлено, що еколого-лісівничі фактори впливають на поширення вогнищ соснової та кореневої губки, а також всихання сосни звичайної в умовах Перганського ПНДВ. Визначено, що зі збільшенням повноти, класу, бонітету і поліпшенням лісорослинних умов, площа вогнищ соснової та кореневої губки збільшується. Доведено, що при поступовому розвитку вогнищ всихання сосни звичайної від виникаючих до загаслих, відбувається зниження життєздатності соснових деревостанів в усіх обстежених типах лісів Перганського ПНДВ. Результатами досліджень встановлено, що у вогнищах всихання різного ступеню розвитку відбуваються процеси природного заростання деревними та чагарниковими породами. Визначено, що в молодому поколінні листяних деревних порід у всіх осередках всихання домінує природне поновлення сосни звичайної насінневого походження.

Перспективою подальших наукових пошуків є детальні лісопатологічні та таксаційні моніторинги в умовах лісових згарищ Перганського ПНДВ 2020 року.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Білай В. І., Гвоздяк Р. І., Скрипаль І. Г. Мікроорганізми – збудники хвороб рослин. Київ: Наукова думка, 2008. 552 с.;
2. Бондарцев А. С. Основні шкідники лісів зони Полісся України. Київ: Либідь, 2013. 106 с.;
3. Вакін А. Т., Соловйов В. А. Вади деревини. Чернігів: Кальварія, 2006. 112 с.;
4. Гойчук А. Ф. Лісова фітопатологія у визначеннях, рисунках, схемах. Житомир: Полісся, 2016. 186 с.;
5. Гойчук А. Ф., Решетник Л. Л. Довідник-визначник базидіом головних дереворуйнівних грибів. Житомир: Полісся, 2019. 48 с.;
6. Евдокімов В. Н. Особливості радіального приросту сосни звичайної і вплив на нього кореневої губки. Київ: Наукова думка, 2020. 256 с.;
7. Лебедев А. В. Патології деревостанів в різних типах лісів. Харків: Кальварія, 2019. 190 с.;



8. Лебедєв А. В. Патології деревостанів сосни звичайної різного віку. Полтава: Знання, 2019. 169 с.;
9. Levchenko V. B., Shulga I. V., Nemerytska L. V., Zhuravska I. A., Romanyuk A. A. Organization and monitoring of forest pests with the use of pheromones in the conditions of the state enterprise «ZARICHANSKE FORESTRY». DOI 10.26886/2414-634X.1(45)2021.4 Innovative Solutions In Modern Science № 1(45), 2021. S. 34 – 87.;
10. Levchenko V. B., Shulga I. V., Ivanyk I. D., Budnik I. P., Korkulenko A. M., Ganzhalyuk T. S. Restoration of forests in the territories passed by large-forest forest fire in conditions of the state enterprise «Ovrutske Forestry». DOI 10.26886/2414-634X.6(50)2021.2 Innovative Solutions In Modern Science № 6(50), 2021. S. 45-84.;
11. Levchenko V. B., Shulga I. V., Ivanyk I. D., Romanyuk A. A., Rusetskaya N. M. Innovative forest and biological methods of entomological monitoring of trumpet pest in the conditions of the Pergan nature conservation research department of Poliska nature reserve. DOI 10.26886/2520-7474.1(51)2022.1. Paradigm of knowledge № 1(51), 2022. S. 76-94.;
12. Манаєнков А. С. Проблеми захисту сосняків Півночі України. Умань: Книга, 2019. 140 с.;
13. Павлов І. М. Закономірності утворення вогнищ *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. в географічних культурах сосни звичайної Північних районів України. Вінниця: Промінь, 2020. 136 с.;
14. Романовський М. Г. Продуктивність, стійкість та біорізноманіттю рівнинних лісів України. Київ: Глобус, 2020. 197 с.;
15. Cherubini P. Treelife history prior to death: Two fungal root pathogens affect tree-ring growth differently. Hannofer: Ecol, 2022. 150 p.;
16. Erbilgin N. Spatial analysis of forest gaps resulting from bark beetle colonization of red pines experiencing belowground herbivory and infection. Ren: Forest, 2020. 73 p.;
17. Heinsdorf D. *Heterobasidion annosum*. Schaden in Kiefernstangenholzern auf Kippsubstraten durch den Pilz *Heterobasidion annosum*. Bremen: AFZ/Wald, 2021. 269 p.;
18. Heydeck P. Bedeutung des Wurzelschwammes im nordost-deutschen Tiefland: AFZ/Wald, 2000. 744 p.;
19. Kozlowski T. Growth Control in Woody Plants. Bonn: Academic Press, 2021. 244 p.;
20. Linderholm H. Climatic influence on scots pine growth on dry and wet soils in the central Scandinavian mountains, interpreted from tree-ring widths. Silva: Fenn, 2021. 124 p.;
21. Nobles M. K. Identification of cultures of wood in habiting Hymenomycetes. Frankfurt: Rill, 2021. 139 s.;
22. Schonhar S. Bekämpfung der Rotfaule bei Fichte. Dortmund: AFZ/Wald, 2021. 100 s.;
23. Shtukin S. Changes in proportion of pine trees affected by root rots in cultivated stands. Munhen: ARTF, 2021. 112 s.

## ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ В СУЧАСНІЙ УКРАЇНІ: ПЕРЕВАГИ Й НЕДОЛІКИ, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

*Левченко Наталія*

*старший викладач, Малинського фахового коледжу*

*[nataliyaolevchenko@gmail.com](mailto:nataliyaolevchenko@gmail.com)*

***Анотація.** У статті розглядаються основні елементи, переваги та недоліки дистанційної освіти, а також прогнозуються перспективи її розвитку в сучасній Україні.*

***Ключові слова:** дистанційне навчання, Інтернет, форма навчання, онлайн, переваги, недоліки.*

***Abstract.** The article discusses the main elements, advantages and disadvantages of distant education, as well as forecasts the prospects for its development in modern Ukraine.*

***Keywords:** distance learning, Internet, form of education, online, advantages, disadvantages.*

**Постановка проблеми.** Система освіти України перебуває в стадії реформації. Це відбувається і через зміну поширення інформації, способах її використання, що сприяє розвитку освітніх технологій. Таким чином активно впроваджується дистанційне навчання як один із напрямків освіти. Безперечно, юнь має навчатися в школі: спілкуватися з різними віковими категоріями, а також ровесниками, розвиватися, соціалізуватися. Дистанційне навчання до 2019 року – це було навчання дорослих людей, здобувачів освіти, що потребують поглиблення та покращення знань та вмінь в певній галузі. Сьогодні таке навчання набуває все більшої затребуваності.

Традиційне (очне) навчання, на певний час було унеможливлено: пандемія COVID-19. Дистанційне навчання(онлайн) стало єдиною можливою формою надання освітніх послуг: для школярів і вчителів, студентів і викладачів, у навчально-виховний процес, карантин вніс свої корективи. Навчальний процес: звичний, традиційний, у закладах освіти – всіх, без винятку, типів акредитації - був порушений, через вторгнення Росії на територію нашої держави – незалежної України. Вимушене переміщення учасників освітнього процесу, окупація, бойові дії, тривала відсутність світла, що суттєво обмежило доступ до навчальних ресурсів, як здобувачів освіти, так і педагогів. Навчальний матеріал, учителі та викладачі, повинні вміти пояснити за допомогою цифрових технологій, проконтролювати виконання завдань під час заняття та допомагати в їх розв'язанні, а також контроль за виконанням домашньої роботи та моніторити (здійснювати поточний та підсумковий контроль знань) тощо. Дистанційне навчання потребує забезпечення постійної комунікації та зворотного зв'язку всіх учасників навчального процесу.

Якнайшвидше сучасні педагоги прагнуть оволодіти методикою дистанційного навчання, що зараз активно розвивається. Запровадження зарубіжного досвіду, в систему вищої освіти України, який визначений Болонською конвенцією, є актуальним щодо вивчення аспектів розвитку дистанційної освіти, як прогресивного навчання.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Певні напрямки, деякі окремі аспекти змісту, організації дистанційного навчання вивчали М. Беседіна, К. Власенко, В. Гура. Наукові праці М. Карпенка, А. Хуторського розкривають основні вимоги до онлайн навчання. Значний вклад для навчально-виховного процесу зроблено – у галузі психології – науковцями – це М. Смульсон, В. Моляко, Л. Чепелева, Л. Карамушка щодо використання технологій дистанційного навчання. Проблеми дистанційної освіти, в свій час, досліджували різні науковці: Є. Підчасовий – психологічні особливості побудови освітнього процесу із застосуванням дистанційних освітніх технологій; Л. Боремчук та Т. Варзар – психолого-педагогічні особливості проектування віртуального освітнього середовища; А. Мінаков – соціально-психологічні аспекти дистанційної освіти; О. Малінко – організаційна структура та психолого-педагогічні основи; С. Сисоєва – психолого-педагогічні проблеми дистанційного навчання. Роботи багатьох зарубіжних науковців, таких як Р. Деллінг, Д. Кіган, А. Кларк, Дж. Коумі, М. Мур, Г. Рамбле, М. Сімонсон, М. Томпсон, присвячені проблемам розвитку дистанційної освіти. Більшість дослідників, як свідчить аналіз наукових джерел, відзначають багатогранність побудови, певну різноманітність принципів організації, та реалізації дистанційного навчання – В. Биков, Д. Богоявленська, А. Іванніков та інші.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблем дистанційного навчання свідчать, що сучасні науковці висвітлюють різнопланові напрями її побудови та формування, приділяють значну увагу щодо впровадження дистанційних технологій у навчально-виховний процес.

**Метою статті є** – аналіз особливостей (онлайн) дистанційного навчання, що притаманні загальній та вищій системі освіти України, аналіз переваг і недоліків, розгляд проблем та перспектив її функціонування.

**Результати дослідження.** Дистанційне навчання – в сучасному розумінні – сформувалося порівняно нещодавно. Беручи до уваги цю новизну, що відкликається на запити сучасної освіти, орієнтуючись на передові сучасні методичні досягнення, педагогічний досвід, акумульований різними освітніми інституціями світового простору: на застосування новітніх оперативно інформаційних-педагогічних технологій. Це форма навчання, що виникла та удосконалюється із розвитком інтернет – технологій. Дистанційне навчання в освіті України набуває власних рис, набуває все більшого поширення через застосування дистанційних освітніх технологій. Державна політика щодо дистанційного навчання сприяє успішній реалізації цього напрямку в освіті України. За роки незалежності

створено ряд законів та нормативних документів з метою інформатизації суспільства, а саме Закон України «Про Національну програму інформатизації», Закон України «Про вищу освіту», Державна національна політика «Освіта»(Україна XXI століття), «Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні», «Положення про дистанційну форму здобуття повної загальної середньої освіти», Указ Президента України «Про заходи щодо розвитку національної складової глобальної інформаційної мережі Інтернет та забезпечення широкого доступу до цієї мережі в Україні» Дистанційне навчання, зокрема, в Законі України «Про вищу освіту» визнано, як одну із форм сучасного навчання, поряд з очною, заочною та екстернатною. Права та обов'язки учасників навчального процесу регулюють: «Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні», «Положення про дистанційну форму здобуття повної загальної середньої освіти. Така дефініція, як «дистанційне навчання», характеризується строкатістю та багатогранністю різномітних визначень, а це свідчить, що діапазон підходів до його тлумачення широкий. Суть поняття – дистанційне навчання-розкриває науковець І. Роберт, а саме, що процес передачі знань здійснюється у контексті інтерактивної взаємодії студента та викладача через сприймання, усвідомлення та вироблення умінь і навичок. Взаємодія між суб'єктами(студентом і викладачем) та інтерактивним джерелом інформаційного ресурсу, який здатний віддзеркалювати всі елементи, що притаманні навчально-виховному процесу: мета, цілі, зміст, організаційні форми, методи та засоби навчання, – реалізується через використання інформаційно-комунікаційних технологій [7, с.28]. Відомий вчений сучасності А. Хуторський, дистанційне навчання (онлайн) визначає, як «навчання, в якому суб'єкти перебувають на відстані, реалізуючи освітній процес за сприяння засобів телекомунікацій» [10, с. 15]. Пояснення, визначення, тлумачення дистанційного навчання запропонувала до послуговування Є. Полат і означила його як « систематична організація навчання побудована на взаємодії викладача та студента студентів між собою на відстані ,що відбиває всі елементи, притаманні навчальному процесу (цілі, засоби навчання, зміст, організаційні форми) своєрідними прийомами ІКТ та Internet- технологіями» [5, с.23].«Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні» трактує дистанційне навчання як систему технологій, котра гарантовано забезпечує оперативну доставку необхідного матеріалу учням, що передбачає ознайомлення, вивчення та засвоєння; інтерактивна взаємодія вчителів і учнів, викладачів і студентів під час навчального процесу, надає всім учасникам резерв для самостійної роботи щодо засвоєння запропонованого матеріалу [2]. В. Биков дає моделі особливої форми інституалізації для здійснення навчально-виховного процесу, в якому суб'єкти навчання (його учасники) реалізують навчальну взаємодію здебільшого екстериторіально; традиційне дистанційне навчання – тип дистанційного навчання, в якому взаємодія між учасниками та ініціаторами навчального процесу проходить у часовому вимірі асинхронно, при цьому активно

застосовують транспортну систему поставки навчального матеріалу, інформаційних об'єктів системи телефонного, телеграфного або поштового зв'язку асинхронно, переважно послуговуючись електронними транспортними системами доставки навчального матеріалу та інших інформаційних об'єктів, комп'ютерні мережі, Internet, ІКТ. [1,с.97-98].

«Дистанційне навчання» (онлайн) у визначенні більшості дослідників, розмежовується, розрізняється та аргументується через такі чинники - навчання у синхронній (паралельній) та асинхронній (неодночасній) формі. Складниками у навчальному процесі є: організаційні форми, зміст, цілі, засоби навчання, методи; суб'єкти навчання; засоби ІКТ. Ознайомившись та вивчивши визначення дистанційного навчання, яке запропоноване у «Положенні про дистанційну форму здобуття повної загальної середньої освіти», що затверджене від 08.09.2020 наказом МОН №1115, маємо: «дистанційне навчання – організація освітнього процесу (за дистанційною формою здобуття освіти або шляхом використання технологій дистанційного навчання в різних формах здобуття освіти) в умовах віддаленості один від одного учасників та їх ,як правило, опосередкованої взаємодії в освітньому середовищі, яке функціонує на базі сучасних освітніх, інформаційно-комунікаційних (цифрових) технологій [6]. У цьому Положенні передбачено, розглянуто та визначено механізм здобуття повної загальної середньої освіти за дистанційною формою, а також використання технологій дистанційного навчання під час організації здобуття освіти за різними формами в закладах освіти, які забезпечують здобуття повної загальної середньої освіти . У Положенні враховано інтереси учнів під час дистанційного навчання. Організація освітнього процесу має сприяти забезпеченню регулярної та змістовної взаємодії вчителів з учнями; в процесі дистанційного навчання має бути створено умови щодо забезпечення повноцінної участі в освітньому процесі осіб з ООП; обов'язкове врахування індивідуальної програми розвитку закладу освіти; під час навчання забезпечено регулярне відстежування результатів учнів, надання здобувачам освіти допомоги та підтримки, обов'язково освітній процес здійснюється з врахуванням захисту персональних даних. Положенням передбачено та враховано дотримання санітарних норм і правил у формуванні навчальних занять при складанні розкладу, тривалість безперервної навчальної роботи з технічних засобів зв'язку, використання вправ для постави та очей ,регламентовано час на домашні завдання, враховано ,що не всі учасники навчального процесу працюють в синхронному режимі, а тому навчальний заклад передбачає використання інших доступних здобувачам освіти засобів зв'язку: телефонного чи поштового [6].

Дистанційне навчання передбачає наявність технічного забезпечення – девайсів чи гаджетів (комп'ютер, ноутбук, планшет, смартфон ), а також доступ до якісного Інтернету, в усіх учасників освітнього процесу. Уміння педагогів належно володіти технологіями та методикою дистанційної освіти. Виклики, ризики, проблеми, що спровоковані у сучасному

суспільстві: явище карантину, військові дії на території України, це вносить суттєві зміни, свої корективи в систему дистанційної освіти. Вона стає більш затребуваною, актуальність проблем, пов'язаних з організацією навчання різних вікових груп здобувачів освіти зростає. Потрібно поєднати традиційні методи, принципи та засоби навчання зі специфічними, притаманними для дистанційної освіти, через вибір інтернет платформ для організації освітньої діяльності здобувачів освіти. Методика проведення (онлайн)дистанційних занять на шляху становлення, а принципи дистанційного навчання, його особливості стали серйозними викликами для системи освіти. Виклик перший – здатність учнів до самоосвіти. Дистанційне навчання передбачає, що з переважною більшістю навчального матеріалу школярі ознайомлюються, вивчають, опановують самостійно. Учні початкової школи, на жаль, навичок самостійної навчальної роботи (уміння вчитися) не мають. Навички самостійної роботи з не завжди цікавим та зрозумілим, почасти і нелегко доступним матеріалом, в учнів 5-7 класів, є ще слабкими та несформованими. Проблеми школи та педагогів – як організувати самостійну роботу учнів – переростає в проблеми для батьків: як привчити – навчити самостійності, як цю роботу проконтролювати і перевірити. Виклик другий – вмотивованість. Класичне дистанційне навчання - усвідомлена мотивація у тих, хто навчається, тому що постійний контроль із боку педагогів, априорі, неможливий. Однією з освітніх проблем сучасності є відсутність в учнів, сучасної школи, вмотивованості бажання вчитися. Виклик третій – комунікування: учителів та учнів, учнів між собою. За умов традиційного (очного) навчання у школі діти, підлітки, юнаки та юнки постійно комунікують (вербально й невербально) і, отже, соціалізуються. Соціальна комунікація зменшується або і геть відсутня, невербальна частина майже зникає, під час навчання онлайн. Слід розв'язати проблему комунікування як під час синхронної роботи так і асинхронного режиму, щоб і здобувачі освіти і педагоги почували себе комфортно, щоб це не забирало багато вільного часу в позаурочний період. Виклик четвертий – визначення чіткого регламенту часу відведеного на проведення онлайн-уроків і самостійної роботи здобувачів освіти. Під час навчання в школі учителі покладаються на розклад уроків і кількість домашніх завдань, що обмежено регламентовані, відповідно до віку учня. Виклик п'ятий – це персоніфікація та індивідуалізація навчання, що є однією з головних переваг серед принципів дистанційного навчання, тобто дає можливість кожному учню самостійно обирати темп навчання, час проведення занять і час виконання завдань. Виклик шостий – це необхідність ідентифікації. Дистанційне навчання для фальсифікації результатів дає більше можливостей, тому що можливе виконання завдань іншою людиною. В умовах класичного дистанційного навчання ця проблема вирішується, завдяки високій мотивації учня – ті, хто вчаться дистанційно, прагнуть, насамперед, отримати нові знання та уміння, а вже потім – певну оцінку. Виклик сьомий – сформованість певного рівня умінь, швидкість інтернету, природна людська

ловкість, вправність, швидкість реакції на різні непередбачувані ризики щодо використання цифрових технологій. Сучасні учні, навіть учні початкової школи, швидко опановують різні девайси та гаджети – засоби навчання. Для вчителів ця проблема ускладнюється тим, що їм потрібно не просто опанувати новий засіб, а й змінити власну методику, вироблену та відпрацьовану роками систему навчання, знайти та застосовувати нові методи і форми так, щоб досягти обов'язкових, передбачених програмою, результатів навчання, згідно з критеріями оцінювання. Виклик восьмий – єдина уніфікована електронна платформа (що відповідає всім потребам) як викладачів так здобувачів – відсутня. Педагог в процесі дистанційного навчання використовує ті сервіси, платформи, застосунки, якими він опанував і вважає доцільним їх використання для належного засвоєння матеріалу, а учень має зрозуміти принцип дії кожного, створити там свій обліковий запис, що суттєво змінює та ускладнює сприйняття та засвоєння дисципліни, увага фокусується на цифрових технологіях, їх застосуванні. [4].

У «Положенні про дистанційне навчання» запропоновано роботу, як в синхронному так і в асинхронному режимі. Синхронний режим – взаємодія між суб'єктами дистанційного навчання, під час якої учасники одночасно перебувають в електронному освітньому середовищі або спілкуються за допомогою засобів аудіо-, відоконференції [6]. Асинхронний режим – взаємодія між суб'єктами дистанційного навчання, під час якої учасники взаємодіють між собою із затримкою у часі, застосовуючи при цьому інтерактивні освітні платформи, електронну пошту, форуми, соціальні мережі [6]. Саме завдяки асинхронному режиму забезпечується гнучкість та індивідуалізація дистанційного навчання. Учителі усвідомлюють необхідність поєднання асинхронного та синхронного режимів навчання, а також пошук налагодження шляхів взаємодії з учнями. Пошук оптимальних засобів для адаптування традиційної методики вивчення та засвоєння навчальних предметів до умов дистанційного навчання. Нерівністю, як здобувачів освіти так і педагогів, в технічному забезпеченні, а також навички володіння цифровими технологіями учителями, викладачами та здобувачами освіти. Для забезпечення асинхронного режиму навчання використовують соціальні мережі – месенджери (Facebook, Viber, Ttlegram). В синхронному режимі організація дистанційного навчання учнів можлива при використанні платформ дистанційного навчання (Moodle, Google Classroom та інші). При використанні перелічених платформ учитель створює дистанційний курс (клас), займається реєстрацією учнів (або надає їм код приєднання до класу Google Classroom). Учитель займається розміщенням текстових матеріалів, презентацій, відеозаписів, завдань, посилань на інші освітні ресурси. Цю роботу виконує викладач у позаурочний час та безкоштовно, переважно на домашніх девайсах чи гаджетах. Учні ознайомлюються з навчальними матеріалами, виконують завдання та завантажують їх до системи дистанційного навчання. Учитель перевіряє, оцінює

виконання учнівських завдань, пише відповідні коментарі до робіт. При синхронному режимі учасники одночасно перебувають у системі дистанційного навчання або беруть участь у вебінарі, відеоконференції, семінарі, чаті тощо. Проведення вебінарів, відеоконференцій – BigBlueButton, Hangouts, YouTube, Zoom, Google Meet: учитель створює обліковий запис у відповідному сервісі, планує трансляцію та надсилає посилання на заплановану трансляцію учням на електронні скриньки або в чат, де йде реєстрація та надаються всі матеріали до теми, що вивчається на уроці чи парі. Проведення чатів – спілкування користувачів мережі в режимі реального часу через месенджери: Viber, Messenger, Telegram, WhatsApp, а також можливість проведення чатів надає пошта Gmail. Використання спільних документів Google дозволяє організувати роботу в режимі реального часу. Учні створюють документи разом (записують відповіді, думки, формули, створюють разом слайди, есеєсками надсилають відповіді на тести), а також коментують їх, в асинхронному режимі можна застосовувати також [2]. Доцільно в закладах освіти під час дистанційного навчання поєднувати синхронний та асинхронний варіанти(режими) навчання.

Дистанційне навчання - це нова організація навчального процесу, що базується на принципі самостійного навчання студента, але в той же час це цілеспрямований процес інтерактивної взаємодії викладача і студента. Середовище навчання характеризується тим, що учні, переважно студенти, які часто віддалені від викладача, як просторі так і в часі, разом з тим мають можливість у будь-який момент підтримати діалог за допомогою засобів телекомунікації. Процес навчання передбачає самостійне ознайомлення та вивчення начального матеріалу під керівництвом викладача, виконання контрольних завдань у вигляді тестів по кожному розділу навчально-практичного посібника і висновок - підсумкова оцінка. Стадія контролю знань полягає в наданні учню, студенту тестових завдань, які обирають відповідно до цілей і завдань тестування, і в обліку одержуваних варіантів відповідей. Завершальна стадія виведення підсумкової оцінки зводиться до формально-структурного аналізу ступеня розбіжності підмережі еталонної моделі (по якій висувалися тестові завдання) з реконструйованою мережевою моделлю знань студента, виконання контрольних, тестів закритої і відкритої форми. Контроль знань здійснюється через тестування. Тести обираються відповідно до мети передбаченого програмою контролю: тематичний, підсумковий, семестровий. Завершення роботи – це виведення підсумкової оцінки через аналіз розбіжності між відповіддю студента та еталоном відповіді, що запропонована в тестах. У ЗВО є тенденція до скорочення кількості аудиторних годин і передбачено збільшення годин на самостійну роботу студентів. Роль викладача змінюється, трансформується, також втрачає актуальність функція, що викладач - основне джерело інформації. Викладач набуває якостей організатора, керівника-консультанта, а також



експерта з самостійної роботи для здобувачів освіти, що потребує пошуку більш ефективних засобів навчання, які б виконували у навчальному процесі такі функції: інформуючу, формуючу, систематизуючу, контролюючу та мотивуючу. Ці вимоги забезпечують сучасні комп'ютерні засоби навчання: мультимедійні курси, електронні підручники та посібники, тренінгові програми. [7, с. 131] Для розробки та впровадження електронних посібників у навчальний процес необхідна методологія, методика та технологія дистанційного навчання, тобто комплексний підхід до вирішення дидактичних проблем. Щоб забезпечити ефективну навчальну роботу, то необхідне достойне дидактичне забезпечення – комплекс взаємопов'язаних видів змістової інформації на різних видах носіїв, які розроблені на основі вимог педагогіки, психології та інших наук, що забезпечує реалізацію дидактичних завдань освіти та виховання сучасного громадянина, патріота своєї країни. Електронні підручники і є засобом навчання в педагогічній системі дистанційного навчання, що містить елементи властиві будь-якій дидактичній системі. На сьогодні існує безліч різних варіантів класифікації Е.п., але єдиної думки з цього питання і, відповідно, загальної класифікації немає. Створення сучасного технічного потенціалу інформаційних технологій допомагає реалізації головної переваги дистанційної системи – навчання на відстані. Незважаючи на створення достойного забезпечення матеріально - технічної бази в навчальному закладі, щоб досягти належного результату ЗВО, головним є наявність і розробка навчально-методичного забезпечення для самостійної роботи студентів: використання електронних лекцій, їх перевага у використанні електронних носіїв інформації, що дає можливість подати матеріал стисло і в більш об'ємному вигляді. Лекційний матеріал можна подати у вигляді тексту: озвучити та доповнити відеоматеріалами, відеолекції, лекції-слайди, лекції-презентації, щоб студент мав змогу самостійного доступу для ознайомлення та перегляду в зручний час і в притаманному його психотипу та темпераменту ритмі. Особливого значення для дистанційного навчання набуває якість Е. п., які мають бути для всіх дисциплін, згідно з навчальним планом. Електронні підручники дають можливість зробити навчальний процес індивідуальним, адже студент самостійно обирає послідовність опанування навчального матеріалу, виходячи зі своїх можливостей та інтересів. Маючи доступ до Інтернету, будь-коли є можливість скористатися необхідним підручником, перейти до потрібного розділу та теми, також наявні елементи самоконтролю, які є в електронному підручнику, дозволять визначити рівень засвоєння навчального матеріалу, виявити прогалини в знаннях та повернутись до вивчення неналежно засвоєного матеріалу. Мультимедійна складова в Е.п. надає можливість демонструвати динамічні моделі досліджуваних явищ, проводити лабораторні чи практичні роботи, будувати і перевіряти різні схеми, змінювати їх параметри і миттєво отримувати результат. Без використання матеріальних ресурсів у віртуальних лабораторіях можна проводити досліди і мати результат, незважаючи на відстань [3, с. 125].

Викладачам та здобувачам освіти для здійснення процесу дистанційного навчання потрібен інструмент, певна платформа. Платформа – система програмного забезпечення, що надає дозвіл на розміщення, спілкування та здійснення контролю знань здобувачів освіти, а також контроль для здійснення управління процесом навчання у закладі освіти. Зокрема, в Малинському фаховому коледжі широко використовують інтернет-сервіс iCloud, що забезпечує надійне зберігання інформації, її автоматичне резервне копіювання та доступ до неї, iCloud можна користуватися на будь-яких пристроях. Викладачі розміщують робочу програму для кожної групи, тексти лекцій, завдання для лабораторних, практичних і самостійних робіт; допоміжні матеріали (електронні підручники, навчально-методичні посібники, словники, довідники тощо) у форматах doc, odt, html, pdf, а також презентаційні матеріали до дисциплін у різних форматах шляхом додавання різноманітних елементів курсу; здійснення швидкої модифікації навчальних матеріалів; використання різноманітних типів тестів та їх автоматичного формування; автоматизація процесу перевірки знань студентів щодо засвоєння навчального курсу та результатів проходження тестів. Викладачі мають можливість додавати різноманітні модулі, що підключаються до програми та дають їй додаткові можливості до навчальних курсів для програмних засобів дистанційного навчання. Наявний електронний журнал, індивідуальні плани викладачів, портфоліо кожного викладача, для кожної групи доступний повний навчально-методичний комплекс дисципліни. Освітня платформа діє в коледжі з 2013 року, що забезпечує злагоджену роботу викладацького складу, забезпечує високу якість навчально-виховного процесу в коледжі.

Якщо навчання здійснюється онлайн, то обсяг самостійної роботи – збільшується. А тому відбуваються зміни у формах і методах навчання. Робота викладача за таких умов змінюється: викладач не лише має проводити заняття на платформах для відеоконференцій та спілкуватися зі своїми студентами в режимі реального часу протягом пари, а й створити навчально-методичне забезпечення дисципліни в електронному вигляді, бути в постійній роботі, слідкувати та вносити необхідні зміни до навчального матеріалу: підбирати кольорові ілюстрації, розробляти та вносити тести самоконтролю. Гнучкість є характерною особливістю дистанційної освіти (кожен може вчитися стільки, скільки йому особисто необхідно для освоєння курсу, дисципліни і отримання необхідних знань з обраної спеціальності), модульність (кожна окрема дисципліна або ряд дисциплін, які створюють цілісне уявлення про певні предметні області), паралельність (навчання може проводитися при поєднанні основної професійної діяльності з навчанням, тобто "без відриву від виробництва"), дія на відстані (відстань від місця знаходження учня до освітньої установи не є перешкодою для ефективного освітнього процесу), асинхронність (в процесі навчання викладач і студент можуть реалізовувати навчання в будь-який час, тобто за зручним для

кожного розкладом і в зручному темпі), а також охоплення, рентабельність, нові інформаційні технології, соціальність, інтернаціональність [8, с. 125].

Дистанційне навчання базується на двох основних принципах: вільний доступ, тобто право кожного (без вступних випробувань) почати вчитися та здобути середню чи вищу освіту; навчання через мінімальний контакт з викладачем та при максимумі самостійної роботи. Будь-яка система має свої переваги і недоліки, перед схожими системами. Це пов'язано з множинними факторами, що обумовлюють цю систему.

Розглянемо переваги та недоліки дистанційного навчання. Технологічна складова сучасного навчання робить електронну освіту більш ефективною, адже не можна уявити технологічність без розвитку Інтернет мереж, швидкісного доступу в Інтернет, використання мультимедійних технологій, що робить навчання цікавим, повноцінним. Дидактичні принципи теж на користь інформаційних технологій, які обумовлені такими факторами -це можливість надзвичайно оперативно передати інформацію різного виду та обсягу(статичної чи динамічної, текстової чи графічної, візуальної чи звукової);з будь-якого місця оперативно вносити зміни до інформації через мережу Інтернет; зберігати інформацію в пам'яті комп'ютера необхідну тривалість часу, редагування, обробка, роздруківка; можливість взаємодії та оперативного зворотного зв'язку; доступ до різноманітних джерел інформації, зокрема, Web-сайтів Інтернет, віддалених баз даних, численних конференцій через систему Інтернет, організація електронних конференцій в режимі реального часу, комп'ютерних аудіоконференцій та відеоконференцій, можливість діалогу з будь-яким партнером, підключеним до мережі Інтернет та ряд інших переваг. На думку 57% викладачів США, результати дистанційного навчання не поступаються або навіть перевершують результати традиційних занять, 33,3% опитаних вважає, що в найближчі роки результати дистанційного навчання перевершать результати аудиторного.

Головною перевагою дистанційного навчання є доступність та відкритість, навіть, не покидаючи свій будинок чи офіс, надана можливість вчитися віддалено від місця навчання, що дозволяє сучасному фахівцеві вчитися практично все життя: без відряджень та відпусток, також це доступ до якісної освіти. Людина може навчатися дистанційно через хворобу, що дає можливість отримати освіту інвалідам та людям з різними відхиленнями. Дистанційне навчання носить більш індивідуальний характер навчання. Студент сам визначає темп навчання, може повертатися по кілька разів до окремих уроків, пропускати окремі розділи і т.д. Слухач вивчає навчальний матеріал у процесі всього часу навчання, а не тільки в період сесії, що гарантує більш глибокі залишкові знання. Така система навчання змушує студента займатися самостійно і отримувати навички самоосвіти. Дуже легко вибрати декілька курсів в різних університетах, в різних країнах. З'являється можливість навчання в найкращих навчальних закладах, за найбільш ефективними технологіями, у кваліфікованих

викладачів інкогніто, в силу різних причин вік, стан, посада, сором'язливість. Проаналізувавши, досвід багатьох університетів, вчені прийшли до висновку, що студент, який навчається дистанційно, стає більш самостійним, мобільним і відповідальним, а без цих якостей він не зможе навчатися. Дистанційне навчання (онлайн) відкриває нові можливості для творчого самовираження, студента: робить процес навчання творчим та індивідуальним. Іноді студент документує процес навчання, у нього (студента) залишається курс навчання, електронне листування з викладачем; і він може звертатися до них пізніше, за необхідності. Користуючись сучасними технологіями, для дистанційного навчання, людство XXI століття має унікальну можливість легко формувати віртуальні професійні спільноти (наприклад, спільноти лікарів, викладачів), спілкуватися, обговорювати проблеми, вирішувати спільні завдання, обмінюватися досвідом, інформацією.

Незважаючи на безліч переваг, дистанційне навчання має і свої недоліки. Один з головних недоліків дистанційного навчання – відсутність (обмеження) безпосереднього соціального спілкування між студентами і викладачем, гаджетизація життя; мала кількість годин, яка відведена на практику. Коли поруч немає людини, яка могла б емоційно забарвити знання, це значний мінус для процесу навчання. Дистанційне навчання накладає ряд своїх вимог на організацію навчального процесу, таких як необхідність в персональному комп'ютері та доступ в Інтернет, високі вимоги до постановки задачі на навчання, організації мотивації слухачів. Для дистанційного навчання необхідна жорстка самодисципліна, а результат безпосередньо залежить від самостійності і свідомості студента. Відсутній постійний контроль над слухачами [9, с. 86]. Однією з ключових проблем дистанційного навчання залишається проблема ідентифікації користувача при перевірці знань. Більшість дистанційних програм передбачає очну екзаменаційну сесію. Частково ця проблема вирішується з установкою відеокамер і відповідного програмного навчання. До істотних недоліків системи дистанційного навчання відноситься і висока вартість побудови системи дистанційного навчання.

Дистанційне навчання покликане вирішувати специфічні завдання, складніші ніж в звичайному навчанні: посилення активної ролі студента у здобутті власної освіти, отримання можливості спілкування-для здобувача освіти – з педагогами-професіоналами, можливість змагання з великою кількістю однолітків, розташованих у різних містах та країнах за допомогою участі у різноманітних проєктах, конкурсах, олімпіадах. Сучасна освіта дозволяє студентам з будь-якого куточка світу отримати нові ґрунтовні знання та розвивати в собі необхідні навички для життя. Застосовуючи знання на практиці, необхідно постійно «підкорювати» нові вершини, поповнюючи й удосконалюючи свої знання, уміння та навички. А це і є головна мета дистанційного навчання.

Виділимо основні позитивні якості дистанційної форми навчання:

1. можливість у будь-який час отримувати нові знання;
2. мобільність ;
3. відсутня необхідність відвідувати пари у ЗВО;
4. контакт з викладачем ,незважаючи на відстань;
5. належне ,сучасне програмне забезпечення;
6. ІКТ, що допомагають у засвоєнні навчального матеріалу;
7. впровадження дуальної форми здобуття освіти, а саме поєднання навчання з роботою;
8. менший кошторис, розвантаження навчальних програм.

**Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.** Впровадження дистанційної освіти – це успішне завдання на розвиток творчої складової освіти в Україні, що сприяє підвищенню якості та рівня доступності до вищої освіти. Інтеграція до наукової, виробничої, соціально суспільної та культурно інформаційної інфраструктури світового співтовариства національної системи освіти. Дистанційне навчання покликане забезпечити доступність освіти при збереженні його якості. Справжньою новацією ХХІ століття стала (онлайн) дистанційна освіта.

Розробка курсів дистанційного навчання – трудомісткий процес. Необхідно відзначити, що на початковому етапі, на створення системи дистанційного навчання, потрібно нести великі витрати: на створення курсів дистанційного навчання та купівлю технічного забезпечення. Однією з найдорожчих систем, визнана – система дистанційного навчання. Великі витрати коштів йдуть на створення курсів, закупівлю сучасної техніки, технічного забезпечення. Таким чином, дистанційне навчання – це альтернатива (за потребою), ні в якому разі не заміна, традиційній освіті.

Перевагами вважається можливість займатися навчальною діяльністю будь-де, в будь-якому місці, де є девайс, а навчальний матеріал відповідає всім вимогам, які ставить ЗВО, крім того, студент має можливість опанувати та виконувати завдання у зручний час.

Серед недоліків – процес виконання лабораторних, практичних, самостійних, контрольних завдань залишається без контролю, тобто, теоретично їх може виконувати будь-хто інший, а не здобувач освіти.

Отже, сучасні ІКТ ніколи не замінять спілкування учнів між собою та спілкування з педагогами. Але проблеми породжують і приносять в наше життя нові можливості: для здобувачів освіти – навчитися вчитися самостійно, а вчителів і викладачів спонукають поглибити свої знання та широко застосовувати ІКТ. Та є сподівання, що систематична кропітка робота щодо удосконалення впровадження різноманітних технологій дистанційного навчання в навчально-виховний процес освітнього середовища, допоможе згодом досягти високих позитивних результатів. Організація якісного (онлайн) дистанційного навчання –

процес складний, багатокомпонентний, багатоваріантний та багатofакторний, який нині знаходиться лише на початку становлення.

Перспективою нових розвідок є дослідження ІКТ, які можна і слід застосовувати в процесі організації дистанційного та змішаного навчання в НУШ та ЗВО.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія. Київ: Атіка, 2008. 684 с.
2. Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні року: постанова Міністерства освіти і науки України від 20 грудня 2000 р. URL: <http://www.osvita.org.ua/distance/pravo/00.html>.
3. Машбіц Е. Н. Психолого-педагогічні проблеми комп'ютеризації навчання. М.: Педагогіка, 1988. - 187 с.
4. Організація освітнього процесу із застосуванням технологій дистанційного навчання у 2020-2021 навчальному році: методичні рекомендації / за заг. ред. В. І. Шуляра. Миколаїв: ОППО, 2020. 108 с.
5. Полат Е. С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования. Москва: Издательский центр «Академия», 2009. 272 с.
6. Положення про дистанційну форму здобуття повної загальної середньої освіти: затверджено наказом МОН від 08.09.2020 № 1115. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#Text>
7. Роберт И. В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты): монография. Москва: ИИО РАО, 2008. 274 с.
8. Тавгень І. А. Дистанційне навчання: досвід, проблеми, перспективи / І. А. Тавгень. - Мн.: БГУ, 2003. - 218 с
9. Толочко В. М. Проблемні аспекти дистанційної форми освіти та можливості її використання в Україні: URL: [http://www.provisor.com.ua/archive/2009/N11/padfo\\_119.php](http://www.provisor.com.ua/archive/2009/N11/padfo_119.php).
10. Хуторской А. В. Практикум по дидактике и современным методикам обучения. СПб.: Питер, 2004. 541 с.
11. Хуторський А. В. Інтернет в школі. Практикум з дистанційного навчання. - М.: ИОСО РАВ, 2000. - 156 с.

## ОЦІНКА ВПЛИВУ МОЛОЧНО-ТОВАРНОГО КОМПЛЕКСУ ТОВ «ВЕЛЬЦЕ» СЕЛО ЛИПНЕ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ НА ДОВКІЛЛЯ

*Лисак Діана<sup>1</sup>, Піциль Андрій<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>здобувач вищої освіти спеціальності екологія, <sup>2</sup>канд. с.-г. наук, доцент, науковий керівник*

*<sup>1-2</sup>Поліський національний університет, м. Житомир*

*[pistil.uk@gmail.com](mailto:pistil.uk@gmail.com)*

***Анотація.** У тезах наведені результати впливу на довкілля молочно-товарного комплексу ТОВ «Вельце» с. Липне, Житомирської області. Наведені характеристики джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферу, проаналізовано вплив на сировинні, земельні, водні, енергетичні та інші використовувані ресурси.*

***Ключові слова:** довкілля, діяльність, молочна ферма, викиди, забруднення, відходи, заходи.*

***Abstract.** Impact Assessment of the LLC Dairy Complex 'Veltse' on the Environment in Village Lypne of Zhytomyr Region. The characteristics of the sources of emissions of pollutants into the atmosphere are given, the impact on raw materials, land, water, energy and other used resources is analyzed.*

***Key words:** environment, activity, dairy farm, emissions, pollution, waste, measures.*

**Постановка проблеми.** Молочно-товарний комплекс на 1200 голів фуражного стада корів розрахований для рівномірного виробництва молока протягом року. На комплексі передбачено круглорічну безприв'язно-стійлову систему утримання тварин. Комплекс розташовується на земельній ділянці загальною площею 6,77 га. Основний вплив на довкілля передбачений за рахунок викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, а також акустичного впливу від роботи автотранспорту.

**Мета дослідження** – оцінити вплив на довкілля молочно-товарного комплексу ТОВ «Вельце» с. Липне, Житомирської області; охарактеризувати джерела викидів забруднюючих речовин в атмосферу; проаналізувати вплив молочно-товарного комплексу на сировинні, земельні, водні, енергетичні та інші використовувані ресурси.

**Результати дослідження.** Годівля тварин – однотипна на кормовому столі, за допомогою мобільного кормозмішувача, повнозмішаним раціоном.

Процес доїння корів основного стада проводитиметься в доїльному відділенні паралельного типу. Кожна група тварин в кількості 70 гол (кількість в групі новотільні та хворі може змінюватись) згідно графіку по перехідних галереях переміщується в доїльно-

молочний блок. Доїльно-молочний блок буде обладнаний накопичувачем та автоматичним підгонщиком за допомогою якого тварини з накопичувача потрапляють в доїльний зал.

Розміщення обладнання забезпечує проведення санітарного контролю за виробничими процесами. Усі процеси зберігання молока проводяться в умовах ретельної чистоти і охорони їх від забруднення і псування, а також від попадання в них сторонніх предметів і речовин.

Джерелами викидів проектованого молочно-товарного комплексу є:

- два приміщення для утримання дійних і сухостійних корів (приміщення для утримання великої рогатої худоби з дахом та боковими ПВХ шторами і витяжними шахтами №1 та №3;

- приміщення для утримання сухостійних корів(сухостій II), нетелів 7-9 міс. тільності (сухостій I і сухостій II), проблемних корів, новотільної групи і родильного відділення (приміщення для утримання великої рогатої худоби з дахом та боковими ПВХ шторами і витяжними шахтами №2);

- склади кормів;
- дезбар'єр №1 та №2;
- піч для спалювання біологічних відходів;
- майданчик буртування гною;
- труба від твердопаливної котельні.

Кількісний склад викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря представлений у табл. 1.

*Таблиця 1- Характеристика якісного і кількісного складу викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря*

Забруднююча речовина	Клас небезпеки	т/рік
Діоксид азоту	3	0,307
Оксид вуглецю	4	0,299
Діоксид сірки	3	0,001
Аміак	4	1,313
Сірководень	2	0,021
Фенол	2	0,010
Альдегід пропіоновий	3	0,025
Кислота капронова	3	0,029
Неметанові органічні сполуки	-	0,069
Диметилсульфід	4	0,038
Диметиламін	2	0,020
Метан	-	6,336
Сажа	3	0,462
Альдегід глутаровий	-	1,060
Вуглецю діоксид	-	156,182

*Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів*



Аналіз розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі з урахуванням фонових концентрацій при роботі проєктованого об'єкту, показав, що створювані максимальні значення приземних концентрацій забруднюючих речовин на межі найближчої житлової забудови (у частках ГДК м.р. для населених місць) та санітарно-захисній зоні не перевищують санітарно-гігієнічні нормативи [1, 2].

Передбачається збір та відведення поверхневих стоків з покрівель виробничих корпусів та прилеглої до них території, за допомогою системи лінійного відведення «Standartpark», що складається з ліній полімербетонних водовідвідних лотків та уловлювачів піску. Від уловлювачів піску до ставків-відстійників відведення поверхневого стоку передбачається закритою системою трубопроводів дощової каналізації з колодязями з збірних залізобетонних виробів на поворотах мережі.

Також відведення поверхневих стоків від споруд та проїзної частини забезпечується вертикальним плануванням, рециркуляційна система видалення гною «Флеш-флюм», продуктивністю – 54,68 м<sup>3</sup>/добу, у складі:

- трубопровід прийому та відведення гною, самопливний;
- трубопровід рециркуляції гною, напірний.

Відкритих водних об'єктів поблизу території запланованого підприємства немає.

Відповідно до вимог [2] системи видалення гною мають бути розроблені на базі сучасних прогресивних та ефективних технологій, технічних рішень, технологічного обладнання, які забезпечують:

- повне використання на сільськогосподарських угіддях усіх різновидностей гною і його фракцій як органічних добрив безпосередньо або як сировини для виробництва комплексних органічних або органо-мінеральних добрив;
- економічність будівництва та експлуатації споруд;
- переробку гною у високоякісні органічні добрива, біогумус та для одержання біогазу;
- безвідходну переробку і максимальне використання всіх видів гною для внесення у ґрунт;
- виконання ветеринарно-санітарних і санітарно-гігієнічних вимог експлуатації тваринницьких підприємств при мінімальній витраті води;
- гарантовану охорону навколишнього природного середовища від забруднення гноєм та продуктами його переробки;
- високий рівень механізації та автоматизації виробничих процесів видалення та підготовки гною до використання. Система видалення гною проєктованого молочно-товарного комплексу відповідатиме зазначеним вимогам.

Розрахунок обсягів утворення гною виконано на підставі [2] з урахуванням розподілу корів на вікові групи та годівлі концентрованими повноцінними кормами наводиться у таблиці 2.

*Таблиця 2 - Розрахунок обсягів утворення гною, у т.ч. калу та сечі*

Групи тварин	Кількість поголів'я, голів	Норматив виходу екскрементів, кг/добу	Обсяг утворення гною за рік, т	Норматив виходу калу, кг/добу	Обсяг утворення калу за рік, т	Норматив виходу сечі, кг/добу	Обсяг утворення сечі за рік, т
Корови	1200	55	24090	35	15330	20	8760
Всього:	1200		24090				

*Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів*

При ветеринарному обслуговуванні проектного молочно-товарного комплексу будуть утворюватися пластикові та скляні колби, використані голки, шприци та ін'єктори, перев'язочні матеріали. До утворення заплановано не більше ніж 0,01 т відходу за рік.

Для утилізації біологічних відходів (послід, падіж) буде встановлена піч для спалювання Volkan 500. Одноразове завантаження – 400-500кг. За рік заплановано до утилізації біля 13 т біологічних відходів.

З метою охорони та раціонального використання водних ресурсів, при проектуванні молочно-товарного комплексу в с. Липне Житомирської області, передбачаються такі заходи: - рециркуляційна система видалення гною «Флеш-флюм» в основних корпусах №1, 2, 3, - це маловодна технологія прибирання гною (механічна, самопливна система безперервної дії); скорочення витрат питної води відбувається за рахунок повторного використання та рециркуляції освітленої, знезараженої та дезодорованої рідкої фракції на щоденне, періодичне промивання трубопроводу прийому та відведення гною. Поверхневі стоки (дошові та талі) з території молочно-товарного комплексу збираються та відводяться по змішаній системі водостоків у локальні – ставки-відстійники.

Після природного біологічного очищення воду зі ставків-відстійників можна використовувати для зрошення сільськогосподарських культур. Скорочення витрат технічної (питної) води відбувається за рахунок повторного використання зібраних поверхневих стоків на зрошення сільськогосподарських культур.

Компенсація неусувних втрат від проектного діяльності шляхом грошового відшкодування за забруднення атмосфери шкідливими речовинами та розміщення відходів вираховується згідно ст.243 і ст.246 розділу VIII. «Екологічний податок» Податкового Кодексу України.

Для захисту атмосфери передбачено наступний комплекс заходів, а саме:

- впровадження нових технологій, сучасного обладнання та прогресивних рішень, що веде до зниження енергозатрат на виробництво, а також забруднення атмосфери;

- використання в виробництві сучасного, економного та екологічного обладнання;
- локалізація місць забруднення повітря.

**Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.** Згідно розрахунків [4] ризику «Імовірність розвитку шкідливих ефектів зростає пропорційно збільшенню HQ». Серед речовин, що викидаються в атмосферу, речовини, що мають канцерогенний вплив, відсутні. Згідно з розрахунком соціальний ризик запланованої діяльності оцінюється як «умовно прийнятний».

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від .06.2006, №309 "Про затвердження нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел".
2. Гранично допустимі концентрації (ГДК) та орієнтовно безпечні рівні діяльності (ОБРД) забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених міст. Донецьк, 2000 р.
3. ВНТП-АПК-09.06 Системи видалення, обробки, підготовки та використання гною.
4. Методичні рекомендації МР 2.2.12-142-2007«Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря» Затв. Наказом МОЗ України від 13.04.07 № 184.

**НОВІ ПІДХОДИ ДО ПІДВИЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ  
АДВЕНТИВНОГО РИЗОГЕНЕЗУ ЗЕЛЕНИХ ЖИВЦІВ В ПРОЦЕСІ КЛОНАЛЬНОГО  
РОЗМНОЖЕННЯ ФУНДУКА В УМОВАХ *in vitro***

*Лусак Юлія, м.н.с.,  
УкрНДДЛГА, м. Харків  
[lysyust@gmail.com](mailto:lysyust@gmail.com)*

***Анотація.** З метою удосконалення методу клонального розмноження фундука сортів 'Велетень', 'Харків-4', 'Лозівський шаровидний', 'Пірожок' в умовах *in vitro* досліджено ефективність використання гідро- та геопонних систем різного типу у процесі культивування маточних рослин фундука для безперервного отримання зелених напівдерев'янистих живців і подальшого їх клонального розмноження в умовах *in vitro*. Встановлена ефективність поєднання технології вирощування маточних рослин фундука у закритих умовах на твердих субстратах із застосуванням систем контролю живлення і параметрів середовища та методу клонального розмноження шляхом живцювання в умовах *in vitro* для підвищення відсотків регенерації та зниження рівня контамінації первинних експлантів. Досліджено ефективність застосування у процесі деконтамінації матеріалу препаратів/засобів герміцидної, бактеріо- та фунгістатичної дії: «Октенісепт», «Мірамістин», «Лізоформін 3000». За тривалістю експозиції 5 хв. показники контамінації експлантів фундука сапрофітними грибами коливались у межах 7,57 – 32,14%. Визначено вплив 7-ми варіантів комбінацій фітогормонів на ризогенетичну здатність експлантів різних сортів фундука. Найвищі показники адвентивного ризогенезу, було отримано для варіантів комбінацій на основі ІМК у концентраціях 1,0, 2,0 та 5,0 мг/л та 6-БАП у концентраціях 0,1, 0,2 та 0,4 мг/л для сортів 'Велетень' та 'Харків-4', інтегральний показник укорінення (ПТУ) у цих варіантах досліді перевищував 60%.*

***Ключові слова:** морфогенетичний розвиток, утворення придаткових коренів, гомогенез, регенераційна здатність, апікальна меристема, примордій, камбіальний шар, фітогормони.*

*In order to improve the method of clonal propagation of hazelnut varieties 'Veleten', 'Kharkiv-4', 'Lozivsky sharovidniy', 'Pirozhok' under *in vitro* conditions, the effectiveness of the use of hydroponic and geoponic systems of various types in the process of cultivating hazelnut mother plants with the aim of continuously obtaining green semi-lignified cuttings for further clonal reproduction *in vitro* was investigated. The effectiveness of combining the technology of growing hazelnut mother plants in closed conditions on solid substrates with the use of control systems for nutrition and environmental parameters and the method of clonal reproduction by cuttings *in vitro**

to increase the percentage of regeneration and reduce the level of contamination of primary explants has been established. The effectiveness of the use of germicidal, bacteriostatic, and fungistatic drugs/agents in the process of material decontamination was investigated: "Octenisept", "Miramistin", "Lisoformin 3000". Under the exposure duration 5 min. rates of hazelnut explants contamination with saprophytic fungi ranged from 7.57 to 32.14%. The influence of 7 combinations of phytohormones on the rhizogenetic ability of explants of different hazelnut varieties was determined. The highest rates of adventitious rhizogenesis were obtained for combinations based on IBA at concentrations of 1.0, 2.0 and 5.0 mg/l and 6-BAP at concentrations of 0.1, 0.2 and 0.4 mg/l for varieties 'Veleten' and 'Kharkiv-4'. Integrated index of rooting (IIR) in these versions of the experiment was more than 60%.

**Key words:** morphogenetic development, formation of adventitious roots, hemogenesis, regeneration ability, apical meristem, primordium, cambial layer, phytohormones.

Клональне розмноження деревних та чагарникових видів рослин шляхом зеленого живцювання у багатьох випадках є повільним і складним процесом, оскільки регенерація експлантів обмежується тривалістю періоду ініціації ризогенезу та інтенсивністю утворення адвентивних коренів, які залежать від активності ініціального шару камбію та анатомічної структури стебла живця.

Клональне розмноження фундука (*Coryllus maxima* Mill.) різних сортів – основний спосіб отримання якісного посадкового матеріалу та підтримання колекцій сортів *ex situ* двома шляхами - *ex vitro* та *in vitro*.

Один із видів технологій клонального розмноження деревних і чагарникових видів базується на клонуванні та тривалому культивуванні клонових рослин на твердих субстратах із залучанням методів гідро- та геопоніки, які мають на увазі регульовані умови вирощування, контроль живлення, вологості, температури та режиму освітлення [1].

У лабораторних умовах найбільш поширений спосіб отримання клонів фундука у невеликих масштабах - це процедура мікроклонального розмноження (МКР) шляхом прямого органогенезу в умовах *in vitro*, яка містить стадію індукції виникнення адвентивних бруньок *de novo*, формування та ріст мікропагонів (стадія мультиплікації), процеси мікроживцювання та вкорінення експлантів [2].

До головних чинників, які визначають успіх клонального розмноження в умовах *in vitro*, окрім складу поживного середовища, умов культивування (температурний та світловий режими, вологість повітря) і ступеню асептичності експлантів, можна віднести також ті, що пов'язані із біологією об'єкту - інтенсивність накопичення фенольних метаболітів (поліфенолів) у середовищі культивування, інтенсивність утворення адвентивних коренів,

що залежить від анатомічної будови та фізіологічного стану тканин первинних експлантів [3].

Якість вихідного матеріалу є важливою умовою створення асептичної культури живців, оскільки у подальшому впливає не тільки на швидкість регенерації експлантів, але і на ефективність процесу деконтамінації.

Ефективність процесу деконтамінації в ході отримання асептичної культури експлантів у великій мірі залежить від рівня мікробіологічної чистоти донорського матеріалу, який може визначатися імунним статусом рослини, схильним до сезонних коливань.

Якщо у якості донорів слугують маточні рослини, які зростають в умовах відкритого середовища, необхідно враховувати, що на їх фізіологічний стан впливають умови оточуючого середовища та сезонні зміни. Оскільки потребам клонального розмноження можуть відповідати лише зразки із камбіальною тканиною у активному стані, тобто із активним радіальним ростом тканин стебла, використання такого матеріалу обмежено періодами сезонної активності камбію.

Проблеми мікробного контамінування зразків та підтримання материнських рослин у стадії активної вегетації, незалежно від сезону, можуть вирішуватись культурою маточних рослин у закритих умовах із контролем живлення та параметрів середовища. Регульовані умови зростання донорських рослин на твердих субстратах, звільнених від ґрунтових патогенів, можливо створити за допомогою застосування сучасних гідро- та геопонних систем, розроблених саме для деревних рослин, і таким чином отримувати достатню кількість зелених напівздер'янілих живців протягом всього року.

Можливо припустити, що поєднання технології розмноження та культивування маточних рослин фундука із застосуванням систем гідро- та геопоніки, тобто із контролем живлення, на спеціально підготовлених субстратах, з методом клонального розмноження фундука в умовах *in vitro* шляхом живцювання, дасть змогу підвищити ефективність методів стерилізації та деконтамінації живців у процесі їх введення до асептичних умов та дозволить отримати більш високі показники регенерації експлантів і у більшій мірі реалізувати їх морфогенетичний потенціал.

*Мета роботи* – оцінити здатність стеблових живців різних сортів *Corylus maxima* Mill. до утворення постійних придаткових коренів у процесі клонального розмноження в умовах *in vitro*, підвищити ефективність клонального розмноження *Corylus maxima* Mill. в умовах *in vitro* за рахунок оптимізації окремих стадій процесу, удосконалити метод деконтамінації експлантів *Corylus maxima* Mill. перед введенням їх у асептичну культуру *in vitro* шляхом підбору антисептичних та дезінфікуючих препаратів різного класу.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** При вегетативному розмноженні багаторічних рослин результат у великій мірі залежить від якості похідного матеріалу. Тому крупними селекційними центрами все частіше практикується вирощування материнських рослин в умовах закритого середовища. У тому числі застосовуються методи клонування та тривалого культивування маточних рослин деревних і чагарникових видів на твердих субстратах із залучанням методів гідро- та геопоніки, які мають на увазі регульовані умови вирощування, контроль живлення, вологості, температури та режиму освітлення [1].

Культивування маточних рослин у закритих умовах для отримання матеріалу, що далі використовується у процесі МКР, вже практикується деякими лабораторіями. Наприклад, у роботі М.М. Arab et al. (2017) з метою зниження рівня контамінованості рослинного матеріалу *Prunus dulcis* Mill., було застосовано вирощування маточних рослин у ізольованих умовах теплиці [4]. R.P. Pincelli-Souza et al. (2018) у процесі МКР *C. Americana* Marshall також вдалося знизити показники контамінації експлантів шляхом використання донорського матеріалу від маточних рослин, культивування яких здійснювали у закритих умовах теплиці [5]. В.В. Мацкевичем (2020) за для зниження відсотків контамінованих експлантів у процесі мікроживцювання фундука, було запропоновано вирощування рослин - донорів первинних експлантів ізольовано, в умовах закритого ґрунту [6].

Потрапляння сапрофітних збудників з поверхні експлантів у середовище культивування і їх стрімкий розвиток є основною проблемою процесу культивування *in vitro*, пов'язаною із контамінацією рослинного матеріалу [2]. Фітопатогенні та сапрофітні мікроміцети здатні пригнічувати ріст та розвиток експлантів. Процес деконтамінації рослинного матеріалу також ускладнюється тим, що деякі гриби, наприклад представники роду *Aspergillus*, мають виражену стійкість до обробки різними протигрибковими препаратами.

Класичні методи поверхневого знезараження рослинного біологічного матеріалу під час отримання асептичних експлантів у процесі мікроклонального розмноження базуються на використанні високотоксичних солей ртуті, срібла та міді [3]. Але за останнє десятиріччя більшість лабораторій МКР у світі відмовилась від використання ртутьвмісних сполук у процесі деконтамінації матеріалу, замінюючи їх на стериланти та деконтамінанти на основі четвертинних амонієвих сполук, антимікробними сумішами на основі ізотіазолінонів, наприклад біоцид РРМ (Plant Preservative Mixture), похідними янтарної кислоти, антибіотиками групи цефалоспоринів або антибіотиками із протигрибковою активністю, такими як амфотерицин В – представник класу полієнових антибіотиків, тощо [5, 7].

Успіх процесу клонального розмноження визначається кількістю рослин регенерантів, отриманих за один цикл культивування, здатних не тільки до морфогенетичного розвитку,

але і до самостійного існування в умовах *ex vitro*, тобто із розвинутим корінням та ознаками гомогенезу.

Процес адвентивного ризогенезу є утворенням постійних придаткових коренів за рахунок спрямованої перебудови у зоні коренеутворення тканин пагонової вісі у вісь кореня. Для утворення первинної апікальної меристеми придаткового кореня необхідне закладання ініціальних меристем придаткових коренів внаслідок активної діяльності камбію, тобто наявність радіального приросту тканин стебла у яких відбувається перебудова, топографічні перебудови тканин, а саме, зменшення розмірів одноклітинних провідних елементів деревини, паренхіматизація тканин стебла, тобто посилення розвитку осьової та променевої паренхіми зі збільшенням розмірів клітин, гістологічна зміна серцевинних променів в результаті збагачення їх тканин новими генераціями клітин, тощо. Результатом перебудови гістоструктури стебла є утворення бічного виросту провідних тканин, на верхівці якого відокремлюється меристема, здатна до перетворення у апекс придаткового кореня. Далі відбуваються зміни вже пов'язані із гістогенезом самого апекса придаткового кореня.

Р.Н. Lovell & J. White (1986) було встановлено, що саме анатомічна структура пагону впливає на утворення придаткових коренів у живців [8]. Процеси формування первинного горбка придаткового кореню та його диференціації у апікальну меристему кореню, а ще комплекс дериватів провідних тканин залежать від росту клітин серцевинних променів. Від розтягнення клітин серцевинних променів стебла залежить позитивний чи негативний результат ризогенезу, оскільки для розвитку кореня необхідне створення особливих топографічних умов, що сприяють трансформації вторинної меристеми стебла у первинну меристему придаткового кореня. У результаті змін у гістологічній структурі провідних тканин у зоні коренеутворення формуються не тільки первинні апікальні меристеми кореня, а ще й тканинний комплекс дериватів стебла. Для таких складних взаємодій впродовж камбіального росту необхідна особлива гістоструктура стебла і реалізація ризогенезу залежить від її незначних змін. Особливості росту, форми та орієнтації клітин серцевинних променів у камбіальній зоні визначають здатність живців до формування стеблових придаткових коренів. Для видів з палісадними і нерегулярними гетерогенними променями, що складаються із стоячих, лежачих та квадратних клітин, характерне ускладнене та повільне утворення первинної меристеми, або відсутність ініціації її утворення. Тоді як у видів, які мають гомогенні промені, утворені лише лежачими клітинами, меристеми придаткових коренів закладаються швидко і у великій кількості [8].

На базі біотехнологічної лабораторії відділу селекції, генетики та біотехнології УкрНДІЛГА нами з метою удосконалення технології розмноження фундука в умовах *in vitro*, було проведено дослід з клонального розмноження шляхом живцювання за методом



подібним до мікроклонального розмноження фундука, але з деякими відмінностями. За аналогією до МКР, що використовує вкорінення вторинних експлантів, з попереднім стимулюванням пагоноутворення і наступним клонуванням вторинних (сформованих вже в умовах *in vitro*) пагонів, нами було проведено первинне клональне розмноження фундука у закритих умовах із застосуванням методу живцювання на гідропонному обладнанні, культивування маточних рослин на спеціально підготовлених твердих субстратах, звільнених від ґрунтової патогенної мікробіоти, із використанням геопонних систем, в умовах штучного освітлення та контролю живлення і усіх параметрів середовища, подальше отримання матеріалу від материнських клонових рослин-донорів та повторне клональне розмноження отриманого донорського матеріалу в умовах *in vitro*.

Помічено, що матеріал, отриманий від клонованих в умовах штучного освітлення і температурного контролю, із застосуванням поживних середовищ, що містять елементи живлення та фітогормони, материнських рослин, при подальшому клональному розмноженні є краще підготовленим до наступних процедур штучного стимулювання органогенезу екзогенними фітогормонами та змінами світлового режиму. Такі експланти в культурі *in vitro* краще реагують на застосування поживних середовищ та режими штучного освітлення, виявляють більш виражену реакцію на додавання у середовище екзогенних регуляторів росту рослин та інших стимулюючих агентів, за рахунок цього в них раніше та активніше ініціюються процеси гемо- та ризогенезу. В результаті живці потребують менше часу для регенерації у самостійну рослину, що дозволяє прискорити морфогенез та скоротити час на отримання рослин-регенерантів, здатних до існування в умовах *ex vitro* [9]. Також, за допомогою культури маточних рослин у закритих умовах можна підвищити ступінь мікробіологічної чистоти донорського матеріалу, що позитивно впливає на подальшу процедуру деконтамінації [10].

У якості вихідних експлантів використовували стеблові живці – ізольовані фрагменти пагонів у стадії активної вегетації, довжиною 20-30 мм, з однією пазушною брунькою, отримані від рослин *S. Maxima* Mill. віком 2-5 років сортів 'Велетень', 'Харків-4', 'Лозівський шаровидний', 'Пірожок', які включено до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні.

Процес клонального розмноження фундука в умовах *in vitro* здійснювали за стандартних умов загальноприйнятих для біотехнологічних методів [9].

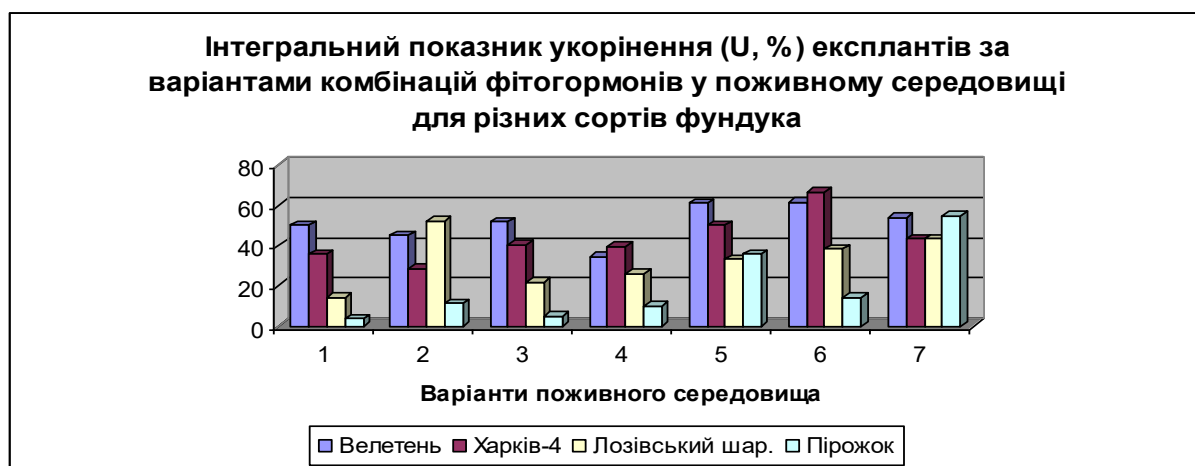
Культивування експлантів проводили на рідкому або напівтверділому агаризованому, зі зниженим на 75% вмістом макро-, мікроелементів, поживному середовищі WPM (Lloyd & MacCown Woody Plant Medium). Застосовували модифікації поживного середовища комбінаціями наступних регуляторів росту рослин, представлених у різних

концентраціях та співвідношеннях: ІМК ( $\beta$ -індоліл-3-масляна кислота), ІОК ( $\beta$ -індоліл-3-оцтова кислота), НОК ( $\alpha$ -нафтилоцтова кислота), 6-БАП (6-бензиламінопурин), кінетин (6-фурфорилметиламінопурин) [9].

В ході роботи досліджували вплив на морфогенетичний розвиток експлантів фундука, а саме, на показники адвентивного ризогенезу, 7-ми варіантів поживного середовища, модифікованого фітогормонами у наступних комбінаціях: №1. - ІМК (0,1 мг/л) + 6-БАП (1 мг/л) + кінетин (0,1 мг/л); №2. - ІМК (0,2 мг/л) + НОК (0,2 мг/л); №3. - ІМК (0,5 мг/л) + 6-БАП (0,1 мг/л); №4. - ІМК (0,8 мг/л) + 6-БАП (0,1 мг/л); №5. - ІМК (1,0 мг/л) + 6-БАП (0,1 мг/л); №6. - ІМК (2,0 мг/л) + 6-БАП (0,2 мг/л); №7. - ІМК (5,0 мг/л) + 6-БАП (0,4 мг/л).

Визначали кількісні показники ризогенезу отриманих рослин-регенерантів на 25 добу культивування. Для якісної оцінки ризогенної здатності зелених живців фундука в процесі клонального розмноження в умовах *in vitro* за 6-бальною шкалою якості укорінення (від 0 до 100%) за інтегрованим показником укорінення (U), наданою у методичних рекомендаціях з розмноження деревних декоративних рослин Ботанічного саду НУБІП України, було розраховано інтегрований показник укорінення (ШУ) [11]. Результати представлено на рисунку 1.

Рисунок 1 – Оцінка ефективності застосування комбінацій фітогормонів у поживному середовищі WPM для різних сортів фундука за ШУ.



*Джерело: результати власних наукових досліджень автора*

Деконтамінацію рослинного матеріалу перед введенням у культуру *in vitro* здійснювали із застосуванням дезінфектантів та антисептичних речовин, активних по відношенню до патогенних мікроорганізмів (бактерій та грибів), які входять до складу препаратів та засобів, що використовуються у фармакології та медицині, шляхом 3-етапного поверхневого знезараження рослинного матеріалу: 1) експозиція - 1 хв. у розчинах 3% перекису водню та 70° етилового спирту; 2) експозиція - 10 хв. у 10% розчині гіпохлориту

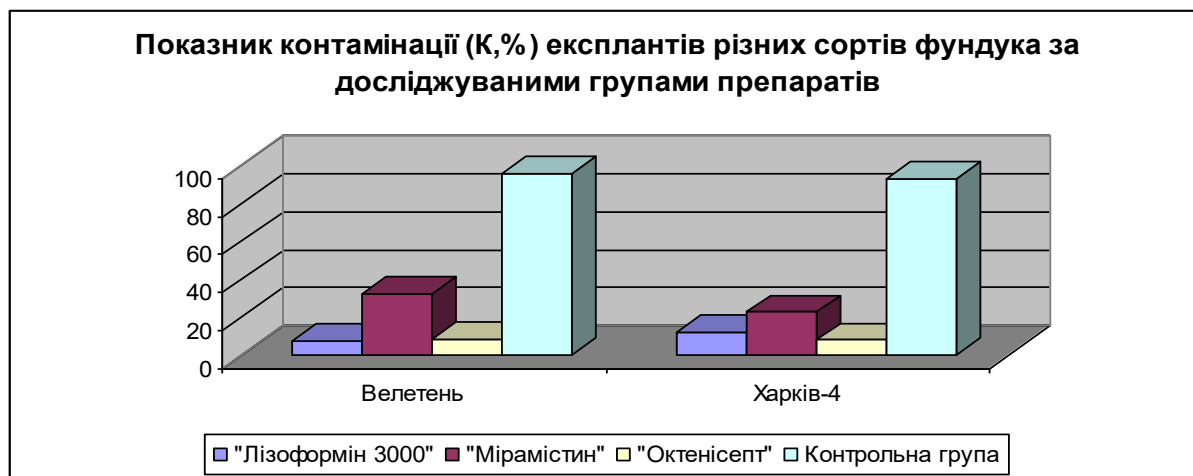
натрію; 3) експозиція тривалістю 5 хв. у розчині одного із антисептичних препаратів/дезінфікуючих засобів.

В ході роботи вивчали ефективність використання розчинів наступних препаратів/засобів: «Октенісепт» - 0,1% розчин октенідину дигідрохлориду (є катіонною, поверхнево-активною речовиною) та 2% розчин феноксіетанолу; «Мірамістин» – 0,01% розчин бензилдиметил-мірістоїламіно-пропіламонійхлориду (є катіонною, поверхнево-активною речовиною, четвертинною амонієвою сполукою); 0,5% розчин «Лізоформіну 3000» з початковим вмістом 9,5% розчину глутарового альдегіду, 7,5% розчину гліоксалу та 9,6% розчину дидецилдиметиламоній хлориду.

Визначали ефективність використання у процесі отримання стерильної культури експлантів вищезазначених антисептичних препаратів та дезінфікуючих засобів за рівнем контамінації експлантів та їх поживних середовищ сапрофітними грибами на 15 добу культивування. Оцінювали відсоткові показники контамінації (відносна кількість контамінованих експлантів). Для дослідження ефективної дії саме компонентів препаратів/засобів, слугував контроль – рівень контамінації експлантів після 2-етапного знезаражуючого оброблення розчинами перекису водню, етилового спирту та гіпохлориту натрія.

Результати представлено на рисунку 2.

Рисунок 2 – Ефективність застосування препаратів/засобів у процесі деконтамінації експлантів різних сортів фундука.



*Джерело: результати власних наукових досліджень автора*

## **Висновки.**

1. У процесі дослідження визначено, що використання геопонних систем різного типу у процесі культивування маточних рослин фундука з метою безперервного отримання зелених напівдерев'янистих живців для подальшого клонального розмноження в умовах *in*

*in vitro*, є доцільним і отриманий матеріал за якістю відповідає вимогам біотехнологічних методів.

2. Встановлено, що поєднання технології вирощування маточних рослин у закритих умовах на твердих субстратах із застосуванням систем контролю живлення і параметрів середовища та методу клонального розмноження шляхом живцювання в умовах *in vitro* є доцільним для прискореного отримання рослин-регенерантів фундука і є здатним підвищити відсоток регенерації та знизити рівень контамінації первинних експлантів.

3. Досягнуто високих показників деконтамінації матеріалу у процесі знезаражуючого оброблення поверхневих тканин експлантів фундука при їх введенні до стерильних умов за рахунок застосування стериліантів: перекис водню, етанол та гіпохлорит натрію і одного з препаратів/засобів, які містять речовини із високою герміцидною або бактеріо- та фунгістатичною ефективністю: «Октенісепт», «Мірамістин», «Лізоформін 3000». За використанням антисептичних препаратів «Октенісепт» та «Мірамістин» і дезінфікуючого засобу «Лізоформін 3000» за тривалістю експозиції – 5 хв. рівень контамінації експлантів сортів 'Велетень' та 'Харків-4' сапрофітними грибами було знижено до 8,09 – 8,3%, 22,85 – 32,14% та 7,57 - 12,01% відповідно.

4. У процесі клонального розмноження фундука в умовах *in vitro* шляхом живцювання було визначено вплив застосування різних комбінацій фітогормонів на ризогенетичну здатність експлантів та було порівняно ефективність застосування комбінацій фітогормонів для різних сортів фундука. Найвищі показники морфогенетичного розвитку, зокрема адвентивного ризогенезу, було отримано в процесі застосування комбінацій на основі ІМК у концентраціях 1,0, 2,0 та 5,0 мг/л та 6-БАП у концентраціях 0,1, 0,2 та 0,4 мг/л для сортів 'Велетень' та 'Харків-4'. ППУ у цих варіантах досліду перевищував 60%.

Перспективи подальших досліджень. Проблема отримання вихідного матеріалу фундука зі зниженим рівнем контамінації та ефективність поєднання технології клонального розмноження *ex vitro* і подальшого культивування маточних рослин у закритих умовах із методом клонального розмноження шляхом живцювання в умовах *in vitro* потребує подальшого вивчення. Також поглиблене дослідження дії різних факторів на процес адвентивного ризогенезу зелених живців в умовах *in vitro* є доцільним.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Krishna kumari, B., Chandrica, C. & Haripriya, B. (2021) Comparative study on hydroponics and georponics. JETIR, 8(4), 305-312.

2. Кушнір, Г.П., Сарнацька, В.В. (2005). Мікроклональне розмноження рослин. Теорія і практика. Київ: Наукова думка, 235 с.
3. Калинин, Ф.Л., Сарнацкая, В.В., Полищук, В.Е. (1980). Методы культуры ткани в физиологии и биохимии растений. К.: Наукова думка, 488 с.
4. Arab, M.M. et al. (2017). Mathematical Modeling and Optimizing of in Vitro Hormonal Combination for G × N15 Vegetative Rootstock Proliferation Using Artificial Neural Network-Genetic Algorithm (ANN-GA). *Front Plant Sci.*, Nov 1(8), 1853. DOI: 10.3389/fpls.2017.01853
5. Pincelli-Souza, R., Tillmann, M., Esler, M., Alves, C. & Cohen, J. (2018). Hybrid hazelnut: micropropagation, rooting and acclimatization. *Acta Hort.*, 1191, 113-120. DOI 10.17660/ActaHortic.2018.1191.16
6. Мацкевич, В.В., Кімейчук, І.В., Мацкевич, О.В., Шита, О.П. (2022). Світовий досвід, перспективи в Україні розмноження фундука та мигдалю. *Агробіологія*, 1, 179-191. doi: 10.33245/2310-9270-2022-171-1-179-191
7. Silvestri, C., Rugini, E. & Cristofori, V. (2019). The effect of CuSO<sub>4</sub> for establishing in vitro culture, and the role nitrogen and iron sources in in vitro multiplication of *Corylus avellana* L. cv. Tonda Gentile Romana. *Plant biosystems – An international journal dealing with all aspects of plant biology*. <https://doi.org/10.1080/11263504.2018.1549610>
8. Lovell, P.H. & White, J. (1986). Anatomical changes during adventitious root formation. In: Jackson, M.B. (eds) *New Root Formation in Plants and Cuttings*. *Developments in Plant and Soil Sciences*, 20, 111-140. Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/978-94-009-4358-2\\_4](https://doi.org/10.1007/978-94-009-4358-2_4)
9. Лисак, Ю.С. (2023). Особливості технології клонального розмноження фундука шляхом живцювання в умовах in vitro та шляхи підвищення її ефективності. *Науковий вісник НЛТУ України*, 33(6), 33-47. <https://doi.org/10.36930/40330605>
10. Лисак, Ю.С. (2024). Способи підвищення ефективності процесу деконтамінації первинних експлантів фундука під час клонального розмноження в умовах in vitro. *Науковий вісник НЛТУ України*, 34(1), 27-35. <https://doi.org/10.36930/40340104>
11. Колесніченко, О.В., Слюсар, С.І., Якобчук, О.М. (2008). Методичні рекомендації з розмноження деревних декоративних рослин Ботанічного саду НУБіП України. К.: НУБіП України, 29 с.

## РОДОМ ІЗ КАЗКИ

*Лісовський Богдан*

*викладач, Малинський фаховий коледж*

[prosvityanyn@i.ua](mailto:prosvityanyn@i.ua)

***Анотація.** У статті детально йдеться про життєвий і творчий шляхи видатної української дитячої письменниці, члена спілки письменників, нашої землячки родом із с. Чоповичів Коростенського району Лариси Михайлівни Письменної (1914-1992), присвяченої 110-річчю з дня народження письменниці. А також зроблений аналіз ряду її творів, їх ролі в розвитку української дитячої літератури періоду життя і творчості письменниці-землячки, збереження пам'яті земляки.*

***Ключові слова:** дитячі оповідання, казка, повість, війна, Чоповичі.*

***Annotation.** The article deals in detail with the life and creative paths of an outstanding Ukrainian children's writer, a member of the Union of Writers, our compatriot from the village of Chopovychi, Korosten district, Larysa Mykhailivna Pysmenna (1914-1992). The analysis of a number of her works, their role in the development of Ukrainian children's literature during the life and work of the compatriot writer is made too.*

***Key words.** children's stories, novel, war, Chopovichi.*

**Постановка проблеми:** творчість дитячих письменників-земляків завжди в центрі уваги літературознавців, вчителів-філологів, студентів, здобувачів освіти. Життя і творчість Лариси Письменної дуже багатогранне, цікаве і неординарне.

Житомирщина стала батьківщиною для багатьох відомих письменників, котрі здійснили неоціненний внесок у розвиток дитячої літератури Житомирського Полісся та України.

У Коростишеві, наприклад, пройшли роки навчання у тамтешній учительській семінарії (1899 р.) українського письменника Степана Васильченка. У Звягелі проживала мати незабутньої поетеси Лесі Українки – відома письменниця, громадська діячка, етнограф, фольклорист, Олена Пчілка. У 1887-1895 роках у с. Королівці Попільнянського району проживала відома дитяча письменниця Дніпрова Чайка (Л. О. Василевська). Чималий внесок у розвиток дитячої літератури зробили два брати із с. Шатрища, що на Коростенщині, поети Микола і Петро Сингаївські.

З-поміж представників дитячої літератури, котрі жили і творили на Житомирщині у ХХ столітті, слід відмітити творчість Василя Земляка, Василя Шевчука, Валерія Шевчука, Василя Кучера, Миколи Шпака, Миколи Яненка, Всеволода Нестайка. Цікавими для дітей

середнього та старшого шкільного віку є народознавчі та етнографічні розвідки, книги на цю тематику журналіста, фольклориста, лауреата вітчизняних премій, вихідця із хутора Великий Ліс Коростенського району Василя Скуратівського. Ряд своїх поетичних збірок для дітей дошкільного та молодшого шкільного віку присвятив поет Вадим Крищенко, дитинство і шкільні роки якого пройшли в Житомирі. Для наймолодших читачів напрочуд плідно творили сучасні поетеси з Житомира – Марія Павленко та Марія Пономаренко [18; 231-236].

Яскравим променем у цьому розмаїтті справжніх майстрів художнього слова світиться ім'я однієї із найулюбленіших українських дитячих письменниць Лариси Михайлівни Письменної (1914-1992), життя і творчість якої тісно пов'язані з Поліссям.

Лариса Михайлівна Письменна (11.02.1914 – 20.02.1992) народилася 11 лютого 1914 року в с. Чоповичі на Житомирщині в сім'ї фельдшера та вчительки. Дитинство майбутньої письменниці припало на голодні і тривожні часи Першої світової війни. Закінчила семирічну школу, далі вступила до технікуму в м. Біла Церква. Батьки з раннього дитинства прищеплювали дівчинці любов до літератури. В оповіданні «Кіт Микита» письменниця розповідала, що батько «був веселий та добрий на вдачу, вмів усіх розважити, хоч як би там не було скрутно й сумно. І то дуже добре, бо працював він фельдшером, а розвеселити хвору людину іноді й краще, ніж давати їй ліків. Та й ліків у ті роки часто зовсім не було. «Батько був правдолюб, а мама була сумна і строга, навіть батькові не завжди вдавалося не завжди її розвеселити. Я її трохи побоювалась, бо мене за пустощі карала тільки мама, і ніколи не карав батько. Правда, карала завжди справедливо, тут уже нічого не скажеш» [6].

Під час навчання дівчина не полишала свого улюбленого заняття – написання віршів. Один із віршів молоді поетеси сподобався її товаришу і він надіслав його до журналу «Трактор» в тогочасну столицю – м. Харків. Вірш надрукували. Усвідомлюючи, що для справжньої творчості потрібні глибокі літературні знання, Лариса спробувала вступити в Інститут народної освіти в Києві, однак, на жаль, їй не пощастило. Натомість Лариса стає студенткою Київського лісотехнічного інституту. Про свою невдачу письменниця задувала: «Це може бути сумним прикладом того, як шкідливо вступати туди, куди приймають, не відчуваючи покликання до своєї майбутньої професії». Лариса Письменна з головою поринає у безтурботне і веселе студентське життя. На четвертому курсі – заміжжя, невдовзі народився син.

22 червня 1941 року життя багатьох мільйонів мирних жителів кардинально змінилося – почалася Друга світова війна з гітлерівськими загарбниками, які підступно напали на нашу Батьківщину. «Хотілося прокинутися від кошмарного сну: здалося, досить стріпнути головою – і страшний привід війни розвіється. Не розвіявся». Розпочалася масова евакуація

мирного населення. «Шість годин поспіль вибухали вагони – від 12-ої ночі до 6-ої ранку. Шість годин ми просиділи в бліндажі, а коли вже не стало чому вибухати, запала така тиша, що здавалося все навколо мертво. Сталося це на станції Малин в ніч з 5 на 6 липня 1941 року», – згадувала про початок страшної війни Лариса Письменна [4; 177].

Друга світова війна змусила Ларису виїхати дуже далеко від рідного дому. Невдовзі тяжко захворіла сама Лариса та її маленький син. Долати недугу та душевний біль молодій вдові допомогли співробітники військкомату, які запропонували організувати садочок для дітей фронтовиків. Вона закінчила дошкільне педагогічне училище і вже з новою спеціальністю повернулася після війни додому – в Україну. «Ми з батьком пливемо пароплавом до Черкас: його відрядили туди працювати у військовому госпіталі, а мене – організувати гарнізонний дитячий садочок, – згадувала письменниця. Вона працювала в Черкасах завідувачкою дитсадка.

Перші повоєнні роки склались для неї важко – не вистачало меблів, посуду, білизни для дітей, мізерним було харчування, змарнілими й сумними виглядали її вихованці, були нервові, дратівливі, бо переважна більшість із них залишилася після війни сиротами.

Сама зазнавши багато горя, Лариса Михайлівна розуміла й любила своїх вихованців, як рідна мати, брала глибоко до серця їхні печалі, прагнула розважити, розвеселити. У такі хвилини дуже хотілося почитати дітям якусь казочку чи віршик. Але ті роки відчувався брак дитячої літератури, і не багато цікавих творів можна було запропонувати увазі дітей. І тоді наша землячка почала вигадувати нові оповідання та казки.

Книжки Лариси Письменної вчать дітей любити Батьківщину, бути чесними, сумлінними в навчанні, працьовитими, допомагати старшим, берегти вірність в дружбі, виховувати вимогливість до своїх товаришів. Для більшості творів Лариси Михайлівни характерним є природне поєднання справжнього, побаченого в житті, з казковим, вигаданим, яке, в свою чергу, також зустрічається в дійсності.

**Методи дослідження:** завдяки прочитанню багатьох творів Л. Письменної, критичного та краєзнавчого матеріалу, наукових розвідок і статей про неї з метою новітнього й повного аналізу її життя і небуденної творчості, місця в художній дитячій літературі, шляхом аналізу висвітлюється велич постаті Л. Письменної в сучасній дитячій літературі.

**Результати дослідження:** відповідно результатів проведеного дослідження стало відомо про те, що постать і творчість Л. Письменної займають важливе місце в пантеоні літераторів Житомирщини та України.

Її перше оповідання побачило світ на сторінках одного з провідних тоді видань у 1951 році. У 1955 р. видавництво «Молодь» надрукувало першу книжку оповідань «Томка з Боготола». У цей же час молода письменниця одержала на республіканському конкурсі



заохочувальну премію за повість «Скарб Вовчої криниці». У ранній повісті землячка розповідає за допомогою головних героїв – шибеникуватої, але симпатичної Томки та її не випадкової дружби з дітьми Славком, Костем, Сергійком та іншими, про незвичайні пригоди, які допомогли затримати небезпечних злочинців. Цією повістю письменниця показала продовження дружби батьків школярів, скріпленою кров'ю в бою проти ненависного ворога, давню і добру традицію, реалії тогочасного життя.

У 1956 р. Лариса Письменна стала членом Спілки письменників. Так Лариса Письменна отримала справжнє визнання в царині літератури, ніби виправдовуючи своє прізвище. В цей час з-під пера письменниці, котра на літературній стежині перебувала протягом 30 років, вийшли такі дитячі твори: «Золотогривий» (1957 р.), «Павлик-равлик» (1959 р.), «Як Петрик на дні моря жив» (1960 р.), «Голубий олень» (1961 р.), «Богатир Жовте Око» (1963 р.), «Несподівані друзі» (1964 р.), «Як у Чубасика сміх украли» (1965 р.), «Жарпташенята» (1967 р.), «Юрко їде до табору» (1969 р.), «Півень Зелене Колесо» (1970 р.), «Тисяча вікон і один журавель» (1971 р.), «Чарівник на тонких ніжках» (1972 р.), «Чап-чалап» (1973 р.), «Чарівний штурвал» (1975 р.).

Лариса Письменна також авторка численних творів для дітей, серед яких: збірки оповідань та повістей «Скарб Вовчої криниці» (1961), «Ненаписаний портрет» (1979), «Не за синіми морями» (1980), «Ліна» (1983); роману «Батько» (1978); «Не за синіми морями» (1980), «Неспокійні друзі» (1981), збірки вибраних творів (1984); однотомника казок, повістей, оповідань «Тисяча вікон і один журавель» (1984); повісті-казки «Там, де живе Синя Ластівка» (1986), «Там, де живе Синя Ластівка» (1986), «Казки небом криті, а вітром підбиті» (1990), творів «Злочин Надії Поліщук», «Живі зустрічають світанок».

Письменник, який пише гарні книжки, завжди добре знає життя, глибоко розуміє характери і вчинки людей. А ще він вмів вигадувати. Та його вигадка також зустрічається в дійсності. Лариса Письменна не приховувала свого творчого наміру. Вона закликала читачів не розмежовувати в її творах правду і художню вигадку, бо була твердо переконана, що справжнє і казкове – то і є наше з вами життя. І тому улюбленими жанрами письменниці були літературна казка і оповідання. Вона по-справжньому любила своїх читачів і мала неабиякий талант розповідати у своїх творах про живу природу і людину, найбільше ж – про дитину.

– Найпершим моїм читачем і вимогливим критиком, – згадувала Л. Письменна, – був батько; насамперед я надсилала свої оповідання. Він їх нещадно критикував і – я знала – щиро радів, що я знову взялася до літератури. Для мене на перший план вийшла інша робота а – література, – і я залишила роботу в дитсадку. Забрало порогу розриватися поміж працею в дитсадку, літературою та сім'єю. [11].

Переїхавши до Києва, вона працювала завідувачкою редакції дошкільної літератури у дитячому видавництві «Веселка». Відтоді написала низку казок, оповідань та повістей для дітей дошкільного та молодшого шкільного віку, а також для підлітків та старшокласників. Збірка повістей та оповідань Лариси Письменної «Тисяча вікон і один журавель» (1958 р.) у 1964 році була відзначена премією імені Лесі Українки. До неї увійшли дві повісті: одна дала назву всій збірці, друга – «Чарівник на тонких ніжках». Крім того, у збірці вміщено п'ятнадцять оповідань-спостережень письменниці у світі живої природи.

Ларису Михайлівну за значні успіхи в літературі нагороджено орденом «Знак Пошани», Почесною Грамотою Президії Верховної Ради.

Твори письменниці перекладалися грузинською, естонською, литовською, німецькою, румунською мовами. Померла письменниця 27 лютого 1992 року в Києві.

У реалістичній повісті «Тисяча вікон і один журавель» йдеться про серйозну подію – спорудження нового житлового масиву; працю, робітничу честь, дружбу, про хороших і поганих людей. Повсякденне життя з його труднощами, буденними подіями, з бажанням збагнути, що добре, а що зле, тісно переплелось з казковим світом фантазії головного героя повісті – хлопчика Славка, який, живучи з татом у комунальній квартирі, має чисту та добру душу. Ця повість вважається однією із найкращих у багатогранному творчому доробку Лариси Письменної.

#### «Тисяча вікон і один журавель»

Так називається збірка повістей та оповідань Лариси Письменної, яка надрукована у видавництві «Веселка» у 1988 році. До неї увійшли дві повісті: одна дала назву всій збірці, друга – «Чарівник на тонких ніжках». Також у збірці вміщено п'ятнадцять оповідань – цікавих спостережень письменниці у світі живої природи. Повість «Тисяча вікон і один журавель» – один з кращих творів у літературному доробку Лариси Письменної. У ній розповідь ведеться від імені першокласника Славка, який мешкає з батьком в комунальній квартирі у великому місті. На його очах відбувається багато звичайних і незвичайних подій. Хлопець намагається зрозуміти їх відповідно до свого невеликого життєвого досвіду, розтлумачити і збагнути, а головне – прагне зробити щасливими всіх учасників цих подій. Крім Славка у повісті змальовано привабливих дорослих. Це Славків батько, який працює на екскаваторі і будує новий мікрорайон «Веселий», головний механік Іван Іванович, екскаваторниця Маруся і сусіди по комунальній квартирі: дідусь Панчишин, який дозволяє хлопцю читати книжки зі своєї бібліотеки, дещо таємнича Леокадія Андріївна, Ганна Павлівна, яка доглядає малого Сашуню. А ще тітка Марина, яка живе у підвалі. Коли Славко був малим, вона відводила його у дитячий садок, а ввечері забирала до себе. У татка не вистачало часу, а мама хлопчика померла. На прохання Славка, тітка Марина розповідала

найстрашніші казки, в яких неодмінно був найвеселіший кінець. Проте серед цих гарних людей була і пліткарка та злюка Раїса Демидівна, яка отруювала життя усім сусідам. Славко зрозумів, що злі люди нещасливі. Тому він запропонував свої ліки від злості.

Що це за ліки, кому Славко довірив свою таємницю, в кого попросив допомоги, щоб здійснити задумане, дізнається той, хто прочитає цю повість.

Друга повість цієї збірки «Чарівник на тонких ніжках» про хлопчика Федя, який живе на лісовому кордоні. «Ні, це не той кордон, на котрому стоять озброєні прикордонники й охороняють нашу країну, – лісовий кордон – то просто велика ділянка лісу, її доглядає Федів тато -- лісовий об'їждчик». Ідучи лісом разом з дорослими Федь дізнається багато незвичайного: як зітхає ліс, виграє сопілкою біла берізка і дивується з цього поважний дуб, як постійно тремтить осика, як живуть мурашки і чим вони корисні, що каже вивірка, виглядаючи з дупла і ще багато чого цікавого. Сміливий цей хлопець Федь. Одного разу він допоміг батькові затримати браконьєрів.

В оповіданнях, вміщених у збірці «Тисяча вікон і один журавель», Лариса Письменна запрошує своїх читачів у світ живої природи. Вона навчить спостерігати і бути уважними до кожної травинки, пташки і метелика. Надовго запам'ятовуються оповідання про зрізану черемшину, яка зацвіла весною («Черемшина»), про тендітний пагінець тополі, який, тягнучись до сонця, проламав твердий асфальт («Тополятко»), про вигадливого злодійкуватого кота («Кіт Микита»), про невеличку курочку, яка стала справжньою матір'ю для чужих курчат («Мачуха»), про драматичну долю надто розумного чорного з рудими підпалинами собаку («Джек»), про «благородну» кицьку Мавру, яка довірила людині своє дитинча («Мавра») та про інших птахів і звірят.

«Казки, небом криті, а вітром підбиті»

Збірка, що складається із тринадцяти кращих казок Лариси Письменної, вийшла друком у видавництві «Веселка» 1990 року. Цікаві малюнки до неї виконав художник Валерій Мануйлович. Відкриєш першу казку («Чарівна книжка») і разом з її героєм – малим Івасиком, потрапиш на сторінки Чарівної Книжки. Його старший брат Микола сказав, що ця „книжка відкриє тобі велику таємницю: бачити те, чого досі не бачив, чути те, чого досі не чув, розуміти те, чого досі не розумів». Після подорожі сторінками Чарівної Книжки Івасик переконаний: «Микола щиро правду сказав: є Чарівна Книжка, безумовно є! І зветься вона... Е ні, цього вже я вам не скажу. Відгадайте самі!». Прекрасний світ природи змальовує Лариса Письменна у казці «Як у Чубасика сміх украли». Дівчинка Марійка завдяки чарівним крилам дитячої уяви потрапляє у весняний ліс, у гості до веселого хлопчика Чубасика. Подорожуватимеш разом з нею і ти загадково-казковим і водночас таким знайомим лісовим царством. А потім знову повернешся у реальний світ. Бо це казка не тільки про життя

лісових мешканців, а й про мужність, благородство, про взаємовиручку і силу сміху. Не менш цікавий світ різноманітних речей, без яких немислиме повнокровне життя сучасної людини. Про нього охоче розповідає Голубий Олень під час екскурсії на трикотажну фабрику з головною героїнею Оленкою. Дівчинка запевняє, що «то щира правда, то чому ж би нам їй не повірити? Адже вона й сама тому вірить!». Голубий Олень допоміг Оленці побачити, як на фабриці плетуть светрики з Голубими Оленями, такий, як у сусідки Галочки, що так подобається Оленці. І як же вона здивувалася, коли побачила біля В'язальної Мащини свою маму. Дівчинка зрозуміла, скільки користі й радості приносить її мама людям. Про запеклу боротьбу добра зі злом розповідає авторка у казці «Як Вовк був Невовком». Лісник Андрій знайшов мале вовченя, в якого загинула мати-вовчиця і виходив його. Сірко виріс розумним, вірним і добрим. Не відав того, що народився вовком, і понад усе любив свого хазяїна. А коли лісника вбили браконьєри, Невовк вирішив покарати злочинців. Допомогли йому Золотоокий чародій і троє людей. Одна людина -- з чистою, незаплямованою душею, друга -- закохана в казку (злі ніколи по-справжньому не люблять казок), третя – береже і любить тварин. Ледве не загинув Невовк, але зло було покаране. Кожна казка письменниці сповнена цікавих пізнавальних фактів. Прочитавши їх, стаєш розумнішим, збагачуєшся новими знаннями.

З-під пера виходить роман «Злочин Надії Поліщук» про нелегку долю колишньої студентки медичного інституту, дружини загиблого льотчика та її малолітнього сина Павлуся в роки післявоєнної розрухи; повість «Ненаписаний портрет», в якій письменниця знайомить читача із долею скромної друкарки, колишньої вчительки Оксани Петрівни та її сина – талановитого художника-самоука Андрія; повість «Палац без стін», в якій письменниця, намагаючись знайти ключ від щастя, через звинувачення війни знайомить нас із 30-річною артисткою провінційного театру Галиною, яка довго не може знайти себе в мистецтві. Найпомітнішим у небуденному творчому доробку нашої землячки є, без перебільшення, частково автобіографічний роман «Батько», в якому Лариса Михайлівна подає схвильовану розповідь про поліського сільського фельдшера Івана Чередниченка, який знайомиться з молодою гордою й незалежною вчителькою Ніною Петрівною, людиною складної вдачі.

Які ж стильові ознаки художньої прози Лариси Письменної? Це, в першу чергу, велика емоційна напруга внутрішніх монологів, які використовує письменниця для глибшого розкриття характерів, залишаючись при цьому не поміченою. Основна тема дитячих творів письменниці-землячки – жива природа і людина, точніше, дитина. Починаючи з 50-их років, Лариса Михайлівна приємно дивує юних та дорослих прихильників свого таланту характерним для неї розмаїттям жанрів – від дитячої казки й оповідання до гуморесок, від

фантастичних і психологічних повістей та романів як для дітей, так і для дорослих. Випробовувала свої сили письменниця навіть і в драматургії.

Проза письменниці вирізняється особливою теплою, з якою авторка малює не тільки внутрішній світ своїх героїв, а й зовнішні прояви їхнього буття. «...Бач, і сонце зійшло... – жінка цідила проміння крізь пальці й уже усміхалася...» («Палац без стін»).

Непідробний гумор, що робить оповідь задушевною і дуже людяною: «...побачивши Надію, котисько блискавично метнувся під канапу й загрозливо завурчав: видно мав нечисту совість...»

Відзначається письмо Лариси Письменної надзвичайно точною художньою деталлю, пошуком того єдиного незаяложеного слова, яким виразиш більше, ніж цілою зливою буденних слів.

Ось кілька прикладів: «Гусачок махнув рукою, і репетиція знову зашкандибала» –, «вбогий номер готелю, що чимось «запахом?» нагадував ящик з-під миля»; «серед какофонії звуків, уривків мелодій і джазових конвульсій вона все шукала чогось такого, щоб заспокоїло її бентежену душу»; «автобус ревматично кректав...»; «садок стояв уже голий, де-де припадутинились брунатні листки. Голий був у город, тільки горбився купками сухого картоплиння...».

Книги Лариси Письменної вчать любити Батьківщину, бути чесними, сумлінними в навчанні, працьовитими, допомагати старшим, берегти вірність у дружбі, бути вимогливими до себе та товаришів, людяності й добру. Її позитивні герої – живі, реальні люди, з усіма притаманними їм рисами, з усією різноманітністю характерів, уподобань, навичок, устремлінь. Окрім дитячих образів, у цікавих і актуальних за своєю тематикою творах зустрічаємо вчителів, батьків, вихователів, лікарів, будівельників, сусідів і просто зустрічних людей, які по-своєму своєрідні та привабливі.

З її книг дізнаємося також про діяльність школи та дитсадка, дитячого табору, будівництва житла, в яких прославляється завжди дуже шанована і водночас романтична людська праця. Про все це нашій славній землячці вдалося розповісти образно, гарно, іронічно. Її твори, однією з характерних ознак є природне поєднання побаченого в житті з казковим, вигаданим, що все ж зустрічається в дійсності, читаються з певною легкістю і радістю, а викладені в них думки сприймаються читачем одразу. Цінність художнього вимислу письменниці в тому, що у її творах не розмежовується правда і художня вигадка, бо письменниця переконана, що та правда і вигадка, те справжнє і казкове складає повноту цілісності нашого з вами життя.

Земляки свято цінують і бережуть пам'ять про свою талановиту та відому землячку. Так, приміром, 11 лютого 2003 року на фасаді місцевого ліцею було відкрито меморіальну

дошку з надписом: «Тут навчалася відома українська письменниця Лариса Михайлівна Письменна». Часто бібліотекарі та освітяни краю влаштовують вечори пам'яті, літературні вікторини, театралізовані вистави за її казками («Зозуля, що має гніздо»), виставки, присвячені життю і небуденній творчості письменниці. Ще більш розлогіше про творчість письменниці, ім'я якої стоїть поряд із знаними корифеями різних років дитячої української літератури – Юрієм Збанацьким, Дмитром Ткачем, Борисом Комаром, Всеволодом Нестайком, Кузьмою Грибом, Віктором Кавою, Андрієм Головком, Олександром Копиленком, Олесем Донченком, Петром Панчем, Миколою Трублаїні, Оксаною Іваненко, учні закладів загальної освіти Малинської та Чоповицької громад учні дізнаються на уроках з літератури рідного краю [8].

**Висновок та перспективи подальших наукових пошуків:** Лариса Письменна – цікава й неповторна письменниця-землячка. У кожному своєму творі письменниця ненав'язливо, весело, вигадливо навчає людяності, доброті, вірності, дружбі. І про щоденну людську працю вона розповідає гарно, романтично, з усмішкою. Легко і радісно читаються її оповідання про живу природу, яку Лариса Письменна тонко відчувала, любила тварин і вміла іншим прищепити любов до всього живого.

Кожна казка письменниці сповнена цікавих пізнавальних фактів. Коли їх прочитаєш, то станеш розумнішим, збагатишся новими знаннями, зміниш своє світобачення.

Пройде не одне десятиліття, сповнене нових літературних звершень та винаходів у царині літератури, а твори, герої, постать Лариси Письменної зачаровуватимуть все нові й нові покоління юних та дорослих пошанувачів її небуденного таланту.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Антологія української дитячої літератури в трьох томах. – К., 1984-1985.
2. Забашта Л. наші поздоровлення. Ларисі Письменній – 60// Літературна Україна. – 1974. – 15 лютого.
3. Кириченко Л.І. Вчила доброти і небайдужості//Житомирщина, 2003. – 22 лютого .
4. Письменники України 1917-1987. Біографічний довідник. – К., 1988.
5. Кіліченко Л. М., Лещенко П. Я., Проценко І. М. Українська дитяча література. – К.: Вища школа, 1979.
6. Кодлюк Я., Одинцова Г. Розповіді про письменників: Посібник для вчителя початкових класів. – Тернопіль, – 1997.

7. Костриця М.Ю. музика Н.О., Опалинська М.В. Малинський район: Географічний нарис для учнів. – Житомир: Житомирське науково-красознавче товариство Дослідників Волині, 2000. – С.63.
8. Лісовський Б. В. Душа сяє любов'ю// Житомирщина. –2009. – 16 квітня.
9. Лісовський Б. В. Ларисі Письменній присвячено//Малинські новини. – 2009. – 25 лютого.
10. Масловська М. В. Лариса Письменна – родом із Чоповичів. – Поліський дивосвіт. Література рідного краю: Житомирщина//Посібник –хрестоматія в 2-х ч. – Ч.1 – Критичні статті /за ред. проф. Пультера С.О. – Житомир, -- 2002. С.243-247.
11. Міщенко Дмитро. Людська особистість – джерело натхнення.
12. Пархоменко Олександр . З любов'ю до дітей. К: «Веселка». С.3-6.
13. Письменна Л. Вибрані твори. – К., 1984.
14. Письменники України 1917-1987. Біографічний довідник. – К., 1988.
15. Соболь Валентина. Там, де живе синя ластівка// Література. Діти. Час. – К.,1987. – С.60-61.
16. Тимошенко В. І., Хомуцький В. С. Малинщина: Хроніка подій. – Малин, 2005. – С.24-25.
17. Томко М.А. Добро, створене руками дітей//Розкажіть онуку. -- №9. – 2003. – С.29-31.
18. Чайковська В.Т., Грибан М.П. Творці дитячої літератури на Житомирському Поліссі. – Поліський дивосвіт. Література рідного краю: Житомирщина//Посібник-хрестоматія в 2-х ч., -- Ч.ІІ. – Критичні статті/за ред. проф. Пультера С.О. – Житомир, 2002. – С.231-237.
19. Чайковський Богдан. Від дійсності – до вигадки, від вигадки – до дійсності. – К.: «Веселка». – 1988. – С.5-12.
20. Шинкарук В.Ф. Літературна Житомирщина. Бібліографічний довідник. – Житомир: Редакційно-видавниче державне підприємство «Льонок», 1993. – С.69-70.
21. Шкаровська Ірина. Твій добрий друг. – К.: «Веселка». – 1984. – С.5-8.
22. <https://www.livelib.ru/author/664411-larisa-pismenna>
23. <https://csamm.archives.gov.ua /2019/02/11/>

## ДЕПОРТАЦІЯ І БОРОТЬБА КРИМСЬКО-ТАТАРСЬКОГО НАРОДУ ЗА ПОВЕРНЕННЯ НА ІСТОРИЧНУ БАТЬКІВЩИНУ

*Лісовський Богдан*

*викладач історії та української мови, I категорії, Малинський фаховий коледж*  
[prosvityanyn@i.ua](mailto:prosvityanyn@i.ua)

«Крим – це найпишніша медаль, ку сам бог подарував земній кулі».

(Пабло Неруда (1904-1973) , чилійський поет [6; с.3]

***Анотація.** У статті зображено характер і зміст наукових пошуків, автори яких вивчали долю кримських татар у роки Другої світової війни. Показано специфіку висвітлення дослідниками причин депортації кримськотатарського народу, визначення кількості депортованих та загиблих під час здійснення депортації, дано визначення депортації як історичному явищу. Висвітлено оцінки дій радянського керівництва стосовно кримських татар у цей період.*

***Ключові слова:** депортація, кримські татари, Крим, Друга світова війна.*

***Abstract.** The article describes the nature and content of scientific research, the authors of which studied the fate of the Crimean Tatars during the Second World War. The specifics of the researchers' coverage of the reasons for the deportation of the Crimean Tatar people, the determination of the number of deportees and those killed during the deportation, and the definition of deportation as a historical phenomenon are shown. Evaluations of the actions of the Soviet leadership in relation to the Crimean Tatars during this period are highlighted.*

***Key words:** deportation, Crimean Tatars, Crimea, World War II.*

**Постановка проблеми:** питання депортації кримських татар у роки Другої світової війни займає вагомe місце в історії України. Історики намагаються дослідити суть цього питання й причини, періодичні межі та наслідково-причинкові зв'язки цього історичного процесу.

**Методи дослідження:** за допомогою детального аналізу різноманітної фахової літератури, документальних і архівних матеріалів, у яких відображена сумна доля кримсько-татарського народу в роки Другої світової війни, ставив за мету показати роки боротьби кримських татар за своє повноцінне життя і існування на рідній для них території

Автономна Республіка Крим – адміністративно-територіальна частина України, розташована на півдні України в межах Кримського півострова, що омивається водами Чорного та Азовського морів.



З давніх-давен ця мальовнича територія приваблювала до себе багатьох загарбників, змушуючи місцеве населення – кримських татар -- поневіряти у чужих краях. Напруженою й дуже важкою була ситуація на півострові й у роки Другої світової війни.

Крим вступив у Другу світову війну як багатонаціональний регіон. Найбільшими етнічними групами напередодні війни були росіяни, кримські татари, українці, німці, євреї. Як відомо, з 1921 року півострів мав статус Кримської Автономної Соціалістичної Радянської Республіки (Кримська АСРР), Республіка повністю підкорювалась Москві. Всі політичні та державні процеси, що тут в той час відбувалися обов'язково узгоджувалися з радянською верхівкою.

Татарське населення на той час нараховувало більше чверті від усіх жителів півострова, що спочатку виявилися лідируючою політичною і соціально-економічною силою Кримської АСРР.

Після німецької окупації радянська влада повернулася до Криму навесні 1944 року. 11 травня 1944 року Державний комітет оборони (ДКО) ухвалив цілком таємну постанову «Про кримських татар», згідно з якою всі особи цієї національності за нібито зрадницькі дії проти радянського народу» підлягали депортації до Узбекистану та Казахстану та інші віддалені регіони без права пересування. Планування примусової депортації насправді розпочалося ще до вигнання нацистів із Криму. Кримських татар було звинувачено нібито в масовому дезертирстві з лав Радянської армії. Це, незважаючи на те, що саме представники кримськотатарського народу активно воювали в лавах Червоної армії і брали активну участь у партизанському русі. Реальних доказів «масового дезертирства» кримських татар не було, а абсолютна більшість колабораціоністів загинули в боях і були засуджені в індивідуальному порядку.

**Депортація** (франц. deportation, від лат. deportatio – вигнання, заслання) – примусове виселення, переселення, вигнання чи висилка з постійного місця постійного проживання або з держави окремих осіб, групи осіб або народів. Застосовується як засіб кримінального чи адміністративного покарання. В Україні цей процес відомий ще з часів Київської Русі. [9]; [10].

Депортація кримськотатарського населення розпочалася о 3-ій годині ранку 18 травня 1944 року і завершилася 20 травня. Участь у цій операції взяли 32 тисячі співробітників НКВС. У ході етнічної чистки за три днів з півострова вивезли 180 тисяч осіб татарської національності і ще 11 тисяч мобілізували військкомати на трудовий фронт. Загалом в результаті депортації 1944 року з Криму було виселено більше 240 тис. осіб.

Депортованим на збори давали від декількох хвилин до півгодини, з собою дозволялося брати особисті речі, посуд, побутовий інвентар і провізію в розрахунок до 500

кілограмів на родину. Насправді вдавалося зібрати приблизно 20-30 кг речей і продуктів, абсолютна більшість нажитого роками майна залишалася і була конфіскована державою.

Для перевезення під час хвилі депортації татар було використано 70 ешелонів. При перевезенні на чужину померли близько 8 тисяч людей, більшість із яких – діти і літні люди. Головна причина смерті – спрага і тиф.

Останній ешелон із депортованими прибув до Узбекистану 8 червня 1944 року, частина кримських татар у дорозі загинули. Нелегко тривали й перші роки знайомства і приживання кримських татар на новому мало знайомому місці. За перші три роки після переселення від голоду, виснаження і хвороб померли за різними даними від 20 до 46 відсотків усіх депортованих. Серед померлих за перший рік майже половина – діти до 16 років.

Експерти Інституту демографії та соціальних досліджень імені М.В. Птухи НАН України підрахували, що на спецпоселенні загинуло **49, 2 тисячі** кримських татар, **але і ця цифра через достеменно не вивчені архівні джерела Узбекистану та інших міст розселення кримських татар ще не остаточна.**

Переважну більшість кримських татар перевезли до так званих спецпоселень – оточених воєнізованою охороною, блокпостами і огорожених колючим дротом територій, що були схожі на трудові табори, а не поселення мирних людей. Приїжджі татари були дешевою робочою силою і їх використовували для роботи в колгоспах, радгоспах і на промислових підприємствах.

У місцях спецпоселень кримські татари зазнавали поневірянь – були обмежені в пересування, перебували під особливим наглядом спец -комендатур, дітей принижували в школах.

За браком чистої води, гігієни, відсутності медичної допомоги, серед депортованих почала поширюватися малярія, дизентерія, жовта лихоманка.

Кримські татари потрапили у погані умови попри те, що на рівні компартії ЦК Узбекистану вирішили, що слід допомогти, розселити, надати кошти, щоб кримські татари збудували житло. Але це все було лише на папері.

Забезпечити кримських татар житлом в Узбекистані частково вдалося лише в 1947 році. Життя ускладнював незвичний клімат, постійний брак харчів, заборона на переміщення за межі спецпоселення, виснажлива фізична праця не за фахом.

Матеріальна «допомога», яка передбачалась кримцям (присадибні ділянки, будівельні матеріали, грошова позичка) не була співмірною з катастрофічними втратами кримськотатарського народу внаслідок депортації. [8].

4 липня 1944 року НКВС офіційно прозвітували Й.Сталіну про те, що спецоперація «переселення кримських татар» завершена.

14 липня 1944 року до Криму дозволили переселитися 51 тисячі росіян, яким надали для проживання покинуті татарами оселі.

«Депортація стала не лише трагедією кримськотатарського народу та національних меншин, вигнаних із території півострова, -- тих, хто не «вписувавсь» у сталінську концепцію національної безпеки та становив «політично небажаний елемент». Унаслідок депортації було зруйновано Крим як мета етнічний феномен, де, мирно співіснуючи, але фактично не асимілюючись, жили представники різних етнічних і релігійних груп, -- спільнота, в якій кожний її член, належачи до конкретної етноконфесійної групи, при цьому відчував себе частиною більшого утвору, у межах якого ідентифікувався з поняттям «кримчанин». [2; с.136].

Після смерті Й. Сталіна в 1953 році статус кримськотатарських вигнанців дещо поліпшувався, пом'якшувався комплекс відчуження, згладжувалося відчуття покинутості. До 1956 року було скасовано заборону на пересування, але вони все ще не мали права отримувати землі в декількох зрошувальних районах Узбекистану. Поряд із цим кримськотатарські активісти дедалі активніше почали ставити питання про повернення на батьківщину – їхні думки були повністю пов'язані лише з Кримом. У 1967 році з кримських татар як народу було знято обвинувачення у зраді, але без права повернення. У період 1967-1968 років більше 10 тисяч татар самостійно виїхали з Узбекистану й повернулися до Криму, де знову наштотувалися на поневіряння й цькування з боку місцевих чиновників(ім відмовляли в реєстрації, трудовлаштуванні, надання житла тощо).

У 1967 році Верховна Рада СРСР визнала необґрунтованість масового звинувачення кримських татар, а в 1989 році їх депортацію визнали незаконною і злочинною.

Відповідно до Постанови Верховної Ради України від 12 листопада 2015 року, депортацію кримських татар у 1944 році визнано геноцидом, а 18 травня – Днем пам'яті жертв геноциду кримськотатарського народу.

Депортація кримських татар 18-20 травня 1944 року – один із найстрашніших прикладів свідомого злочину – народовбивства й негативних наслідків панування більшовицько-радянської влади на території Криму, що запам'ятався розгортанням на довгі роки міжетнічних чвар і конфліктів, гальмуванням розвитку своєї політики на півострові, ускладненням процесу самовизначення й відродженням власної ідеї демократії й державності та гальмуванням процесів українського національного відродження.

**Результати дослідження:** ретельно опрацювавши ряд достовірних джерел і наукових праць з цієї теми провідних істориків України та власних знань дійшов висновку, що

депортація кримських татар – це негативне явище в історії України, що породжувало приниження честі, гідності, конституційних прав і свобод людей, що проживали на території Кримського півострова в той час.

**Висновок та перспективи подальших наукових пошуків:** депортація – це найстрашніший приклад свідомого злочину – народовбивства й негативних наслідків панування більшовицько-радянської влади на території Криму, що запам'ятався розгортанням на довгі роки міжетнічних чвар і конфліктів, гальмуванням розвитку своєї політики на півострові, ускладненням процесу самовизначення й відродження власної ідеї демократії й державності та гальмуванням процесів українського національного відродження.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бекірова Г., А. Іванець А., Тищенко Ю., Громенко С., Аблаєв Б. / Історія Криму та кримськотатарського народу. Навчальний посібник, --К.: «Кримська родина»; «Майстер Книг», 2020. – С.125-163.
2. Бекірова Г. Півстоліття опору: кримські татари від вигнання до повернення (1941-1991 роки). Нарис політичної історії / передмова Д. Джемілева; післямова Р.Чубарова; пер. з рос. К.Демчук, Київ, 2017. – С.136.
3. Бойко. О.Д. /Історія України: Посібник. – К. Видавничий центр «Академія», 2001. – С.461-468.
4. Бугай М. Депортації населення України (30-50-ті рр.)// Укр. Іст. Журн. 1990.№10. С.32-38.
5. Гладун О. М. Оцінка демографічних втрат кримськотатарського народу внаслідок депортації 1944 року / О. М. Гладун, О. П. Рудницький, Н. В. Кулик // Демографія та соціальна економіка. – 2017. – № 2. – С. 11–28.
6. Володимир Сергійчук. Український Крим. – Київ, Українська Видавнича Спілка. – С3; 260-267.
7. П. Полянський/ Довідник з історії України: Посібн. для серед. загальноосв. навч. закл./За заг. Ред. І.Підкови, Р.Шуста. – 2-ге вид., доопр. і доповн. – К: Генеза, 2001. – С. 368-772.
8. <https://life.pravda.com.ua/society/2023/05/18/254348/>
9. <https://esu.com.ua/article-26038>
10. [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97\\_%D0%B2\\_%D1%96%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%97\\_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97_%D0%B2_%D1%96%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%97_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8)
11. [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97\\_%D0%B2\\_%D1%96%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%97\\_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97_%D0%B2_%D1%96%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%97_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8)

## КУЛЬТУРА, ТРАДИЦІЇ, РЕЛІГІЯ, МІФОЛОГІЯ, МОВА КРИМСЬКО-ТАТАРСЬКОГО НАРОДУ

*Лісовський Богдан<sup>1</sup>, Ткачук Роман<sup>2</sup>, Чайка Євгеній<sup>3</sup>, Вергела Анастасія<sup>4</sup>*

*<sup>1</sup>викладач історії та української мови, I категорії, <sup>2-4</sup>студенти*

*<sup>1-4</sup>Малинський фаховий коледж*

*[prosvityanyn@i.ua](mailto:prosvityanyn@i.ua)*

***Анотація.** У статті детально досліджуються культура, традиції, релігія, міфологія та мовні проблеми кримсько-татарського народу, їх вплив у різні роки на свідомість та мовно-культурну поведінку кримських татар від початку заснування до сьогодення.*

***Ключові слова:** Крим, Кримське ханство, експропріація, міграція, репресії, Джамала, Мустафа Джемилев, Рафат Чубаров.*

***Abstract.** The article examines in detail the culture, traditions, religion, mythology and language problems of the Crimean Tatar people, their influence in different years on the consciousness and linguistic and cultural behavior of the Crimean Tatars from the beginning of their founding to the present day.*

***Key words:** Crimea, Crimean Khanate, expropriation, migration, repression, Jamala, Mustafa Dzhemilev, Rafat Chubarov.*

**Постановка проблеми:** територія Кримського півострова була багатонаціональною. Питання культури, традицій, релігії, міфології та мовне питання кримсько-татарського народу було і залишається в центрі уваги багатьох державних діячів, нардепів України, істориків, краєзнавців.

**Методи дослідження:** за допомогою аналізу й розгляду, уважного вивчення ряду історичних джерел, архівних матеріалів, статей і документальних хронік, подається спроба хронологічного відродження культурних, мовних, релігійних, міфологічних звичаїв і традицій кримських татар від початку заселення півострова до років незалежності України.

Кримські татари сформувалися як народ у період Кримського ханства – держави, яка існувала на півострові від 1441 до 1783 роках. Вони вважають себе нащадками різноманітних народів, що проживали в Криму в різні історичні епохи.

У 1783 році внаслідок перемоги Росії над Османською імперією Крим був окупований, а потім анексований цією державою. Це було початком доби в історії кримських татар, яку багато хто з них називають «чорне століття». Утиски з боку російського самодержавства та експропріація землі у кримськотатарських селян спричинили їхню масову міграцію до Османської імперії.

Активні й помітні українсько-кримськотатарські контакти в політичній та військовій сферах розпочалися, коли гетьман Богдан Хмельницький уклав договір із кримським ханом щодо допомоги в Національно-визвольній боротьбі українців проти Речі Посполитої.

XX століття виявилось досить буремним для корінного населення Криму. Кримські татари боролися за свою державність, і Михайло Грушевський, як голова Української Центральної Ради, особисто надавав їм всіляку підтримку в національному самовизначенні. У свою чергу Мусульманський Виконком Криму висловив солідарність із самовизначенням українського народу.

Після того, як З'їзд поневолених народів Росії, що відбувся в Києві у вересні 1917 року, висловився за територіальну автономію Криму, Центральна Рада надіслала кримським татарам привітання: «Ми вітаємо вас із Кримом, тому що бачимо там життєві сили. Можете керувати Кримом так, як вам заманеться». [13].

Першим головою уряду проголошеної в грудні 1917 р. Кримської народної республіки став Номан Челебіджіхан. Він виступав за рівноправ'я всіх народів, що живуть у Криму і приклад брав із Європи. «Наше завдання – створення такої держави, як Швейцарія. Народи Криму є прекрасним букетом, і для кожного народу потрібні рівні права й умови, бо нам іти пліч-о-пліч», – вважав він. [12].

Проте влада більшовиків, встановлена в Петрограді 25 жовтня 1917 року, не визнала кримськотатарський уряд і досить швидко поклала край існуванню молоді республіки.

У січні 1918 року більшовики захопили Сімферополь, заарештували Челебіджіхана і літаком перевезли до Севастополя. 23 лютого 1918 р. матроси розстріляли його у міській в'язниці, а тіло викинули в Чорне море.

Та це стало лише початком проблем кримських татар за радянської влади. У 20-ті роки Сталін спробував втілити в життя ідею Леніна про створення в Криму єврейської республіки. Так званий план «Кримська Каліфорнія» передбачав відселення корінних мешканців півострова. Проект призвів до протестів корінних мешканців. Кримські татари нападали на поїзди, якими єврейські переселенці прибували на півострів. Заколоти змусили Сталіна визнати на засіданні Політбюро, що «Кримська Каліфорнія» не дає країні нічого, крім міжнаціональної ворожнечі.

У 1930-х радянська політика щодо татар, як і щодо інших національностей СРСР, стала репресивною. Спочатку було розкуркулення і виселення татар на північ Росії і за Урал. Потім насильницька колективізація і Голодомор 1932–33 років. А пізніше – чистки інтелігенції в 1937–38 роках.

18 травня 1944 року радянська влада розпочала насильницьке переселення кримських татар зі своєї історичної батьківщини. Такі аргументи містилися в рішенні Держкомітету оборони про депортацію, яке з'явилося за тиждень перед її початком.

Лише 1989 року під впливом безперервної боротьби татар, демократизації та лібералізації в суспільстві всі перепони до повернення на батьківщину було усунуто. За 4 роки половина всіх радянських кримських татар (250 тис.) повернулася додому. Для представлення інтересів народу перед владою та в іноземних організаціях 1991 році було утворено Меджліс кримськотатарського народу.

З отриманням незалежності повернення кримських татар на історичну батьківщину стало справою України. 7 грудня 1991 року президент Л. Кравчук, заявив, що для повернення кримчан мають бути створені підходящі умови, зокрема тому, що за чисельністю вони становили меншість серед населення півострову. Натомість президент не бачив доцільним перетворення територіальної Автономної республіки Крим у національно-територіальну автономію. Така половинчата позиція стала помилкою. Контроль у територіальній АРК взяли проросійські еліти. Їх підтримувала російська більшість населення. Це стало особливо актуальним під час тимчасової окупації Криму Росією у 2014 році 20-25 тис. кримських татар змушені були покинути Крим, окупанти заборонили діяльність Меджлісу кримськотатарського народу, заборонені телебачення, радіо. Меджліс кримськотатарського народу взагалі названо «екстремістською організацією» і заборонено його діяльність в Криму. І вкотре кримські татари змушені боротися за право проживати в Криму – споконвічній Батьківщині та право на ідентичність.

За часів депортації кримськотатарську культуру ущемляв радянський режим, як результат, відбувались тотальні русифікаційні впливи, не було освіти кримськотатарською мовою.

Після здобуття Україною незалежності почалося нове кримськотатарське відродження, розвиток мови, літератури та освіти. Ще 1989 року за ініціативи митців та активістів був створений Кримськотатарський академічний музично-драматичний театр у Сімферополі. У 1990 році у Сімферопольському державному університеті відкрилась кафедра кримськотатарської мови і літератури. Створено кримськотатарський фольклорний ансамбль «Крим».

У 1991 року в Кримському краєзнавчому музеї відкрився відділ етнографії та побуту народів Криму. Пізніше його було перетворено на етнографічний музей народів Криму, в цьому музеї сформувалися кримськотатарський і караїмо-кримчацький сектори. В Алупці того ж року створено Музей льотчика-випробувача, двічі Героя Радянського Союзу Амет-Хана Султана, сформувався Музей образотворчого мистецтва кримських татар. Із моменту

створення співробітниками музею було організовано і проведено понад 120 виставок, зібрано близько 2 тисяч експонатів, опубліковано ряд статей про мистецтво і культуру кримськотатарського народу, велася велика культурно-просвітницька робота. На базі Бахчисарайського державного історико-культурного заповідника було відкрито Музей історії і культури кримських татар, а в Євпаторійському краєзнавчому музеї – відділ етнографії.

Протягом 90-х років до Криму повернулися кримськотатарські письменники. Зокрема, Р. Алі, Ш. Селім, Ю. Кандим, Н. Умеров, А. Велієв, Дж. Аметов, Ш. Алядін, А. Османов. За їхньої участі в Криму розпочалося активне відродження сучасної кримськотатарської літератури.

У 1992 році кримськотатарські письменники увійшли до Спілки письменників України. У середині 2000-х років членами НСПУ були 26 кримськотатарських прозаїків, поетів і драматургів. А в 1993 році в Криму було відкрито першу школу з кримськотатарською мовою викладання, пізніше їхня кількість поступово збільшувалася, приміром, в середині 2000-х рр. нараховувалося 15 таких шкіл (до Другої світової війни їх було 371), хоча цього було явно недостатньо. Лише 16% учнів кримських татар у 2013 році навчалися кримськотатарською мовою, тоді як 39% вивчали її як предмет.

У 1993 році відкрився Кримський державний інженерно-педагогічний університет, куди вступала кримськотатарська молодь.

Водночас гострими залишалися проблеми відродження національної топоніміки. Понад 95% населених пунктів, які мали кримськотатарські назви, були перейменовані радянською владою після депортації, а протягом 30 років історичні назви здебільшого так і не були повернуті.

19 травня 2009 році відбувся перший Всесвітній конгрес кримських татар, куди з'їхалися кримські татари, які проживають у США, Канаді, європейських країнах. Конгрес заохочував розбудову гуманітарних зв'язків гуманітарні зв'язки із співвітчизниками, сприяв розвитку мови та культури кримських татар, відродженню культурних традицій, реалізації гуманітарних проєктів. Сучасну кримськотатарську та українську культуру розвивають співачка Джамала, переможниця Євробачення, режисер Ахтем Сеїтаблаєв, гітарист-віртуоз Енвер Ізмайлов, відомий далеко поза межами Криму, майстер народної творчості, кераміст Рустем Скібін.

У Криму після анексії Росією навіть в національних школах дітей навчають російською мовою, кримськотатарські школи не укомплектовані ні навчальною літературою, ні посібниками, про що постійно наголошують в Меджлісі та в багатьох кримськотатарських громадських організаціях.



У 2016 році у Росії Меджліс кримськотатарського народу визнали екстремістською організацією.[14].

Відома українська співачка, родом із Криму -- Джамала з піснею, частково виконаною кримськотатарською мовою, перемогла у відборі на участь у пісенному конкурсі «Євробачення». Композиція під назвою «1944», присвячена темі репресій сталінського режиму проти кримськотатарського народу – депортації 1944 року.

Нині в часи російської анексії Криму існує проблема розвитку та збереження кримськотатарської мови. Муфтії Криму хаджі Еміралі Аблаєв вказав на необхідність розвитку кримськотатарської мови і закликав при можливості ще ширше використовувати її у побуті.

«Це можливо тільки спільними зусиллями всього народу. Народ повинен говорити рідною мовою, повинен використовувати її в своєму повсякденному житті, той же принцип стосується і релігії, звичаїв й традицій. Якщо ми не будемо використовувати свою рідну мову вдома, в мечеті, в суспільстві, тоді не буде справжнього смаку життя». [11].

Лідер кримськотатарського народу, народний депутат України, Герой України Мустава Джемільєв так сказав про розвиток культурних, історичних традицій та устроїв земляків: «Влада цілеспрямовано змінювала та знищувала культуру та історію Криму на тлі депортації кримських татар, намагаючись стерти будь-яку згадку та належність кримськотатарського народу до Криму. Було перейменовано майже всі топоніми півострова, введено заборону на повернення, на вивчення кримськотатарської мови та розвиток культурних і національних традицій» [1;7].

А голова Меджлісу кримськотатарського народу, Президент Всесвітнього конгресу кримських татар Рефат Чубаров зауважив: «Кримські татари – корінний народ Криму, який протягом трьох з половиною століть мав власну державу – Кримське ханство, що включало в себе власне Кримський півострів, степи Північного Причорномор'я між Дністром і Доном, а також землі Північної Кубані. Кримське ханство, існуючи в епоху пізнього Середньовіччя – Нового часу, зазнало періоди свого економічного підйому і військової могутності, розквіту науки, освіти і культури. У той же час велика територія Кримського ханства, включаючи, зрозуміло, і сам Кримський півострів, мала колосальне геополітичне значення, тому століттями привертала увагу сусідів, в першу чергу Московської держави, Королівства Польського та Великого князівства Литовського, Османської імперії. Історія розпорядилася таким чином, що Крим і його корінні жителі стали об'єктом тривалої цілеспрямованої експансіоністської зовнішньої політики Російської імперії, що рвалася до виходу на Чорне та Азовське моря. У 1783 році Крим був анексований Російською імперією, що сталося внаслідок цілої низки військових кампаній Росії проти Кримського ханства, захоплення його

території та жорстоких придушень численних виступів кримських татар і ногайців, які чинили опір російській військовій експансії. З руйнуванням держави кримських татар – Кримського ханства та анексією Криму Російською імперією – розпочався трагічний період в історії кримськотатарського народу, суть якого полягала в абсолютному безправ'ї корінного народу Криму на своїй землі. Параноїдна імперська ідея «Крим – без кримських татар», взята до виконання Російською імперією, а пізніше – Радянським Союзом, стала причиною всіх подальших трагедій корінного народу Криму, включаючи його тотальну депортацію зі своєї землі у 1944 році та насильницьке утримання протягом пів століття в місцях вигнання. Кримські татари у важких умовах вигнання ні на день не припиняли своєї боротьби за повернення на свою історичну батьківщину – до Криму. Кримськотатарський національний рух, який сповідував принцип ненасильницької боротьби, без перебільшення, був одним із найбільш масових національних рухів в СРСР. Постановою Верховної Ради України від 12 листопада 2015 року депортація кримських татар, здійснена комуністичним режимом СРСР 18 травня 1944 року, визнана геноцидом кримськотатарського народу. Всі ці гоніння, переслідування і злочини проти кримськотатарського народу, які здійснювалися з моменту першої анексії Криму та знищення його державності, супроводжувалися створенням безлічі негативних міфів, покликаних виправдати цілеспрямоване знищення корінного народу Криму... І тільки драматичні події лютого-березня 2014 року, коли лише кримські татари виявилися на півострові єдиною організованою силою, що відкрито і масово виступила проти російської окупації Криму, кардинально змінили ставлення в українському суспільстві щодо кримських татар: недовіра і підозріливість змінилися на відкритість і дружелюбність. Українська держава відповідними рішеннями Верховної Ради України від 20 березня 2014 року взяла на себе гарантії збереження та розвитку етнічної, культурної, мовної та релігійної самобутності кримськотатарського народу, як корінного, і визнала його національні інститути – Меджліс кримськотатарського народу та Курултай кримськотатарського народу. Тепер, в умовах російської агресії проти України і тимчасової окупації Криму, що триває вже дев'ятий рік, дуже важливим є наступний крок – прийняття законів, спрямованих на реалізацію невід'ємного права кримськотатарського народу на самовизначення у складі суверенної і незалежної Української Держави. Мова, зрозуміло, йде про надання Криму статусу національно-територіальної автономії як невіддільної частини України». [1;8-10].

Розвиток кримськотатарської культури, мови, літератури, релігії потребують заходів посиленої й належної підтримки, сприяння для розвитку, що особливо важко реалізувати в умовах анексії АР Крим країною-агресоркою – Росією. Вкотре українці та татари стали братами по нещастю.

**Результати дослідження:** за допомогою цієї статті вдалося достеменно встановити те, що Кримські татари сформувалися як народ у період Кримського ханства – держави, яка існувала на півострові від 1441 до 1783 роках. Процес відродження і становлення культури, релігії, міфології, мови на півострові був тривалим, непростим і дуже болючим. А за свої законні права й свободи кримські татари борються ще й нині.

**Висновок та перспективи подальших наукових пошуків:** детально проаналізувавши всі порушені в статті питання, дійшов висновку про те, що ця тема потребує подальшого до вивчення і аналізу, адже ряд порушуваних у статті процесів пригальмувала анексія Криму, що триває з 2014 року.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бекірова Г., Іванець А., Тищенко Ю., Громенко С., Абласв Б. / Історія Криму та кримськотатарського народу. Навчальний посібник. – К.: «Кримська родина»; «Майстер Книг», 2020. – с. 7; с.8-10; с. 178-180.
2. Губар О. Вивчати Крим за Кримським : питання кримськотатарської культури в дослідженнях А. Кримського / О. Губар // Укр. мова й літ. в серед. шк., гімназіях, ліцеях та колегіумах. – 2001. – № 6. – С.41–46.
3. Кралуок П.М./ Півтори тисячі років разом. Спільна історія українців і тюркських народів. Художник-оформлювач О.А.Гугалова. – Харків: Бібколектор, 2018. – 282с: іл.
4. Кримський А. Сторінки з історії Криму та кримських татар / А. Кримський // Хроніка 2000. – 2000. – № 34. – С. 4–16.
5. Майборода О. Меджліс кримськотатарського народу // Енциклопедія історії України: у 10 т. – Т.6. – С. 579.
6. Мірошніченко М. Слово долі і доля слова : вісім століть кримськотатарської поезії: (екскурс у минуле) / М. Мірошніченко // Народна Армія. – 2004. – 2 квіт. – С. 6.
7. Пасова Т. Крим: життя в атмосфері залякування та репресій / Т. Пасова // Віче. – 2016. – № 7/8. – С. 6–7.
8. Поляков В. Є. Деякі аспекти історії становлення світської освіти кримськотатарського народу / В. Є. Поляков // Педагогіка і психологія. – 2006. – № 2. – С. 131–136.
9. Соболева О. Моделі трансляції елементів традиційної культури кримських татар (за результатами експедиційних досліджень) [Електронний ресурс] / О. Соболева // Наш Крим. – 2015. – Вип. 1. – С. 236–245.

10. Хайруддінов М. Виховання дітей у кримськотатарській родині / М. Хайруддінов // Початкова школа. – 2001. – № 5 . – С. 45–49.
11. <https://www.radiosvoboda.org/a/news/27566290.html>
12. [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%BD\\_%D0%A7%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B1%D1%96%D0%B4%D0%B6%D1%96%D1%85%D0%B0%D0%BD](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%BD_%D0%A7%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B1%D1%96%D0%B4%D0%B6%D1%96%D1%85%D0%B0%D0%BD)
13. <https://library.vn.ua/news-and-events/virt-exhibition/krimski-tatari-istoriya-kultura>
14. Якубович М. Від Майдану до АТО: українські мусульмани в умовах військово-політичної кризи (2013-2016). – Вінниця, 2017. – С.70-82.

**CECHY BIOMETRYCZNE DRZEW OXYTREE W DRUGIM I TRZECIM ROKU  
WEGETACYJNYM W PASACH ZIELENI MIASTA ŁOMŻA**

**BIOMETRIC CHARACTERISTICS OF OXYTREE TREES IN THE SECOND AND  
THIRD GROWING YEAR IN THE GREEN BELTS OF THE CITY OF LOMZA**

*dr inż. Janusz Lisowski<sup>1</sup>, prof. MANS*

*Martyna, Urszula Pogorzelska<sup>2</sup>*

*<sup>1-2</sup> Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży*

***Streszczenie.** Praca oparta jest na doświadczeniu przeprowadzonym przez pracowników Międzynarodowej Akademii Nauk Stosowanych na pasach zieleni w ciągach ulic miasta Łomża. Celem pracy było porównanie cech biometrycznych drzew oxytree w dwóch okresach wegetacyjnych (2020-2021). Mimo niesprzyjających warunków klimatycznych i glebowych, drzewa oxytree dobrze radzą sobie w podlaskim klimacie.*

*Drzewa oxytree były obserwowane pod względem przyrostu wysokości oraz średnicy pnia na wysokości 20 cm od ziemi w drugim i trzecim okresie wegetacyjnym po posadzeniu.*

*Pomiary drzew wykonano 16.10.2020 r. i 20.10.2021 r. W drugim okresie wegetacyjnym średnia wysokość oxytree wynosiła 172,02 cm. Najwyższe drzewo miało wysokość 290 cm, a najniższe 65 cm. Średnia średnica pnia na wysokości 20 cm od ziemi wynosiła 32,62 mm. W trzecim okresie wegetacyjnym średnia wysokość drzew wynosiła 214,12 cm, średnia średnica pnia – 32,8 mm. Najwyższe drzewo miało wysokość 370 cm, najniższe 40 cm.*

***Słowa kluczowe:** oxytree, okresy wegetacyjne, cechy biometryczne, wysokość drzew, średnica pnia.*

***Abstract.** The work is based on an experiment carried out by the staff of the International Academy of Applied Sciences on green belts in the tracts of streets of the city of Lomza. The purpose of the study was to compare the biometric characteristics of oxytree trees in two growing seasons (2020-2021). Despite unfavorable climate and soil conditions, oxytree trees do well in the Podlasie climate.*

*Oxytree trees were observed for height growth and trunk diameter at 20 cm from the ground in the second and third growing periods after planting.*

*Measurements of the trees were taken on 16.10.2020 and 20.10.2021. In the second growing season, the average height of the oxytree was 172.02 cm. The tallest tree was 290 cm tall, and the lowest was 65 cm tall. The average trunk diameter at a height of 20 cm from the ground was 32.62*

*mm. In the third growing season, the average height of the trees was 214.12 cm, the average trunk diameter was 32.8 mm. The tallest tree was 370 cm high, the lowest was 40 cm.*

**Keywords:** *oxytree, growing seasons, biometric characteristics, tree height, trunk diameter.*

**Wstęp.** Toczące się od lat dyskusje, debaty publiczne o środowisku naturalnym szeroko rozpowszechniły rozważania wokół nieemisyjnej gospodarki. Coraz głośniejsze mówi się o nieodwracalnych skutkach działalności człowieka na środowisko naturalne. W wieku XVII, któremu towarzyszył rozwój transportu oraz produkcja oparta na spalaniu węgla, zaczęto zadawać pytania na temat zanieczyszczenia środowiska, jednak to w XX wieku działalność człowieka wpłynęła znacząco na jego stan. Dwie Wojny Światowe, testy atomowe, katastrofy w Bhopalu czy Czarnobylu również znacząco wpłynęły na jakość ekosystemu.

Poważnym problemem ekonomicznym, ekologicznym, a także społecznym, o których mówimy coraz głośniejsze są niekorzystne zmiany klimatu spowodowane m.in. emisją gazów cieplarnianych, zwłaszcza dwutlenku węgla CO<sub>2</sub> spowodowaną w wysokim stopniu spalaniem paliw kopalnych. Według danych GUS, najważniejszym wydobywanym nośnikiem energii w 2022 roku w Polsce był właśnie węgiel kamienny stanowiący 55,9%, węgiel brunatny 23,7%, gaz ziemny 6,2%. Energia pozyskana z odnawialnych źródeł energii stanowiła 16,8%.

Na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego [2023], sektorem gospodarki mający największy udział w zużyciu bezpośrednim energii w roku 2022 był przemysł, który wyniósł 32,8%, drugim transport, obejmujący także samochody osobowe wynoszący 28,9%. Gospodarstwa domowe zużyły 24,6% energii, a rolnictwo 3,8%, budownictwo 1,8% pozostali odbioru 8,1%.

Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 roku o prawie energetycznym rozdział 3, art. 13 mówi, że celem polityki energetycznej państwa jest zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju, wzrost konkurencyjności gospodarki i jej efektywności energetycznej, a także ochrony środowiska, w tym klimatu. Dlatego doskonałym źródłem na pozyskiwanie energii są odnawialne źródła energii (OZE).

Warto zadać sobie pytanie, które z tych źródeł będą najodpowiedniejsze dla Polski. Choć elektrownie fotowoltaiczne i wiatrowe przetwarzają energię słońca czy wiatru w energię elektryczną, same jako sprzęt potrzebny do jej produkcji, nie do końca wyprodukowane są z materiałów nadających się chociażby do recyklingu. Producenci paneli fotowoltaicznych nie mówią jeszcze o ich utylizacji, co na pewno będzie nieuniknione w przeciągu 25-30 lat. Najprawdopodobniej zostaną zakwalifikowane jako elektrośmieci. Podobny problem dotyczy elektrowni wiatrowych, których recykling już jest kosztowny i energochłonny.

Alternatywą dla Polski może być energia pozyskiwana z roślin energetycznych oraz biogazowni. Przyszłością OZE jest w tym przypadku sektor rolnictwa oraz leśnictwa m.in. w województwie podlaskim czy warmińsko-mazurskim. Warto również wykorzystywać pasy zieleni miejskiej do zasadzania roślin energetycznych.

Energia odnawialna jest pozyskiwana z naturalnych procesów przyrodniczych, co daje możliwość na uzupełnienie jej zasobów poprzez naturalne, powtarzające się cykle. Jest alternatywą dla tradycyjnych nośników energii, tj. paliw kopalnych. Energia ze źródeł odnawialnych obejmuje energię z bezpośredniego wykorzystania promieniowania słonecznego, wiatru, zasobów geotermalnych, zasobów wodnych, stałej biomasy, biogazu, biopaliw ciekłych [Ignarska 2013].

Odnawialne źródła energii (OZE) odgrywają coraz większą rolę w strukturze dostaw energii. Rozwój wytwarzania energii elektrycznej z odnawialnych źródeł wynika z potrzeby ochrony środowiska oraz wzmocnienia bezpieczeństwa energetycznego. Celem działań w tym zakresie jest zwiększenie wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych, wspieranie rozwoju technologicznego i innowacji, tworzenie rozwoju regionalnego oraz większe bezpieczeństwo dostaw energii zwłaszcza w skali lokalnej [Trębska, Gromada 2017].

Plan zwany potocznie „3 x 20” mówi między innymi o zwiększeniu udziału zużycia energii pochodzącej z OZE w końcowym zużyciu energii brutto do 20%. Zobligowana unijnymi i międzynarodowymi rozwiązaniami prawnymi Polska zobowiązała się do zwiększenia udziału pozyskania energii z OZE do 12,5% do roku 2015 oraz do 15% do roku 2020 [Lisowski 2018; Lisowski, Porwisiak 2018]. Ministerstwo Energii szacuje, że OZE w zużyciu energii brutto wyniesie 13,8% w roku 2020.

Ministerstwo Aktywów Państwowych zakłada w projekcie Krajowy Plan na rzecz energii i klimatu 2021 – 2030, że osiągnie w 2022 roku 15% udziału OZE w finalnym zużyciu energii brutto, kolejno w 2025 roku – 17%, 2027 roku – 19%, finalizując 21% w 2030 roku [Lisowski, Borusiewicz 2019].

Zainteresowanie energią odnawialną w Polsce uwidoczniło się w latach dziewięćdziesiątych, jednak przez długi okres odbywało się ono bez wsparcia finansowego. Poważnym krokiem dla tego sektora gospodarki było uruchomienie unijnych programów, wspierających jego rozwój [Szałański 2016]. Rozmachu nabrały przede wszystkim małe instalacje OZE, korzystające z preferencji związanych z ułatwieniem formalności (m.in. łatwiejsze przyłączenie do sieci, brak konieczności uzyskania koncesji) oraz specjalnych mechanizmów wsparcia przy sprzedaży energii.

Biomasa, zgodnie z definicją w Ustawie (Dz.U. 2006 nr 169 poz. 1199), są to podatne na rozkład biologiczny frakcje produktów, odpady i pozostałości przemysłu rolniczego, łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi, leśnictwa i związanych z nim gałęzi gospodarki oraz podatne na rozkład biologiczny odpady przetwórstwa spożywczego i przemysłowego. W

technologii wytwarzania energii wykorzystują się głównie biomasą pochodzenia roślinnego, która powstaje w procesie fotosyntezy [Kacprzak i in. 2012; Lisowski i in. 2018].

W polskich warunkach klimatycznych dotychczas dla pozyskania biomasy uprawia się rośliny, które można zakwalifikować do następujących grup:

- trawy: Miskant olbrzymi (*Miscanthus x giganteus*), Miskant chiński (*Miscanthus sinensis*), Miskant cukrowy (*Miscanthus sacchariflorus*), Spartina preriowa (*Spartina pectinata*);

- byliny: Ślaziowiec pensylwański (*Sida hermaphrodita*), Rożnik przerośnięty (*Silphium perfoliatum*), Słonecznik bulwiasty znany pod nazwą topinambur (*Helianthus tuberosus*);

- drzewa i krzewy: wierzba (*Salix*), topola (*Populus*), robinia akacjowa (*Robinia pseudoacacia*), róża wielokwiatowa (*Rosa multiflora*), oraz badana od 2016 roku na terenie Polski odmiana Paulowni, uzyskana z dwóch gatunków *Paulownia elongate* i *Paulownia fortunei*, zarejestrowana jako Clon in Vitro 112, czy potocznie nazywana drzewem tlenowym lub oxytree; Falecka-Jabłońska 2017; Lisowski, Porwisiak 2017; Jakubowski i in. 2018; ; Woźniak i in. 2018].

Biomasa z wyżej wymienionych roślin wykorzystywana jest głównie do produkcji stałego paliwa w postaci zrębek, brykietu lub pelletu, może być użyta również do produkcji metanu w procesie fermentacji [Stolarski i in. 2014].

**Cel, przedmiot i metoda badań.** Przedmiotem badań były drzewa oxytree posadzone na pasach zieleni miasta Łomża wzdłuż wybranych ciągów komunikacyjnych. W kwietniu 2019 roku zostało podpisane porozumienie pomiędzy: Wyższą Szkołą Agrobiznesu w Łomży, Miejskim Przedsiębiorstwem Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Łomży i Instytutem Ochrony Roślin Państwowym Instytutem Badawczym Terenową Stacją Doświadczalną w Białymstoku. Porozumienie dotyczyło między innymi badań drzew oxytree nasadzonych w pasach zieleni miasta Łomża. W dniach 22-23.05.2019 r. Zakład Zieleni w Łomży posadził 54 sadzonki oxytree w ciągach ulicznych. Sadzonki oxytree posadzono w wybranych pięciu miejscach, w ciągach ulic na pasach zieleni: w dwóch pasach zieleni przy ul. Piłsudskiego i jednym przy ul. Zawadzkiej, gdzie panuje natężony ruch miejski oraz przy ul. Wojska Polskiego i ul. Poznańskiej przy natężonym ruchu samochodów ciężarowych.

*Paulownia Clon in Vitro 112* jest drzewem krzyżowanym i klonowanym, wychodowanym przez laboratorium In Vitro S.I. z Sant Feliu de Llobregat w Hiszpanii. Drzewo to posiada wytrzymałość na ekstremalne temperatury od - 25° C do + 45° C. Raz posadzone drzewo oxytree odrasta po ścięciu do pięciu razy. Ponadto jest gatunkiem homogenicznym, rozmnaża się jedynie przez specjalnie wyhodowane w laboratorium sadzonki.

Drzewa oxytree należy uprawiać na glebach lekkich przez poziomie wody gruntowej poniżej 2 m. a odpowiednie do uprawy pH gleby powinno wynosić od 5,5 do 8,7. Głęboki system korzeniowy osiagający nawet do 9 m długości, znacząco poprawia jakość gleb, utrzymując



odpowiednią ilość wód gruntowych. Roczne zapotrzebowanie na wodę tego gatunku wynosi ok. 750 mm.

Z miejsc wytyczonych pod sadzenie drzew, na początku maja 2019 r. zostały pobrane próby glebowe w celu zbadania zasobności w mikro- i makroskładniki pokarmowe oraz na zawartość metali ciężkich. Badania gleby zostały przeprowadzone przez Okręgową Stację Rolniczo-Chemiczną w Białymstoku. Pomiar temperatury i ilości opadów atmosferycznych w okresach wegetacji zostały udostępnione przez ZDOO Marianowo. Wysokości pomiaru drzew były wykonane za pomocą taśmy mierniczej 5 m i łąty geodezyjnej, a średnica pnia za pomocą suwmiarki.

Miejsca wytyczone pod sadzonki wywiercono otwory wiertnicą spalinową na głębokość ok. jednego metra o średnicy 30 cm. W dniach 22-23.05.2019 r. w przygotowane i zaprawione glebę ogrodniczą wymieszaną z obornikiem granulowanym wysadzono sadzonki oxytree.

Po posadzeniu sadzonki podlano obficie i zabezpieczono przed uszkodzeniami zewnętrznymi poprzez ogrodzenie ich siatką plastikową. Na wierzch sadzonek nasypało warstwę torfu wymieszanego z ziemią lekką o miąższości 5 – 6 cm w celu umożliwienia wzrostu posianej trawy oraz utworzenia darni. Po wysadzeniu wykonywano zabiegi pielęgnacyjne: podlewanie w miarę potrzeb, wznoszenie gleby wokół sadzonek, niszczenie roślinności w promieniu 40 cm od pnia.

**Ryc.1.** Sadzenie oxytree w pasach zielni w Łomży.



*Źródło: Zdjęcie autorskie z dnia 23.05.2019 r.*

W pierwszej dekadzie sierpnia 2019 r. zastosowano nawożenie pogłówne preparatem YaraMila COMPLEX w ilości 100 g pod każde drzewko, co w przeliczeniu daje 60 kg·ha<sup>-1</sup> nawozu wieloskładnikowego. Na początku sierpnia, w celu swobodnego wzrostu oraz zapobieganiu

uszkodzeń liści, powiększono ogrodzenia wokół drzewek. W drugiej dekadzie września usunięto ogrodzenia ze względu na szybki wzrost drzew oxytree.

W maju 2020 roku w pasach zieleni miejskiej zostało posadzone kolejne 50 sadzonek oxytree: przy ul. Piłsudskiego, przy Państwowej Straży Pożarnej oraz przy ul. Strzelców Kurpiowskich.

Wzrost i rozwój sadzonek był monitorowany przez pracowników i studentów Wyższej Szkoły Agrobiznesu w Łomży. Pomiarom podlegały wysokość drzewek oraz średnica pnia na wysokości 20 cm od ziemi. Wysokość oxytree mierzono za pomocą taśmy mierniczej, średnicę pnia przy pomocy suwmiarki. Pomiarów wykonywano w następujących terminach:

- po pierwszym roku wegetacji: 21 października 2019 r.,
- po drugim roku wegetacji: 16 października 2020 r.,
- po trzecim roku wegetacji: 20 października 2021 r.

Po pierwszym okresie wegetacyjnym średnia wysokość drzew oxytree wyniosła 95 cm, średnia średnica pnia na wysokości 20 cm wyniosła 19 mm, średni obwód pnia na wysokości 20 cm – 58 mm, dobowy przyrost oszacowano na 0,64 cm. Najwyższe drzewo oxytree osiągnęło wysokość 208 cm, najniższe 32 cm. W drugiej połowie maja 2020 r. według zaleceń producenta ścięto drzewa na wysokość około 5 cm od ziemi w celu rozbudowania systemu korzeniowego.

**Wyniki badań.** W celu zbadania odczynu gleby i jej zasobności w przyswajalne makro- i mikrośladniki na początku maja 2019 r. pobrano próby i przekazano do analizy do OSCHR w Białymstoku. Zawartość poszczególnych składników zestawiono w tabeli.1

**Tabela 1.** Odczyn gleby i jej zasobność w przyswajalne makro- i mikroelementy na terenie miasta Łomża.

Miejsca próby glebowej	pH w KCl	Zawartość makroskładników [g·kg <sup>-1</sup> ]			Zawartość mikrośladników [mg·kg <sup>-1</sup> ]				
		P	K	Mg	B	Mn	Cu	Zn	Fe
ul. Zawadzka	7,5	20,5	13,9	5,6	1,21	122,1	3,6	11,4	880
ul. Piłsudskiego (od Kauflandu)	7,9	11,1	7,1	3,6	0,54	106,1	2,9	10,5	894
ul. Piłsudskiego/od PKO	7,6	19,0	16,6	6,8	8,89	162,0	3,6	8,7	1034
ul. Poznańska	7,9	18,5	8,3	3,5	0,70	101,3	2,6	12,0	880
ul. Wojska Polskiego	7,6	22,9	14,5	5,0	0,91	104,1	2,5	9,7	1033

*Źródło: opracowanie własne na podstawie sprawozdania OSCHR w Białymstoku.*

Gleba w pasach zieleni miasta Łomża była zróżnicowana w mikro- i makroskładniki, odczyn gleby wykazał zasadowe  $\text{pH} > 7,5$ . Zawartość fosforu wynosiła od 11,1 do 22,9  $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ , była średnia, wysoka lub bardzo wysoka. Zawartość potasu wynosiła od 7,1 do 16,6  $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ , była bardzo niska i średnia. Zasobność w magnez wahała się od 3,5 do 6,8  $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ , była niska, do średniej zasobności.

**Ryc. 2.** Drzewa oxytree po pierwszy okresie wegetacyjny



*Źródło: Zdjęcie autorskie z dnia 16.09.2021*

Średnia temperatur z trzeciego okresu wegetacyjnego drzew oxytree wynosiła 13,8° C. Najcieplejszym miesiącem był lipiec ze średnią temperaturą 21,9° C, najzimniejszym kwiecień ze średnią temperaturą 6,4° C. W odniesieniu do drugiego okresu wegetacyjnego, trzeci okres był chłodniejszy o 0,4° C, w odniesieniu do wielolecia chłodniejszy o 0,3° C. Suma opadów atmosferycznych w tym okresie wynosiła 59 mm, o 11,8 mm mniej niż w drugim okresie wegetacyjnym oraz mniej o 42 mm w porównaniu z wielolecia.

**Tabela 2.** Średnia temperatur powietrza oraz suma opadów w okresie wegetacyjnym w latach 2020-2021

Miesiąc	Średnia temp. dobowa w 2020r. [°C]	Średnia temp. dobowa w 2021 r. [°C]	Średnia temp. z wielolecia 1989-2019 [°C]	$\Sigma$ miesięcznych opadów w 2020 r. [mm]	$\Sigma$ miesięcznych opadów w 2021 r. [mm]	$\Sigma$ opadów z wielolecia 1989-2019 mm]
kwiecień	7,4	6,4	8,4	3,3	30,1	19,6
maj	10,1	11,5	13,0	85	72,8	82,2
czerwiec	16,9	18,7	18,5	188	52,7	50,4
lipiec	18,0	21,9	18,1	24	116,7	93,7
sierpień	19,6	16,9	18,3	102	89,6	71,1
wrzesień	15,7	12,4	13,1	39	40,2	48,0
październi	11,5	8,6	9,0	54	10,9	38,8

k						
śr. temp.	14,2	13,8	14,1			
śr. opadów				70,8	59	101,0

*Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Stacji Meteorologicznej ZDO Marianowo.*

Zgodnie z wytycznymi producenta, w drugiej połowie maja 2020 roku wszystkie sadzonki oxytree zostały ścięte na wysokość 5-6 cm od ziemi. Po zakończeniu drugiego okresu wegetacyjnego w 2020 roku oraz trzeciego okresu wegetacyjnego w 2021 roku wykonano pomiary biometryczne 47 drzew oxytree dotyczące wysokości drzewek oraz średnicy pnia na wysokości 20 cm od ziemi. Wyniki zestawiono w tabeli 3

**Ryc. 3.** Drzewa oxytree w trzecim okresie wegetacyjnym.



*Źródło: Zdjęcie autorskie z dnia 16.09.2020 r*

**Tabela 3.** Średnie pomiary dla drzew oxytree w latach 2020-2021.

Miejsce plantacji	Wysokość oxytree [cm]		Średnica pnia [mm]	
	2020	2021	2020	2021
ul. Zawadzka	177	201	32,6	33
ul. Piłsudskiego / od strony Kauflandu	190,4	215	38,6	33
ul. Piłsudskiego / od strony PKO	187,7	237	35,9	35
ul. Poznańska	165	221	32,5	32
ul. Wojska Polskiego	140	196,6	23,5	31
średnia	172,02	214,12	32,62	32,8

*Źródło: opracowanie własne na podstawie danych WSA w Łomży.*

Znaczącą różnicę we wzroście drzew oxytree należy tłumaczyć właściwościami gleby, w takcie wykonywania otworów pod sadzonki oxytree w kilkunastu miejscach na wierzch wydobywany był gruz i żwir, pozostały po budowie dróg. W drugim okresie wegetacyjnym, w pasach zieleni, pomiary przedstawiały się następująco:

- przy ul. Zawadzkiej najwyższe drzewo oxytree miało wysokość 290 cm, najniższe 65 cm, największa średnica pnia – 50 mm, najmniejsza średnica – 15 mm. Średnia wysokość wszystkich zmierzonych drzew w tym pasie zieleni wynosiła 177 cm, średnia średnica pnia 32,6 mm;

- przy ul. Piłsudskiego / od strony Kauflandu najwyższe drzewo miało wysokość 288 cm, najniższe 77 cm, największa średnica pnia – 60 mm, najmniejsza – 12 mm. Średnia wysokość drzew wynosiła 190,4 cm, średnia średnica pnia 38,6 mm;

- przy ul. Piłsudskiego / od strony PKO najwyższe drzewo miało wysokość 280 cm, najniższe 80 cm, największa średnica pnia – 58 mm, najmniejsza – 12 mm. Średnia wysokość drzew oxytree wynosiła 187,7 cm, średnia średnica pnia – 35,9 mm;

- przy ul. Poznańskiej najwyższe oxytree miało wysokość 172 cm, najniższe – 156 cm, największa średnica pnia wynosiła 36 mm, najmniejsza – 25 mm. Średnia wysokość drzew w tym pasie zieleni wynosiła 165 cm, średnia średnica pnia – 32,5 mm;

- przy ul. Wojska Polskiego najwyższe drzewo miało wysokość 210 cm, najniższe 80 cm, największa średnica pnia wynosiła 38 mm, najmniejsza 4 mm. Średnia wysokość drzew wynosiła 140 cm, średnia średnica pnia – 23,5 mm.

Najwyższe drzewo oxytree, spośród zebranych pomiarów po drugim okresie wegetacyjnym miało wysokość 290 cm, a największa średnica pnia na wysokości 20 cm od ziemi wynosiła 60 mm. Średnia wysokość wszystkich drzew wynosiła 172,02 cm, a średnia średnica pnia 32,62 mm.

**Podsumowanie.** Warunki klimatyczne w 2020 i w 2021 roku nie były sprzyjające wzrostowi drzew oxytree w pasach zieleni miasta Łomża. Niskie temperatury w kwietniu (7,4° C w 2020 roku, 6,4° C w 2021 roku), bardzo niskie w maju (10,1° C w 2020 roku, 11,5° C w 2021 roku) spowolniły wzrost oxytree. Względem wielolecia temperatury w kwietniu były niższe o: 1° C w 2020 roku, o 2° C w 2021 roku. W maju różnice temperatur względem wielolecia wyglądały następująco: niższe o 2,9° C w 2020 roku, niższe o 2,5° C w 2021 roku.

Suma opadów w drugim okresie wegetacyjnym była niższa o 30,2 mm względem wielolecia, w trzecim okresie wegetacyjnym suma opadów była niższa o 42 mm względem wielolecia oraz o 11,8 mm niższa niż w drugim okresie wegetacyjnym. Oba okresy wegetacyjne nie obfitowały w opady korzystne dla wzrostu drzew oxytree.

Nie wszystkie drzewa oxytree miały jednakowy wzrost. Jedną z głównych przyczyn różnic we wzroście jest zasadowe pH gleby, średnia zasobność gleby w makro- i mikrośkładniki, zmiana

profilu glebowego powstała w wyniku budowy i rozbudowy dróg oraz rosnąca ruń wokół drzewek. W drugim okresie wegetacyjnym najwyższe drzewo oxytree miało wysokość 290 cm, najniższe 65 cm. W trzecim okresie wegetacyjnym najwyższe oxytree mierzyło 370 cm, najniższe 40 cm, spowodowane było to złamaniem drzew wynikających z występowania przymrozków.

Mimo nie sprzyjających warunków klimatycznych i glebowych, drzewa oxytree odznaczały się imponującym przyrostem. W drugim okresie wegetacyjnym średnia wysokość drzew oxytree wynosiła 172,02 cm, z czego 47% drzew przekroczyło wysokość 100 cm, 38% drzew wzrosło ponad 200 cm. W trzecim okresie wegetacyjnym średnia wysokość drzew oxytree wynosiła 214,12 cm, z czego 45% drzew osiągnęło wysokość powyżej 200 cm, 17% drzew wzrosło ponad 300 cm. Średnia średnica pnia mierzona na wysokości 20 cm od ziemi wynosiła 32,62 mm w drugim okresie wegetacyjnym, a 32,8 mm w trzecim okresie wegetacyjnym. Między drugim, a trzecim okresem wegetacyjnym oxytree przyrosły średnio o 41,2 cm powiększając średnicę pnia średnio o 0,18 mm.

Według badań [Lisowski, Porwisiak 2017; Lisowski, Porwisiak 2018;] warunki glebowe jak i klimatyczne mają wpływ na rozwój oxytree, jednak mogą być uprawiane nawet na glebach słabych w częściowo niesprzyjających warunkach klimatycznych. Niezależnie od położenia doświadczeń na terenie Polski, oxytree odznacza się dużymi przyrostami.

Charakterystycznym elementem drzew oxytree są duże liście. W okresie upałów dają dużo cienia, a gdy opadną stają się wartościowym nawozem. Według Lisowskiego i Porwisiaka [2018] liście oxytree po opadnięciu szybko rozkładają się, wiosną nie ma po nich śladu. Jako nawóz zawierają około 3% azotu, czyli 6 razy więcej niż w oborniku, oraz ponadprzeciętne składniki mineralne. Czym są w stanie same dostarczyć sobie składników pokarmowych w wyniku samonawożenia.

Zbyt krótki okres badań, nie pozwala na jednoznaczne stwierdzenie, czy drzewa oxytree można sadzić na terenie wszystkich województw, czy tylko w zachodnich i południowych częściach naszego kraju. Według danych z firmy „Lasy tlenowe” na terenie Polski posadzono już ponad 600 ha drzew oxytree.

### **Wnioski.**

1. Na podstawie wykazanej literatury i przeprowadzonych obserwacji i pomiarów w dwóch okresach wegetacyjnych drzew oxytree rosnących na pasach zieleni w pasach drogowych na terenie Łomży można sformułować następujące wnioski:

2. Drzewa oxytree w drugim roku uprawy osiągnęły średnią wysokość 172,02 cm przy średnicy pnia mierzonej na wysokości 20 cm od ziemi 32,62 mm. W trzecim roku uprawy drzewa oxytree przyrosły średnio do 214,12 cm wysokości, średnia średnica pnia wynosiła 32,8 mm. Między drugim, a trzecim okresem wegetacyjnym oxytree przyrosły średnio o 42,1 cm wysokości, powiększając średnicę pnia o 0,18 mm.

3. Mimo nie sprzyjających warunków klimatycznych drzewa oxytree cechowały się dość dużym przyrostem. Oxytree dobrze radzi sobie nawet na glebach słabych, jednak można zauważyć znaczącą różnicę gleby na podstawie przyrostu w poszczególnych okresach wegetacyjnych. W drugim roku uprawy różnica między najwyższym, a najniższym drzewem wynosiła 225 cm wysokości i 56 mm w średnicy pnia, w trzecim roku uprawy różnica wzrosła do 330 cm wysokości natomiast różnica w średnicy pnia wynosiła 56 mm.

4. Wpływ na słabsze tempo wzrostu roślin, miały niskie temperatury powietrza w kwietniu i bardzo niskie w maju oraz brak opadów w obu okresach wegetacyjnych. Część górnych pędów oxytree przymarzła.

5. Potrzebne są dalsze badania i obserwacje szybkości wzrostu drzew oxytree na długość i grubość pnia, pochłanianie dwutlenku węgla z powietrza, jak również na właściwości fizyczne drewna pozyskanego z szybkorosnących drzew.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

1. Falencka-Jabłońska M., 2017, „Paulownia cesarska – rekordzistka tempa wzrostu i jej „kariera” w Polsce”, Nowa Energia, nr 1 s. 27-29
2. GUS 2023. Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2021-2022
3. Ignarska M., 2013, „Odnawialne źródła energii w Polsce”, Poliarchia 1/2013, s. 57-72
4. Jakubowski M., Tomczak A., Jelonek T., Grzywiński W., 2018, „Wykorzystanie drewna i możliwości uprawy drzew z rodzaju Paulownia”, Katedra użytkowania lasu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Acta Sci. Pol. Silv. Colendar. Ratio Ind. Lignar, 17(4), s. 291
5. Kacprzak A., Michalska K., Romanowska-Duda Z., Grzesik M., 2012, „Rośliny energetyczne jako cenny surowiec do produkcji biogazu”, KOSMOS Problemy Nauk Biologicznych, Polskie Towarzystwo Przyrodnicze im. Kopernika, tom 61, nr 2, s. 281-293
6. Lisowski J., Porwisiak H., 2017, „Cechy biometryczne drzewa oxytree w pierwszym roku wegetacji”, Zeszyty Naukowe nr 67, WSA Łomża, s. 56-64
7. Lisowski J., 2018, „Czy na Podlasiu będą uprawiane rośliny energetyczne?”, Biomasa nr 4(44), s. 40-43
8. Lisowski J., Porwisiak H., 2018, „Oxytree – drzewem XXI wieku”, Tereny zieleni w ochronie powietrza, Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych pod red. Marka Kosmali, Toruń, s. 159-170
9. Lisowski J., Borusiewicz A., Porwisiak H., 2018, „Porównanie plonowania, ciepła spalania i wartości opałowej ślazuwca pensylwańskiego (*Sida Hermaphrodita L.*) z miskantem

olbrzymim (*Miscanthus X Giganteus*) uprawianych na terenie województwa podlaskiego”, *Fragm. Agron.* 35(1), s. 53-61

10. Lisowski J., Borusiewicz A., 2019, „Porównanie plonowania i wartości energetycznych Ślazuca pensylwańskiego z Miskantem olbrzymim w trzech kolejnych latach uprawy”, *Fragm. Agron.* 36(4), s. 1-7

11. Stolarski M., Tworkowski J., Szczukowski S., 2014a, „Opłacalność i efektywność energetyczna produkcji biomasy ślazuca pensylwańskiego w zależności od stosowanego materiału siewnego”, *Fragm. Agron.* 31(2), s. 96-106

12. Szałański M., 2016, „Rola i znaczenie OZE w wytwarzaniu energii w Polsce”, *Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego*, s. 32-47

13. Trębska P., Gromada A., 2017, „Pozyskiwanie i zużycie energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii w Polsce i 28 krajach Unii Europejskiej”, *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, tom XIX, zeszyt 2, s. 263-269

14. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 Prawo energetyczne (Dz. U. z 2020 r. poz. 833, 843, 471, 1086, 1378 i 1565, z 2021r. poz. 234 i 255)

15. Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biopaliwach i biokomponentach ciekłych (Dz.U. 2006 nr 169 poz. 1199)

16. Woźniak M., Gałązka A., Frąc M., 2018, „Paulownia – szybko rosnące, wielofunkcyjne drzewo bioenergetyczne”, *Kosmos Problemy Nauk Biologicznych*, *Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika*, tom 67, nr 4, s. 781-789



## DETERMINATION OF THE DEGREE OF SOIL POLLUTION IN THE VILLAGE NEAR IVANO-FRANKIVSKA

*Lynnyk Diana<sup>1</sup>, Hrytsulyak Halyna<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>3rd year undergraduate student, <sup>2</sup> candidate of agricultural sciences, associate professor*

*<sup>1-2</sup>Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas*

*<sup>1</sup>[dianora123456789@gmail.com](mailto:dianora123456789@gmail.com) <sup>2</sup>[halyna.hrytsuliak@nung.edu.ua](mailto:halyna.hrytsuliak@nung.edu.ua)*

***Анотація.** Дану роботу присвячено темі забруднення ґрунтів. Забруднення ґрунту є серйозною екологічною проблемою сьогодення. Локальне забруднення та деградація ґрунтового покриву призводять до глобальних наслідків. Необхідним є контроль за станом ґрунту на локальному рівні. У роботі наведено та проаналізовано фактори екологічної небезпеки окремих речовин. У рамках дослідження було проведено кількісний аналіз проб ґрунту відібраних на ділянці, яка зазнала антропогенного впливу.*

***Ключові слова:** ґрунт, забруднення, аналіз, елементи, стан.*

***Abstract.** This work is devoted to the topic of soil pollution. Soil pollution is a serious environmental problem today. Local pollution and soil degradation lead to global consequences. It is necessary to control the state of the soil at the local level. Environmental hazard factors of individual substances are given and analyzed in the work. As part of the study, a quantitative analysis of soil samples taken from the area affected by anthropogenic influence was carried out.*

***Key words:** soil, pollution, analysis, elements, condition.*

**Formulation of the problem.** The man-made load of recent centuries has reached a critical level. All components of the environment are negatively affected by anthropogenic activity. Soil pollution is one of the most urgent environmental problems of today, which is recognized at the international level as a direct threat to the soil's ability to provide ecosystem services [1]. The main pollutants, such as: pesticides, mineral fertilizers, heavy metals, radioactive substances, oil products, industrial and household waste, lead to the gradual degradation of the soil as an element of the global ecosystem. Directly (through inhalation) or indirectly (through consumption of products), contamination of the ground cover poses a danger to human health [2]. The global problem of soil degradation begins with pollution that is local in scale, so monitoring the state of the environment at the local level is relevant.

**Analysis of recent research and publications.** Many scientific works are devoted to the topic of soil pollution. Specialists conducted a systematization and review of the current state of global soil pollution [3]. Periodically, international conferences and symposia are held, on the basis of which certain management decisions are made in the field of environmental and soil protection in particular. As part of state monitoring, observations of soil conditions are carried out at the national and regional levels. With the development of technologies and their relative availability, the number

of studies aimed at analyzing the condition of the soil cover at the local level has increased significantly. However, the number of such studies remains relatively small.

**The purpose.** The purpose of this work is to review and analyze the available domestic and foreign literature related to the researched topic and to conduct research on the detection of pollutants in the soil cover in the village of Tsenzliv, to establish the level of soil pollution in the researched area.

**Presenting main material.** Despite the fact that the degree of soil pollution and the content of harmful substances in them varies significantly in different places depending on the power of anthropogenic sources, soil cover pollution, as a process of chemical degradation of fertile soils, is a global problem [2,3]. The main pollutants of the soil cover can be divided into several groups according to their nature and sources. The most harmful for the environment is pollution by chemical compounds, in particular, pesticides, heavy metals, radionuclides, petroleum products and fuel and lubricants [4]. The main source of pesticides and mineral fertilizers is agriculture. About 50% of agricultural products are grown on soils treated with mineral fertilizers and toxic chemicals [5]. Excessive and incorrect application of pesticides and fertilizers leads to gradual soil degradation. Hazardous compounds accumulate in the soil, get into food products and partially leach into surface and underground waters, causing damage to both local ecosystems and human health. After the adoption of a ban on the use of a number of pesticides, a problem arose in Ukraine related to their disposal. To date, 12,000 tons of unusable pesticides have been accumulated [4].

In parallel with the intensive development of the secondary sector of the economy, the problem of soil contamination with heavy metals arose and gained scale. The harmfulness of heavy metals, which refer to some metals and semi-metals with biological toxicity (lead, mercury, arsenic, cadmium), lies in their destructive effect on living organisms. The high accumulative capacity of the considered elements determines the risk of accumulation of heavy metals through the food chain. Heavy metals enter the environment through natural processes and anthropogenic activity [6]. Industry and motor vehicles are the biggest sources of soil pollution with heavy metals. According to Table 1, which presents the average and maximum content of toxicants in the soils of Ivano-Frankivsk in 2021, the city records an excess of MPC for Pb, Zn, Cu, Ni.

*Table 1 – The content of industrial toxicants in the soils of Ivano-Frankivsk in 2021*

Pollutants	Average/maximum content in Limit Permissible Concentration	Pollutants	Average/maximum content, mg/rg
Cd	0,3/0,7	Ni	29/43
Mn	0,4/0,6	Cu	24/99
Pb	0,8/3,1	Zn	127/376

*Source: the table was created on the basis of processed materials: Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine (2023). National report on the state of the natural environment in Ukraine in 2021 [5]*

The issue of soil contamination with radionuclides is relevant for Ukraine. The issue of soil contamination with radionuclides is relevant for Ukraine. The accident at the Chernobyl Nuclear Power Plant led to a powerful release of radioactive substances that quickly spread in all directions, forming so-called radioactive trails. The western trail caused radioactive contamination of 5 regions, including the Ivano-Frankivsk region, where the average density of  $^{137}\text{Cs}$  contamination is 10-40 kBq/m<sup>2</sup> (1 Ki/km<sup>2</sup>) [7]. The great danger of radioactive soil contamination is that it creates a high rate of transfer of radionuclides to plants and other food products [8].

Soil pollution with oil products and fuel and lubricants is a serious problem today. Soil pollution with oil products leads to deterioration of its physicochemical and biochemical properties and poses a threat to human life [9]. The source of pollution can be exploration and development processes, leaks of fuel and lubricants at gas stations, accidents during the transportation of petroleum products [10,11]. Old, leaky wells are an environmental hazard. In the Carpathian region, uncontrolled spills of hydrocarbons occur from such wells, which lead to the pollution of protected areas and create a risk for the balance of water ecosystems [12]. A site in the village of Tsenzliv, where fuel and lubricant materials used to be stored, was chosen for the local investigation of the state of the soil cover. Soil samples were taken and prepared for laboratory analysis according to the current methodology. Research of the content of chemical elements in the soil on the X-ray fluorescence analyzer EXPERT 3L, the principle of operation of which is based on the purpose of spectral analysis of the fluorescence spectra of elements.



**Figure 1 – Radiation spectrum for a soil sample.**

*Source: the results of the authors' own scientific research.*

Figure 1 shows the radiation spectrum for a dol-settled soil sample obtained from the EXPERT 3L analyzer. A quantitative analysis was carried out on the value of the spectra, the result of which is presented in the table. 2.

Table 2 – Concentration of chemical elements in the selected samples, mg/kg

Chemical element	Soil sample 1		Soil sample 2		Soil sample 3	
	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4	Sample 5	Sample 6
Mg	0,535	0,668	0,657	0,612	0,695	0,552
Al	5,54	6,285	6,624	5,18	5,837	4,859
Si	33,437	34,869	32,778	30,935	34,634	35,965
P	0,211	0,114	0,172	0,283	0,102	0,125
S	0,175	0,076	0,068	0,107	0.0000476	0,101
K	5,121	4,03	4,627	3,728	3,817	3,147
Ca	0,459	0,665	0,47	1,118	0,608	1,113
Ti	0,933	0.000315	0,781	0,8	0,737	0,625
V	0.000449	0.000154	0.000358	0.000269	0.000182	0.000231
Cr	0.000163	0.000252	0,052	0,567	0.000122	0,113
Mn	0.000384	4,009	5,469	9,46	0,11	3,945
Fe	5,18	0.000027	0.000097	0.000076	4,417	0.000040
Cu	0.000111	0.000092	0.000070	0.000028	0.000044	0.000041
Zn	0.000080	0.000058	0.000149	0.000335	0.000025	0.000381
Ga	0.000036	0.000030	0.000042	0.000029	0.000106	0.000014
As	0.000035	0.000014	0.000043	0.000046	0.000022	0.000015
Rb	0.000252	0.000187	0.000228	0.000186	0.000011	0.000112
Sr	0.000420	0.000204	0.000236	0.000152	0.000163	0.000120
Y	0.000065	0.000038	0.000034	0.000077	0.000119	0.000033
Zr	0,072	0.000455	0,063	0,076	0.000049	0.000414
Nb	0.000052	0.000019	0.000042	0.000044	0,06	0.000022
Mo	0.000041	0.000027	0.000073	0.000180	0.000031	0.000263

Source: the results of the authors' own scientific research

According to the table 2, 25 chemical elements were found in the studied soil samples. The concentration of Si is the highest in the studied soil. The concentrations of the most harmful heavy metals (Pb, Cu, Zn, Cd, V, As) do not exceed the Maximum Permissible Concentration and are within the established norm. Radionuclides (Zr, Nb, Sr, Rb, Y) present in small concentrations do not cause damage to the environment..

**Conclusions and prospects for further scientific research.** So, soil pollution is a serious challenge today. Soil pollution and degradation at the local level leads to global negative consequences and is a threat to human well-being. Solving the global problem of soil pollution is at the local level and requires the unification of the world community. As a result of the research, it was found that the studied area is characterized by a satisfactory condition of the soil cover. In the future, the limits of the investigated area can be increased to cover a larger area. Audit and monitoring of the condition of the ground cover on a local basis is a promising and necessary scientific direction of research, in particular in places with intense anthropogenic load.

## REFERENCES

1. FAO and UNEP. 2021. Global Assessment of Soil Pollution: Report. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb4894en>
2. FAO, 2018. Be The Solution To Soil Pollution. Global Symposium on Soil Pollution: Outcome Document. 2-4 MAY 2018, Rome, Italy. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Accessed 28 October 2020. <https://www.fao.org/3/ca0362en/CA0362EN.pdf>
3. Khan, S., Naushad, M., Lima, E. C., Zhang, S., Shaheen, S. M., & Rinklebe, J. (2021). Global soil pollution by toxic elements: Current status and future perspectives on the risk assessment and remediation strategies—A review. *Journal of Hazardous Materials*, 417, 126039. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304389421010037>
4. Li, C., Zhou, K., Qin, W., Tian, C., Qi, M., Yan, X., & Han, W. (2019). A review on heavy metals contamination in soil: effects, sources, and remediation techniques. *Soil and Sediment Contamination: An International Journal*, 28(4), 380-394. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15320383.2019.1592108>
5. Ahmed, F., & Fakhruddin, A. N. M. (2018). A review on environmental contamination of petroleum hydrocarbons and its biodegradation. *International Journal of Environmental Sciences & Natural Resources*, 11(3), 1-7.
6. Wang, S., Xu, Y., Lin, Z., Zhang, J., Norbu, N., & Liu, W. (2017, August). The harm of petroleum-polluted soil and its remediation research. In *AIP Conference proceedings* (Vol. 1864, № 1). AIP Publishing.
7. Nespeca, M. G., Piassalonga, G. B., & de Oliveira, J. E. (2018). Infrared spectroscopy and multivariate methods as a tool for identification and quantification of fuels and lubricant oils in soil. *Environmental monitoring and assessment*, 190, 1-12. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10661-017-6454-9>

## ЗАБРУДНЕНІСТЬ ҐРУНТУ ЯК ФАКТОР ВПЛИВУ НА РІСТ ТА РОЗВИТОК РОСЛИН

*Лончар Олександр<sup>1</sup>, Дзиба Анжела<sup>2</sup>, Холодар Людмила<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>учень 10 класу, <sup>2</sup>канд. с.-г. наук, доцент, <sup>3</sup>вчитель хімії вищої кваліфікаційної категорії

<sup>2</sup>Національний університет біоресурсів і природокористування України

<sup>1,3</sup>спеціалізована школа №52 <sup>3</sup>КПНЗ «Київська Мала академія наук учнівської молоді»

<sup>1</sup> [loncaraleksandr@gmail.com](mailto:loncaraleksandr@gmail.com) <sup>2</sup> [orhideya\\_onydium@gmail.com](mailto:orhideya_onydium@gmail.com) <sup>3</sup> [ludkholo@gmail.com](mailto:ludkholo@gmail.com)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



а) Рослини, що зростали у ґрунті з парку



б) Рослини, що зростали у ґрунті біля узбіччя

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

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

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



та становила від 15 до 20 см. Відповідно Вимірявши кореневу систему та надземну частину щавлю кислого (*Rumex acetosa* L.), визначили, що коренева система обабіч дороги має довжину від 1 до 3 см, надземна частина від 3 до 5 см, а з парку «Відрадний» коренева система має довжину від 3 до 5 см, надземна частина від 5 до 7 см.



**Рисунок 2 – Вимірювання довжини кореневої системи та наземної частини рослин**

*Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів*

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



**Рисунок 3 – Рослини у контрольному ґрунті**

*Джерело: Результати власних наукових досліджень автора*

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

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

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

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

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

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

**Величина ефекту гальмування росту рослин**

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

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

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

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Властивості ґрунту. URL: <https://uahistory.co/pidruchniki/korshevnuk-natural-science->

2. Забрудненість ґрунтів. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/48405691.pdf>

3. Ґрунт URL: <http://surl.li/rpjyf>

4. Ahmad Z., Mulk Khan S., Ishtiaq Ali M., Fatima N., Ali S. Pollution indicandum and marble waste polluted ecosystem; role of selected indicator plants in phytoremediation and determination of pollution zones. Journal of Cleaner Production, Volume 236, 2019, 117709, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117709>.

5. Agrelli, D., Adamo, P., Cirillo, T., Duri, L.G., Duro, I., Fasano, E., Ottaiano, L., Ruggiero, L., Scognamiglio, G. and Fagnano, M. (2017), Soil versus plant as indicators of agroecosystem pollution by potentially toxic elements. J. Plant Nutr. Soil Sci., 180: 705-719. <https://doi.org/10.1002/jpln.201700050>

## ЗМЕНШЕННЯ ВРАЗЛИВОСТІ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТА ЛЬВОВА ДО ПРОЯВІВ ГЛОБАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

*Лук'янчук Неля<sup>1</sup>, Терновська Олена<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>доцент кафедри екології, канд. с.-г. наук, <sup>2</sup>бакалавр групи ЕК-41

<sup>1-2</sup>Національний лісотехнічний університет України, м. Львів

<sup>1</sup> [Lukyanchuk@nltu.edu.ua](mailto:Lukyanchuk@nltu.edu.ua)

**Анотація.** Зелені насадження Львова є необхідною складовою містобудівного каркасу і виконують важливу фітомеліоративну роль. У Львові в останні роки спостерігаються кліматичні температурні зміни, які мають негативні наслідки як для людей, так і для біоти. З огляду на прогнози подальшого зростання температурного режиму, ми запропонували збагатити видовий склад паркових насаджень міста посухостійкими видами дерев та чагарників; збільшити площі насаджень, особливо вздовж транспортних шляхів; створювати сади на дахах; облаштувати додаткові затінені зони, фонтани, створити водойми.

**Ключові слова:** потепління, міське середовище, насадження

**Abstract.** The green spaces of Lviv are a necessary component of the urban framework and play an important phytomelioration role. In recent years, Lviv has been experiencing climatic temperature changes, which have negative consequences for both people and biota. Taking into account the forecasts of further increase in the temperature regime, we proposed to enrich the species composition of the city's park plantations with drought-resistant species of trees and shrubs; increase the area of plantations, especially along transport routes; create rooftop gardens; equip additional shaded areas, fountains, create reservoirs.

**Keyword:** warming, urban environment, plantations.

**Постановка проблеми.** Львів вважається одним із найбільш озеленим містом в Україні, адже на одного мешканця Львова припадає близько 33 м<sup>2</sup> зелених насаджень (нормою вважається не менше 20 м<sup>2</sup>) [3]. Окрім насаджень загального користування місто славиться історичними парками–пам'ятками садово-паркового мистецтва, такими як: парк культури і відпочинку ім. Богдана Хмельницького та ім. Івана Франка, Стрийський, Залізна Вода, Снопківський, Личаківський та інші парки. Проте екологічні спостереження у парках Львова дають підстави говорити про таксономічну деградацію насаджень та зменшення чисельності видів внаслідок різних причин, головна з яких – несприятливі кліматичні зміни. Також в останні роки відбувається значне збільшення ураження міських насаджень шкідниками, що також пов'язують з підвищенням температури повітря.

Відбулося підвищення випаровування води та виник дефіцит вологи під насадженнями протягом літніх і осінніх місяців. Деревя з поверхневою кореневою системою, таких родів, як ялина і сосна, не отримують необхідної кількості вологи. Це призводить до різкого падіння стійкості до стовбурових шкідників [1].

**Результати дослідження.** Протягом останніх десятиліть у Львові (як і на всій території України) спостерігаються прояви значних змін клімату. Так, у Львові за останні роки середньорічна температура повітря зросла на 1,1°C порівняно з кліматичною нормою, також суттєво зросла середня кількість днів з температурою повітря +30°C і вище, та частота проявів випадків хвиль тепла. Ці кліматичні зміни можуть мати негативні наслідки, як от: тепловий стрес, підтоплення, зменшення площ та порушення видового складу міських зелених зон, стихійні гідрометеорологічні явища, зменшення кількості та погіршення якості питної води, зростання кількості інфекційних захворювань та алергійних проявів, порушення нормального функціонування енергетичних систем міста. Також згідно прогностичних моделей у майбутньому продовжуватиметься зростання температури повітря та відбуватиметься зміна кількості опадів протягом року [7].

Зміни повітряного басейну міста відбуваються під впливом вітру, на швидкість якого у Львові має вплив рельєф території, улоговини, підйоми і спуски великої крутизни, щільна мережа вулиць з великою кількістю перехресть. Завдяки вузьким вуличкам центральної частини міста утворюються локальні повітряні потоки, що значно відрізняються від загального вітрового режиму місцевості довкола Львова [5]. Проте клімат міста та величини його метеорологічних елементів значною мірою визначаються не лише топографічними умовами, але й комплексом наявних зелених насаджень. Зелений намет насаджень формує специфічні термічні кліматопои – температурні градієнти. Сумарний штучний діяльний шар міста містить у собі ряд підшарів на рівні:

- земної поверхні, покритої газонами, квітниками чи асфальтом, камінням, бетоном;
- зелених насаджень;
- дахів будівель, надповерхових забудов;
- висотних будівель [4].

На кожному рівні розвиваються характерні турбулентні потоки, створюються своєрідні умови вентиляції. Різномірна підстилаюча поверхня, представлена штучними спорудами, площами, вулицями, зеленими насадженнями, водними об'єктами, призводить до значних змін у співвідношенні складових теплового балансу. Якщо в загальному температура повітря на території міста перевищує відповідні її показники у приміській зоні, то на міських озелених територіях співвідношення теплового балансу значно

наближується до замиського. В умовах міста порівняно із прилеглими лісопарковими насадженнями, у деревних рослин відбуваються значні зміни в організації і проходженні фізіолого-хімічних процесів: спостерігається напруженість водного режиму, яка у більш сухі, спекотні вегетаційні періоди призводить до передчасного пожовтіння листків, зменшення приросту, погіршення життєвості рослин. Крім того, збільшується опірність тканин електричному струмові, знижується поляризаційна ємність клітин, зменшується вміст хлорофілів і каротиноїдів, з'являються характерні відмінності у біоелектричній активності і поглинанні пігментною системою пластид коротко- і довгохвильових променів сонячного спектра [4]. Можна стверджувати, що внаслідок температурних впливів міського середовища рослинність знижує свої санітарно-гігієнічні якості, життєвість і декоративність. Тому важливими є рекомендації включення посухостійких рослин в екосистеми урбанізованого середовища Львова для подолання негативного впливу «міського острова тепла». Підбір для озеленення стійких до посухи рослин збільшує життєздатність цих рослин в умовах міста, а також має значний економічний позитивний ефект через зниження витрат води для поливу. З цією метою пропонуємо оптимізувати видовий склад насаджень із насадженням посухостійких видів дерев: кінський каштан червоний *Aesculus pavia* L., аралія висока *Aralia elata* (Miq.) Seem., багряник канадський *Cercis canadensis* L., еводія Данієля, або медове дерево *Tetradium daniellii* (Benn.) T.G. Hartley., унабі звичайна або китайський фінік *Zizyphus jujube* (Mill.), а також кущів скумпія звичайна або перукове дерево *Cotinus coggygrya* Scop., барбарис звичайний *Berberis vulgaris* L. та ліщина велика *Corylus maxima* Mill. [8].

Слід зазначити, що найважливішою є природна перетворювальна фітомеліоративна функція зелених насаджень Львова, сутність якої полягає у поліпшенні просторових геофізичних, геохімічних, санітарно-гігієнічних і естетичних характеристик міста [4]. Тривалі дослідження засвідчили, що влітку у полудень різниця температури повітря у центрі Львова на площі Ринок і у приміській зоні Брюховицького лісу становила 1,4-2,6 °С. Підвищені термічні зони, т.з. «острови тепла», простежуються на великих міських площах і перехрестях вулиць із значною територією заощення (площі Привокзальна, Ринок та ін.), а також у зоні великих промислових майданчиків. У літні безхмарні дні відкриті ділянки нагріваються сильніше, ніж озеленені, що призводить до виникнення над ними висхідних потоків повітря, а, відповідно, і до переміщення прохолодного повітря на не озеленені території. Вночі озеленені ділянки охолоджуються повільніше, ніж оголена земля і штучні поверхні, тому виникає зворотний процес, який сприяє провітрюванню зелених масивів [6].

Зелені насадження завжди були важливою складовою містобудівного каркасу Львова, істотно впливаючи на газообмін у атмосфері міста. Тому вважаємо, що забезпечення створення комфортного температурного режиму у місті можна досягти кількома способами:

1. Збільшення площі насаджень озелених територій в межах міста до 15%. Це є можливо особливо вздовж транспортних шляхів, згідно Програми комплексного розвитку та утримання парків, лісопарків, скверів і зелених зон Львівської міської територіальної громади на 2024-2028 роки.

2. Використання вертикального озеленення будівель та споруд. Проблемою є те, що ліани в озелененні Львова використовуються вкрай рідко і лише 30 видів витких рослин. Проблемою для ліан у вуличних насадженнях м. Львова є надмірне ущільнення ґрунту у прикореневій частині, що веде до поганої аерації, унеможлиблює нормальний доступ води та поживних речовин до коренів рослин. Тому пропонуємо ряд заходів не тільки щодо урізноманітнення видового складу ліан м. Львова, але й щодо покращення догляду за ними.

3. Вирощування садів на дахах, як доповнення до міських зелених зон. Сад на даху відмінно справляється з регулюванням тепла в приміщенні: влітку служить захистом від палючої спеки, а взимку – від вітру та морозів. Крім того на даху будинку можна створити відмінну зону відпочинку. У Львові вже є окремі приклади будівництва садів на дахах новобудов, проте слід взяти за приклад проекти арт-кластери (арт-завод ПЛАТФОРМА, G13), які змогли оживити громадські простори Києва садами на покрівлі.

4. Зменшення площ штучних поверхонь шляхом заміни їх на газони, до прикладу, використання спеціальної бруківки із газонним наповненням. Це можуть бути також трамвайні колії чи занедбані промислові ділянки за прикладом відомого проекту High Line Park у Нью-Йорку на місці закинutoї залізничної колії.

5. Будівництво фонтанів, створення ставків, відновлення та належний догляд за природними водоймами – ріками, озерами. У Львові до XIX ст. окрім ріки Полтви налічувалась величезна кількість різноманітних водойм різного призначення: промислові для розведення риби, для млинів, відпочинкові розважальні. Водойми були втрачені – їх осушили, щоб збудувати будинки та трамвайні колії. Проте правління архітектури ЛМР в останні роки розробило проект ревіталізації окремих ставків Львова разом із компанією «PIEL». Із дахів новобудов у резервуар збиратиметься дощова вода і через фільтраційну систему потраплятиме до ставків. Таким чином, до озер планують повернути близько 18 тисяч м<sup>3</sup> води, то ж їхній історичний вигляд відновиться.

6. Облаштування додаткових затінених зон на відкритих просторах. Подібних проєктів досить багато запропоновано для центральної частини історичного центру Львова.

**Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.** Отже, потужна система озеленення міської території є одним із найважливіших оптимізуючих чинників урбанізованого середовища міста Львова. Вдало сформована і добре розвинута мережа

міських зелених насаджень сприятиме оптимізації вітрового режиму, покращенню екологічної ситуації та зменшенню вразливості території міста Львова до проявів глобальних кліматичних змін.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Гнатів П.С. Стрессова адаптивна реакція дерев у техногенному довкіллі. Збірник науково-технічних праць УкрДЛТУ. – Львів: УкрДЛТУ.– 2000. – вип..10.1. – с. 69–73.
2. Зелені насадження. Вікіпедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://wikipedia.org/wiki/Львів> – назва з екрану.
3. Клімат Львова. / За ред. Бабіченко В.М., Зузука Ф.В. – Луцьк.: Вол. Держ. університет, 1997. – 195 с.
4. Кучерявий В.П. Урбоекологія. – Львів: Світ, 1999. – 359 с.
5. Лук'янчук Н. Г. Оптимізація кліматичних умов міста за допомогою зелених насаджень. Науковий вісник НЛТУ України: Зб. наук.-техн. праць. – 2009. – Вип. 19.14. – с. 286–289.
6. Мельничук С.П. Мікроклімат різних типів підстилаючої поверхні у м. Львові. Науковий вісник: Проблеми урбоекології та фітомеліорації. – Львів: УкрДЛТУ. – 2003, вип..13.5. – с. 194–198.
7. Оцінка вразливості та заходи з адаптації до зміни клімату: Львів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://ucn.org.ua/wp-content/uploads/2015/02/ad\\_Lviv\\_City\\_A4.pdf](https://ucn.org.ua/wp-content/uploads/2015/02/ad_Lviv_City_A4.pdf)
8. Посухостійкі види дерев та кущів – важлива ланка для зменшення негативних ефектів «міських островів тепла» / Н. В. Нужина, І. Ю. Іванова, Л. Р. Грицак, Н. М. Дробик. Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол., 2022. Т. 82, № 3. – с. 37–4.



**ФІТОМЕЛІОРАТИВНІ ЗАСОБИ ОПТИМІЗАЦІЇ  
ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ ВНАСЛІДОК ДІЯЛЬНОСТІ  
ПІДПРИЄМСТВА ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

*Лук'янчук Неля<sup>1</sup>, Ключас Юлія<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>доцент кафедри екології, канд. с.-г. наук, <sup>2</sup>бакалавр групи ЕКз-51

<sup>1-2</sup>Національний лісотехнічний університет України, м. Львів

<sup>1</sup> [Lukyanchuk@nltu.edu.ua](mailto:Lukyanchuk@nltu.edu.ua)

***Анотація.** Об'єктом вивчення є діяльність філії «Стрийський вагоноремонтний завод» АТ «Українська залізниця». Метою роботи було встановити рівень впливу підприємства на складові природного середовища, зокрема, повітряний басейн і рослинний покрив. Предметом вивчення є стан рослинності в територіальних межах підприємства. Тут налічується 97 стаціонарних джерел викидів в атмосферне повітря, які негативно впливають на рослинний покрив. Завдяки проведеним геоботанічним обстеженням рослинності було визначено його санітарний стан і запропоновано збагатити видовий склад деревно-чагарникового і трав'яного вкриття газостійкими видами.*

***Ключові слова:** залізниця, завод, викиди, повітря, рослинність*

***Abstract.** The object of study is the activity of the branch "Stryi Car Repair Plant" of JSC "Ukrainian Railways". The purpose of the work was to establish the level of influence of the enterprise on the components of the natural environment, in particular, the air basin and vegetation. The subject of study is the state of vegetation within the territorial boundaries of the enterprise. There are 97 stationary sources of emissions into the atmosphere, which adversely affect the vegetation cover. Thanks to the geobotanical surveys of vegetation, its sanitary condition was determined and it was proposed to enrich the species composition of tree-shrub and grass cover with gas-resistant species.*

**Keyword:** railway, plant, emissions, air, vegetation.

**Постановка проблеми.** Залізничне машинобудування є важливою галуззю діяльності залізничного транспорту України. Вагоноремонтні підприємства сьогодні є вкрай потрібними з огляду на військові дії на Сході України і значення залізниці як швидкого та ефективного засобу перевезення великих обсягів вантажів і техніки та значної кількості людей за короткий час.

Одним із найбільш потужних і конкуренто спроможних серед подібних підприємств України є філія «Стрийський вагоноремонтний завод» АТ «Українська

залізниця». Завод спеціалізується на капітальному ремонті вантажних 4-вісних вагонів: критих універсальних, піввагонів універсальних, платформ універсальних, платформ для перевезення великовантажних контейнерів, хопер-дозаторів, думпкарів 4-х вісних, хопер-зерновозів, хопер-цементовозів, хопер-мінераловозів. Також заводом освоєно капітальний ремонт піввагонів з підвищеним обсягом робіт та продовженням терміну служби до 6-ти і на 11 років, переобладнання критих вагонів у піввагони і хопер-цементовозів у вагони для перевезення сипких вантажів [1].

Зазвичай підприємства такого рівня мають негативний вплив на повітряний басейн. Стрийський вагоноремонтний завод знаходиться практично в центрі міста Стрий на ділянці, яка має форму неправильного багатокутника. Загальна площа виробничої території становить 32,03 га. Виробничі приміщення складаються з таких цехів і дільниць: вагоноскладальний цех, цех підготовки вагонів, колісно-візковий цех, цех обробки інструменту і нової техніки, енергосиловий цех (котельня, компресорна і електродільниця), ковальсько-механічний і транспортний цех, хімчистка, заправна станція [1].

**Метою дослідження** є встановлення рівня впливу підприємства на складові природного середовища: на повітряний басейн та рослинний покрив.

**Результати дослідження.** Технологічні процеси, які здійснюються підприємством, визначають характер і площу забруднення довкілля. На сьогоднішній день на заводі налічується 97 стаціонарних джерел викидів в атмосферне повітря. Найбільша кількість забруднюючих речовин викидається:

- на зварювальній дільниці від зварювання вагонів, деталей;
- на дільниці ремонту люків від газової різки;
- цеху підготовки вагонів; ковальсько-механічному цеху;
- цеху обладнання інструменту та нової техніки.

Забруднюючі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: марганець та його сполуки, хром шестивалентний, газоподібні сполуки фтору, заліза оксид, діоксин азоту, вуглецю оксид, сірчана кислота (від зарядки акумуляторів). Крім того, спричинюються викиди ангідриду сірчастого від ванни по гартуванню деталей, ксилолу від фарбування вагонів в малярному цеху, трихлоретилену від пральні, пилу абразивного від заточування інструменту в ЦОІ та НТ, пилу деревини від деревообробних верстатів в ЦПВ, гасу і бензину від заправки автотранспорту.

Потрапляючи у атмосферне повітря техногенні забруднення насамперед негативно впливають на рослинний покрив. Численні дослідження доводять вкрай негативний вплив подібних забруднювачів повітря на ріст і розвиток фітоценотичного покриву в

територіальних межах підприємств залізничного транспорту [2,3]. А, як відомо, рослинний покрив є ефективним індикатором забруднення атмосферного повітря [4].

З метою визначення рівня впливу заводу на рослинний покрив ми використали біоіндикаційні методики [5]. Насамперед, ми провели геоботанічні обстеження рослинності в межах території санітарно-захисної зони підприємства. Із деревно-чагарникових зростають види, невибагливі до умов середовища і витривалі до забруднення повітря: робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia* L.), тополя канадська (*Populus canadensis* L.), чубушник звичайний (*Philadelphus coronarius* L.), черемха пізня (*Padus serotina* L.), береза бородавчаста (*Betula verrucosa* L.), вишня звичайна (*Cerasus vulgaris* L.), клен ясенелистий (*Acer negundo* L.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), горобина звичайна (*Sorbus aucuparia* L.), верба біла (*Salix alba* L.). Аналізуючи ярусну структуру насаджень ми встановили, що найменша кількість видів представлена в ярусі чагарників. Тому пропонуємо збагатити фітоценотичний покрив території підприємства чагарниками, які здатні переносити несприятливі фактори – бересклет європейський (*Euonymus europaeus* Pall.), лох вузьколистий (*Elaeagnus angustifolia* L.), гледичія терниста (*Gleditsia triacanthos* L.), троянда зморшкувата (*Rosa rugosa* L.).

Завдяки проведеним обстеженням насаджень було виявлено, що незначна частина дерев мають незадовільний санітарний стан: паразитування омели, сухі гілки, трутовики, серцевинна гниль. Вірогідно, опади, які утворюються внаслідок діяльності підприємства, забруднюють насадження небезпечними речовинами, що призводить до різкого зниження стійкості насаджень і робить їх доступними для хвороб та шкідників.

Загалом по території відзначається належний догляд за насадженням, особливо партерних газонів та квітників. Проте витоптування та численні стихійні доріжки призвели до зниження естетичного вигляду трав'яного вкриття. У складі травостою переважають низькодекоративні види-рудерали: кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* Webb. ex Wigg.), люцерна хмелецвіта (*Medicago lupulina* L.), хвощ польовий (*Equisetum arvense* L.), злинка однорічна (*Stenactis annua* Nees.), деревій звичайний (*Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka), буркун білий (*Melilotus albus* Medik.), гірчанка нечуйвітрова (*Picris hieracioides* L.), підбіл звичайний (*Tussilago farfara* L.), лядвенець польовий (*Lotus arvensis* Pers.), вика багатоквіткова (*Vicia cracca* L.), буркун лікарський (*Melilotus officinalis* (L.) Pall.). Окрім того, ми виявили у трав'яному вкритті види-патієнти, здатні переносити фітоценотичний та абіотичний стреси: тонконіг стиснутий (*Poa compressa* L.), енотера дворічна (*Oenothera biennis* L.), молочай кипарисовий (*Euphorbia cyparissias* L.), злинка гостра (*Erigeron acris* L.), полин звичайний (*Artemisia vulgaris* L.). Пропонуємо створити щільний багаторічний газон із стійких до забруднення видів:

костриця лучна (*Festuca pratensis* Huds.), грястиця збірна (*Dactylis glomerata* L.), куничник звичайний (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.), конюшина лучна (*Trifolium pratense* L.), конюшина повзуча (*Trifolium repens* L.).

Слід зазначити, що задля збереження належної якості навколишнього середовища, підприємство приділяє пильну увагу впливу своєї діяльності на повітряне середовище. На підприємстві є 14 пилогазоочисних установок – 8 гідрофільтрів, 6 циклонів, які повністю охоплюють джерела викидів. На всі газоочисні установки є паспорти, які зареєстровані в Державному управлінні екології у Львівській області [6]. На підприємстві щорічно, згідно з приписами державної екологічної інспекції, проводиться контроль гранично-допустимих викидів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел. Ці розрахунки здійснює акредитована лабораторія. На основі результатів розрахунків на підприємстві складається план-графік контролю за дотриманням нормативів ГДВ, який погоджується з відділом аналітичного контролю Державного управління екобезпеки. Величини викидів шкідливих речовин знаходяться в межах, які дозволяються нормативними галузі. Щоквартально проводиться контроль автотранспорту на вміст забруднюючих речовин у відпрацьованих газах. Дані замірів вносяться у журнал контролю у відповідності до вимог держстандартів. Виходячи з потужності джерела та стабільності рівня його викидів при дотриманні встановленої величини похибки визначення величини викиду, встановлюють необхідну кількість планових вимірів на джерелі та визначають метод контролю. Це особливо важливо для стану природного середовища Стрийської міської територіальної громади, що характеризується розвиненими соціальною, транспортною та інженерною інфраструктурою, багатими природними і рекреаційними ресурсами, освіченим і креативним людським капіталом серед громад Львівської області [7].

**Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.** На даний час економічна криза, призупинення роботи озеленювачів на великих промислових підприємствах, занедбання промислових майданчиків призвело до кількісної та якісної зміни складу захисних насаджень, які мають виконувати важливі оптимізаційні фітомеліоративні функції. Тому вважаємо, що для повної реалізації екологічної політики підприємству «Стрийський вагоноремонтний завод» повинні бути надані матеріальні та фінансові ресурси від держави, які би забезпечили високий рівень екологічної безпеки виробництва.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Стрийський вагоноремонтний завод – Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

2. Босак П.В., Лук'янчук Н.Г., Попович В.В. Чинники впливу залізничного транспорту на екологічну безпеку довкілля / Загальні проблеми екологічної безпеки навколишнього середовища. Науково-практичний журнал 2022. Екологічні науки № 3(42). – С. 205–210. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.3-42.34>

3. The Study of Heavy Metal Impacts on Biotic Processes in the Soils of the Urban Ecosystem of the City of Rivne (Ukraine) / Vira Melnyk, Myroslav S. Malovanyu, Nelia Lukianchuk, Vita Sternik. Ecological Engineering & Environmental Technology/ 2023; 1:143-153. DOI: <https://doi.org/10.12912/27197050/154923>

4. Кучерявий В. П. Фітомеліорація. – Львів: Вид-во «Світ», 2003. – 540 с.

5. Лук'янчук Н. Г. Біоіндикаційні методи досліджень виробничої діяльності залізниць. Науковий вісник НЛТУ України: Зб. наук.-техн. праць. Львів : РВВ НЛТУ України, 2006. – Вип. 16.1. – С. 48–51.

6. На Стрийщині працює високо оснащене підприємство – Стрийський вагоноремонтний завод. URL: <http://www.stryi-rda.gov.ua/index.php/9621>

7. Стратегія розвитку Стрийської міської територіальної громади на період до 2027 року. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

## ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН *FRAXINUS EXCELSIOR* L. В УМОВАХ УРБООКОСИСТЕМИ

Лук'янчук Сергій

аспірант кафедри садово-паркового господарства Білоцерківського НАУ  
[lukianchuk\\_serhii@btsau.edu.ua](mailto:lukianchuk_serhii@btsau.edu.ua)

**Анотація.** Встановлено, що в структурах дендрофлори садово-паркових об'єктів м. Біла Церква Київської області з роду *Fraxinus* переважають види ясен звичайний (*F. excelsior* L.) та ясен ланцетолістий (*F. lanceolata* Borkh), також зустрічаються *F. ornus*, *F. americana*, *F. pennsylvanica*, *F. angustifolia*, які зростають як елементи садово-паркового господарства, а саме поодинокі посадки, ажурні алеї, групи у невеликих масивах, лісосмуги доріг між населеними пунктами. Патологічний комплекс ясенів в структурі озеленення урбоекосистем представлений *Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski), *Phyllactinia fraxini* (DC.) Fuss. та *Phyllosticta fraxinicola* (Curr.) Sacc., домінуюче місце займають некрози.

**Ключові слова:** рід *Fraxinus*, озеленення, патологічний комплекс, збудник.

**Abstract.** It has been established that in the structures of the dendroflora of garden and park objects in the city of Bila Tserkva, Kyiv region, species of the genus *Fraxinus* are dominated by common ash (*F. excelsior* L.) and lanceolate ash (*F. lanceolata* Borkh), *F. ornus*, *F. americana*, *F. pennsylvanica*, *F. angustifolia*, which grow as elements of horticulture, namely single plantings, openwork alleys, groups in small masses, forest strips of roads between settlements. The pathological complex of ash trees in the greening structure of urban ecosystems is represented by *Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski), *Phyllactinia fraxini* (DC.) Fuss. and *Phyllosticta fraxinicola* (Curr.) Sacc., necroses dominate.

**Key words:** genus *Fraxinus*, landscaping, pathological complex, causative agent.

За міжнародною таксономічною системою GRIN [8] рід *Fraxinus* належить до відділу Magnoliophyta → класу Magnoliopsida → підкласу Lamiidae → над порядку Lamiales → порядку Oleales → родини Oleaceae → триби Oleaeae → під триби Fraxininae [1]. Ясени – довговічні, швидкозростаючі, тіньовитривалі рослини, які досить поширені по всій Україні і широко культивуються. Це дерева висотою 25–35 м і діаметром стовбура до 1 м з подовженояйцеподібною, високопіднятою, широкою колоподібною кроною. Дугоподібно вигнуті, товсті пагони спрямовані вгору. Кора попелясто-сіра, гладка, в нижній частині – з дрібними тріщинами. Коренева система потужна, без стрижньового кореня. Пагони з небагатьма білуватими чечевичками, голими або опушеними. Листки великі,

непарноперисті (рідко прості), з 3–17 листочками, тонкі або шкірясті, по краю пилчасті або зубчасті, зверху темно-зелені або жовтувато-зелені, знизу світліші. Листки розпускаються до цвітіння або одночасно з ним (рідше пізніше). Квітки дво- або роздільностатеві, вітрозапильні (іноді запилюються комахами). Суцвіття – пучкоподібні волоті. Плід – крилата сім'янка. Тривалість життя – близько 150–350 років [9].

Цей рід налічує близько 65 видів, в Україні зростають 5 дикорослих видів. В озелененні урбоєкосистем застосовують ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.) та ясен ланцетолистий (*Fraxinus lanceolata* Borkh) як поодинокі посадки, ажурні алеї, групи у невеликих масивах, для обсадження доріг між населеними пунктами [3]. У дендропарках культивують *F. americana*, *F. rotundifolia* ssp. *oxycarpa* (Willd.) Yalt., *F. coriariaefolia*, *F. angustifolia* Vahl.), *F. rhyncophylla* Hance, *F. siriaca* Boissn., *F. mandhurica* Rupr., *F. ornus* L. [12]. Ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.) має 95 декоративних форм, які використовують в садово-парковому господарстві фітодизайнери, з них описано *F. excelsior* ‘Aurea Pendula’, *F. excelsior* ‘Pendula Variegata’, *F. excelsior* ‘Pendulifolia Purpurea’, *F. excelsior* ‘Polmoniifolia Variegata’, *F. excelsior* ‘Transonii’ (A. Wesmael), *F. excelsior* ‘Tortuosa Pendula’ (K. Koch) [14]. Деякі декоративні форми *F. excelsior* на сьогодні не мають популярності в садівників, відсутні в пропозиціях садових центрів і не виявлено їх опис в науковій літературі. До таких декоративних форм належать ‘Tortuosa Pendula’, ‘Transonii’ та ‘Pendula Variegata’ [2].

Враховуючи газостійкість, пилюстійкість, зимостійкість, засухостійкість та тіньовитривалість, а також кальцієфільність і декоративність представників роду *Fraxinus* в системі озеленення на передньому чи середньому плані як складову частину декоративних композицій уздовж автошляхів та у полезахисних насадженнях використовують *F. ornus*, *F. americana*, *F. pennsylvanica*, *F. excelsior*, *F. angustifolia*. Проте рішення про введення у культуру інвазійноактивних видів, таких як *F. americana*, *F. pennsylvanica* та *F. angustifolia*, необхідно обмежити до подальшого детального їх вивчення, оскільки є вірогідність витіснення видів-аборигенів [9].

У результаті маршрутного обстеження садово-паркових об'єктів м. Біла Церква Київської області встановлено, що в структурах дендрофлори з роду *Fraxinus* переважають види ясен звичайний (*F. excelsior* L.) та ясен ланцетолистий (*F. lanceolata* Borkh), також зустрічаються *F. ornus*, *F. americana*, *F. pennsylvanica*, *F. angustifolia*.

В останнє десятиріччя як в європейських країнах так і в Україні, спостерігається динамічне погіршення санітарного стану ясеневих насаджень: індекс санітарного стану *F. excelsior* значно погіршився [7]. Основною причиною погіршення фітосанітарного стану ясенів є інфекційні і неінфекційні патології у поєднанні з кліматичними та ґрунтово-гідрологічними умовами [10]. Фітопатологічний комплекс насаджень *Fraxinus excelsior*

представлений практично всіма систематичними групами мікроорганізмів – гриби, бактерії, МПО, віруси, віроїди, а також водорості, лишайники, вищі квіткові рослини тощо. Найпоширенішою групою інфекційних хвороб є мікози, зумовлені збудниками *Nectria galligena*, *Armillaria* spp., *Ganoderma lipsiense*, *Laetiporus sulphureus*, *Fomes fomentarius*, *Oxyporus populinus*, *Trametes ochracea*, *Trametes versicolor* [6], та бактерії *Pseudomonas savastanoi* pv. *fraxini*, які спричинюють туберкульоз *Fraxinus excelsior* [5, 13]. Молодим деревам *Fraxinus excelsior* порослевого походження значної шкоди завдає некроз, зумовлений збудником *Hysterographium fraxini*, який часто трапляється як сапротроф на відмерлих пагонах і слугує постійним джерелом інфекції [4]. Також значного поширення набуває збудник *Cytophoma pulchella* (Sacc.) Gutn. цитофомового раку стовбурів і пагонів *F. excelsior* у віці 10–15. Пристигаючі і стиглі деревостани *Fraxinus excelsior* уражуються *Endoxylina stellulata* Rom. (анаморфа – *Libertella fraxini* Ogan.) – збудником східчастого (ендоксилінового) раку. Слід також відмітити низку афілофорових грибів (трутовиків) різних трофічних рівнів, які трапляються на живих і відмерлих деревах *Fraxinus excelsior* (*Tyromyces fissilis* (Berk. Et Curt.) Donk, *Spongipelliss pumeus* Pat., *Fomitopsis cytisina* Bond. et Sing., *Inonotus hispidus* Karst., *Phellinus conchatus* Quel., *Phellinus torulosus* Bourd. Et Galz., *Polyporus varius* Pers. ex. Fr, *Funalia gallica* Bond. et Sing., *Oxyporus populinus* Donk.) [11]. У результаті фітосанітарного моніторингу встановлено, що причиною погіршення стану представників роду *Fraxinus* в насадженнях урбоєкосистеми м. Біла Церква є некрози *Hymenoscyphus fraxineus* (Т. Kowalski), борошниста роса *Phyllactinia fraxini* (DC.) Fuss. та плямистість *Phyllosticta fraxinicola* (Curr.) Sacc. Причиною всихання ясенів є збудник *Hymenoscyphus fraxineus* (Т. Kowalski) Baral, Queloz and Hosoyасинонім *H. Pseudoalbidus* V. Queloz, C.R. Grünig, R. Berndt, T. Kowalski, T.N. Sieber & O. Holdenrieder (Quelozetal., 2011), анаморфна *Chalara fraxinea* Т. Kowalski (Helotiales, Ascomycetes). Вперше цю патологію на ясенах було виявлено у Польщі на початку 1990-х років, яка набула значного поширення в інших країнах [15, 16]. Некроз, зумовлений збудником *Hymenoscyphus fraxineus* проявляється на листках, гілках, пагонах, стовбурі та прикореневій шийці дерева. Перші симптоми патології проявляються у вигляді некротичного ураження листків та черешків ясена, в'янення листків з подальшим формуванням некротичних уражень кори на пагонах, гілках і стовбурах та зміною кольору заболоні.

Отже, встановлено, що в структурах дендрофлори садово-паркових об'єктів м. Біла Церква Київської області з роду *Fraxinus* переважають види ясен звичайний (*F. excelsior* L.) та ясен ланцетолистий (*F. lanceolata* Borkh), також зустрічаються *F. ornus*, *F. americana*, *F. pennsylvanica*, *F. angustifolia*. Патологічний комплекс ясенів в структурі озеленення



урбоєкосистем представлений *Hymenoscyphus fraxineus* (Т. Kowalski), *Phyllactinia fraxini* (DC.) Fuss. та *Phyllosticta fraxinicola* (Curr.) Sacc., домінуюче місце займають некрози.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Баюра О. М. Ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.) та його форми: біоекологія, розмноження і використання в Правобережному Лісостепу України: автореф. дис..... канд. с.-г. наук: спец. 06.03.01. Київ, 2012. 22 с.
2. Баюра О.М. Декоративні форми ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.) за формою крони, забарвленням листків та пагонів. Collection of scientific papers «ΛΟΓΟΣ», (Bologna, Italy), 2023. 36–37.
3. Гербут О.В. Біологічні особливості декоративних деревних порід, які використовуються в озелененні міста Умані. Науковий вісник. 2008. Вип. 18.1. С. 22 –27.
4. Гойчук А. Ф. Туберкульоз ясена звичайного в Україні. Наук. вісник НАУ. 1998. Вип. 8. С. 202–206.
5. Кульбанська І. М. Симптоми, поширення та шкодочинність туберкульозу *Fraxinus excelsior* L. (збудник *Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi* (Smith 1908) Youngetal. Наукові праці Лісівничої академії наук України. 2021. Вип. 23. С. 17–28.
6. Мацяк І. П., Крамарець В. О. Всихання ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.) на заході України. Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. пр. 2014. Вип. 24.7. С. 67–74.
7. Мешкова В. Л., Давиденко К. В., Береженко Ж. І. Комахи листогризи на ясені (*Fraxinus* spp.) у зелених насадженнях Харківщини. Захист рослин у ХХІ ст.: проблеми та перспективи розвитку: матеріали міжнар. наук. конф. студентів, аспірантів і молодих учених. Харків : ХНАУ, 2013. С. 71–74.
8. Міжнародна таксономічна система GRIN : веб-сайт. URL: <http://www.itis.gov>
9. Немерцалов В.В., Лотицький Д.В., Васильєва Т.В., Коваленко С.Г., Бондаренко О.Ю. Динаміка роду *FRAXINUS* у флорі Одеси. Рослини та урбанізація: матеріали сьомої Міжнародної науково-практичної конференції „Рослини та урбанізація” (Дніпро, 3 березня 2018 р.). Дніпро, 2018. С. 65–68.
10. Кульбанська І. М., Гойчук А. Ф. Патологія *Fraxinus excelsior* L. у лісових насадженнях Західного Поділля України: монографія / Київ: НУБіП України, 2020. 167 с.
11. Патологія дібров / А. Ф. Гойчук та ін.; за ред. М. І. Гордієнка; 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: ННЦ ІАЕ, 2004. 470 с.
12. Ясени в Україні / Гордієнко М. І., Гойчук А. Ф., Гордієнко Н. М., Леонтьяк Г. П.. Київ: Сільгоспосвіта, 1996. 392 с.

13. Cherpakov V. V. Desiccation FOREST: relationship of the organisms in the pathological process. URL: [http://sciencebsea.narod.ru/2011/les\\_2011/cherpakov\\_us.htm](http://sciencebsea.narod.ru/2011/les_2011/cherpakov_us.htm)
14. Laurence C.H. Cultivars of Woody Plants. (Vol. I:(A-G)). North Carolina: TCR Press. (2007). Laurence C.H. Cultivars of Woody Plants. (Genera F to G). Laurence Hatch Press, 2015.
15. McKinney, L.V., Thomsen, I.M., Kjaer, E.D., Nielsen, L.R. Genetic resistance to *Hymenoscyphus pseudoalbidus* limits fungal growth and symptom occurrence in *Fraxinus excelsior*. *Forest Pathology*. Vol. 42. 2012. P. 69–74.
16. Przybył, K. Fungi associated with necrotic apical parts of *Fraxinus excelsior* shoots. *Forest Pathology*. (2002). Vol. 32. P. 387–394.

## МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПЛОЩІ ВІДТВОРЕННЯ ЛІСІВ УКРАЇНИ

*Майбородіна Наталія<sup>1</sup>, Герасименко В'ячеслав<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>канд. фіз.-мат. наук, доцент, канд. техн. наук, доцент*

*<sup>1-2</sup>ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"*

*<sup>1</sup> [mainataliia2311@gmail.com](mailto:mainataliia2311@gmail.com)   <sup>2</sup> [syavagvp@gmail.com](mailto:syavagvp@gmail.com)*

***Анотація.** Однією з ключових причин сучасного погіршення стану лісів України є недостатнє урахування факторів та їх впливу на лісові масиви під час відновлення та догляду за лісами. Результатом лісогосподарської діяльності останніх десятиліть є зниження продуктивності та втрата біологічної стійкості штучно висаджених лісів, що веде до послаблення їхніх екологічних, соціальних і ресурсних функцій. В даній роботі розглянуто побудову математичної моделі відтворення лісів та наведено прогноз площі відтворення лісів на 2024 року.*

***Ключові слова:** відтворення лісів, математична модель, прогноз.*

***Abstract.** One of the key reasons for the current deterioration of forests in Ukraine is the insufficient consideration of factors and their impact on forest stands during reforestation and forest management. The result of forestry activities in recent decades has been a decrease in productivity and loss of biological resilience of artificially planted forests, leading to the weakening of their ecological, social, and resource functions. This paper discusses the construction of a mathematical model for forest reproduction and provides a forecast of the area of forest reproduction for the year 2024.*

***Keywords:** forest reproduction, mathematical model, forecast.*

**Постановка проблеми.** Сучасні тенденції в природному середовищі, зокрема глобальні кліматичні зміни, військові дії та інтенсивне використання лісових ресурсів, настільки важливі, що вимагають негайної уваги до збереження та відновлення лісів. В умовах бойових дій на території України питання відтворення лісів в теперішній час та в після воєнний період є надзвичайно актуальним.

З метою аналізу проблеми відтворення лісів в роботі розглянуто побудову математичної моделі відтворення лісів та наведено прогноз площі відтворення лісів на 2024.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В багатьох наукових працях досліджуються питання відновлення лісів і лісорозведення, пропонуються сучасні технології для створення лісових культур та розробляються відповідні інструкції та настанови. Відтворення лісів проводиться з метою створення високопродуктивних та біологічно стійких деревостанів різного призначення, дотримуючись вимог чинного законодавства [3, 6].

Особливості відтворення лісів досліджували такі вчені, як М. І. Гордієнко, А. П. Пінчук, І. В. Іванюк; правове регулювання використання земель лісогосподарського призначення в Україні вивчали А. А. Головка, Гарварт Г. А., Заверюха М. М., Синякевич І. М; еколого-економічні засади розвитку лісів досліджували І. П. Соловій, І. М. Лицур, Я. В. Коваль, А. М. Дейнека; методологією моделювання впливу клімату на ліс пропонували І. Ф. Букша, А. З. Швиденко, М. А. Бондарук, О. Г. Целіщев, Т. С. Пивовар, М. І. Букша, В. П. Пастернак, С. В. Краковська [1, 5, 7].

Проте наразі недостатньо інформації щодо обсягів лісових площ, які відновлюються у поточний момент, а також планів щодо майбутнього відновлення. Така ситуація підкреслює важливість проведення дослідження з цієї теми для належного управління лісовими ресурсами.

**Мета дослідження** – побудова математичної моделі площ відтворення лісів на основі статистичних даних за період 2010 – 2022 та прогнозування площ відтворення лісів на 2024 рік.

**Результати дослідження.** Моделювання відіграє ключову роль у науковій абстракції, допомагаючи аналізувати та узагальнювати суттєві характеристики об'єкта дослідження. Особливу вагу моделювання має в екології та природокористуванні, дозволяючи досліджувати поведінку об'єктів без необхідності проведення експериментів над ними.

Процес математичного моделювання будь-якої задачі, що стосується реального світу, можна розділити на три основні етапи:

1. Створення математичної моделі явища.
2. Вивчення цієї математичної моделі та знаходження розв'язку відповідної математичної задачі.
3. Застосування отриманих результатів для вирішення практичних питань, які виникли на початковому етапі, та пошук інших областей, де можна застосувати цю математичну модель.

Математична модель є інструментом, який наближено відтворює реальний процес з метою його вивчення. Зазвичай для одного і того ж процесу існує низка моделей, які відрізняються кількістю факторів, які враховуються, та ступенем деталізації його опису. Вибір конкретної моделі залежить від мети дослідження. Зазвичай намагаються спростити модель для зручності роботи та зменшення часу на обчислення, забезпечуючи її практичну застосовність [8].

Для створення математичної моделі відтворення лісів скористаємося даними, які розміщені на сайті Державної служби статистики України в розділі Статистична інформація / Економічна статистика / Економічна діяльність / Сільське, лісове та рибне господарство /

Статистичні дані наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Відтворення лісів (2010-2022рр.)

Рік	Площа відтворення лісів, га
2010	70084
2011	72358
2012	70146
2013	67692
2014	58026
2015	60402
2016	63231
2017	64713
2018	51519
2019	48837
2020	44798
2021	49355
2022	36852

Джерело: наведені в таблиці дані взяті з інтернет-ресурсу Державної служби статистики України.

URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>

В таблиці 1 наведені дані з 2010 року до 2022 року (дані 2021 і 2022 року можуть бути уточнені). З настанням війни в Україні 24 лютого 2022 року стало не можливим зібрати якісно статистичні дані за 2022 та 2023 роки. Велика площа лісів була знищена, замінована або знаходиться під окупацією.

Задача регресійного аналізу полягає в тому, щоб за наявними статистичними даними:

1. Отримати найкращі оцінки  $\hat{a}_0, \hat{a}_1, \dots, \hat{a}_n$  невідомих параметрів  $a_0, a_1, \dots, a_n$ ;
2. Перевірити статистичні гіпотези про параметри моделі;
3. Перевірити, чи добре отримана модель узгоджується зі статистичними даними (перевірити адекватність моделі) [4].

Якість знайдених оцінок параметрів  $\hat{a}_0, \hat{a}_1, \dots, \hat{a}_n$  можна досліджувати за допомогою величин відхилень  $u$  теоретичних значень  $y$  від емпіричних  $\hat{y}$ , обчислених за формулою  $u = y - \hat{y}$ . Найчастіше використовують метод найменших квадратів – це метод визначення оцінок параметрів  $\hat{a}_0, \hat{a}_1, \dots, \hat{a}_n$  за допомогою мінімізації суми  $\left( \sum_{i=1}^n u_i^2 \rightarrow \min \right)$ .

Метод найменших квадратів найпоширеніший, найбільш теоретично обґрунтований та найпростіший з обчислювальної точки зору метод.

Основні причини наявності випадкового фактору  $\mu$  в математичних моделях: введення в модель не всіх пояснюючих змінних; неправильний вибір функціональної форми моделі; агрегування змінних; помилки вимірювань; обмеженість статистичних даних; непередбачуваність людського фактора. Людський фактор може “зіпсувати” найкращу модель. Дійсно, при правильному виборі форми моделі, скрупульозному доборі пояснюючих змінних неможливо спрогнозувати поведінку кожного індивідуума [4].

Для спрощення розрахунків та з метою автоматизації процесу побудови моделі відтворення лісів скористаємося табличним процесором Excel.

Обробку числових даних розпочнемо з використання Надстройки / Аналіз даних / Описова статистика. Результати наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Результати описової статистики в Excel

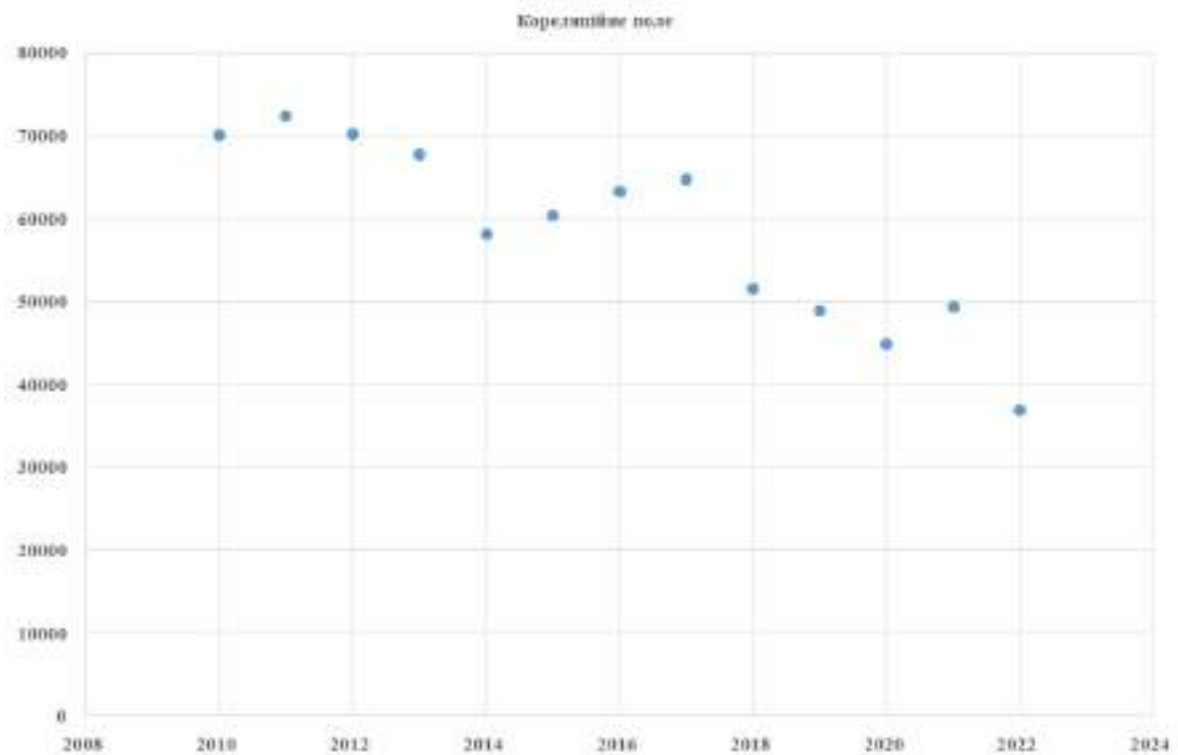
Середнє значення	58308,69
Стандартна похибка	3093,444
Медіана	60402
Мода	-----
Стандартне відхилення	11153,57
Дисперсія вибірки	1,24E+08
Ексцес	-0,81134
Асиметрія	-0,49284
Інтервал	35506
Мінімум	36852
Максимум	72358
Сума	758013
Кількість	13

*Джерело: результати статистичного аналізу даних таблиці 1, проведеного авторами в табличному процесорі Excel*

Результати описової статистики показують, що середнє значення площі відтворення лісів дорівнює 58308,69 га в рік.

У деяких прикладних задачах моделювання природних явищ і процесів лінійними математичними моделями дає цілком задовільний результат і може використовуватися для аналізу і прогнозування.

Для визначення типу поведінки моделі відтворення лісів зобразимо зібрані дані у системі координат. У результаті дістанемо кореляційне поле точок. В табличному процесорі Excel побудуємо точкову діаграму (Рисунок 1).



**Рисунок 1 – Кореляційне поле точок**

*Джерело: графічне відображення даних таблиці 1, здійснене авторами*

На підставі гіпотези про лінійність зв'язку, через кореляційне поле точок можна провести безліч ліній, які різняться між собою параметрами  $\hat{a}_0, \hat{a}_1, \dots, \hat{a}_n$ .

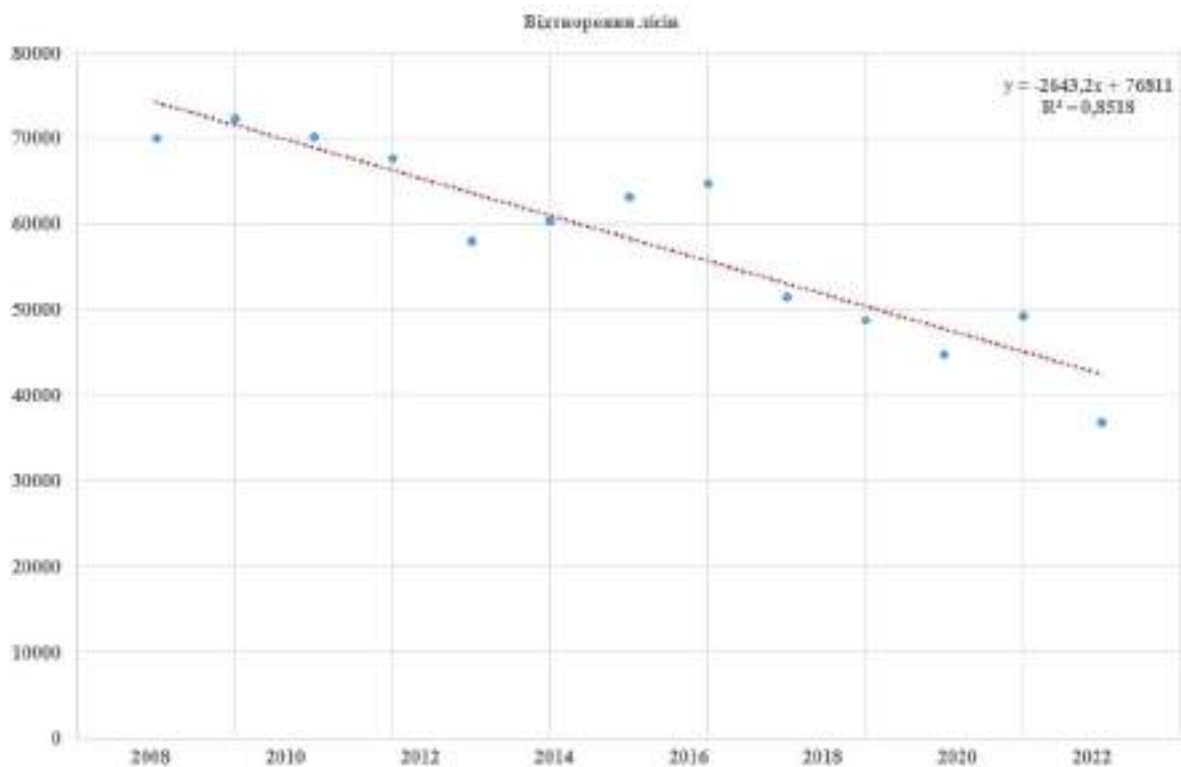
Скористаємося можливостями табличного процесора Ексел для вибору ліній тренду (апроксимація та згладжування). Із запропонованих Ексел ліній тренду обираємо лінійну (Рисунок 2).

Отже, модель має вигляд

$$y = -2643,2x + 76811 + u,$$

де  $u$  – випадкова складова побудованої моделі.

Величина апроксимації  $R^2 = 0,8518$ . Оскільки  $0,8 < R^2 < 1$ , то модель достатньо точно описує характер відтворення лісів по рокам.



**Рисунок 2 – Лінійна модель площі відтворення лісів**

*Джерело: графічне відображення даних таблиці 1, здійснене авторами*

Обчислимо точковий прогноз площі відтворення  $\hat{y}_{np}$  для 2023 та 2024 років, використовуючи побудовану лінійну модель:

$$\hat{y}_{np}(2023) = 39806,2 \text{ (га)} \quad \text{та} \quad \hat{y}_{np}(2024) = 37163 \text{ (га)}.$$

Для аналізу проведених розрахунків та з метою порівняння інших способів побудови моделей скористаємося вбудованим засобом Excel на вкладці Дані \ Прогноз \ Аркуш прогнозу. Після виконання вказаного алгоритму дій, одержимо дані, результати яких зображено в таблиці 3. В одержаній таблиці 3 відображаються площі відтворення лісів за попередні роки (2010 – 2022), а також вказані дані прогнозу площ відтворення на 2023 та 2024 роки. Останні два стовпці вказують нижню та верхню довірчу границю з ймовірністю 95%.

Отже, прогнозовані значення вбудованим засобом Excel «Прогноз» на 2023 та 2024 роки:

$$y_{np}(2023) = 39815,994 \text{ (га)} \quad \text{та} \quad y_{np}(2024) = 39471,682 \text{ (га)}.$$

Після проведеного порівняльного аналізу одержаних прогнозованих даних двома способами можна підсумувати, що дані прогнозу на 2023 рік відрізняються на 0,025%. Прогнозовані значення на 2024 рік відрізняються на 5,85%.



Таблиця 3 – Результати команди Прогноз в Excel

Роки	Площа відтворення лісів	Прогноз площі відтворення лісів	Нижня довірча границя	Верхня довірча границя
2010	70084			
2011	72358			
2012	70146			
2013	67692			
2014	58026			
2015	60402			
2016	63231			
2017	64713			
2018	51519			
2019	48837			
2020	44798			
2021	49355			
2022	36852	36852	36852,00	36852,00
2023		39815,994	33805,20	45826,79
2024		39471,682	33460,86	45482,51

Джерело: результати опрацювання даних таблиці 1, проведеного авторами в табличному процесорі Excel

Зобразимо одержані дані в таблиці 3 графічно (Рисунок 3).

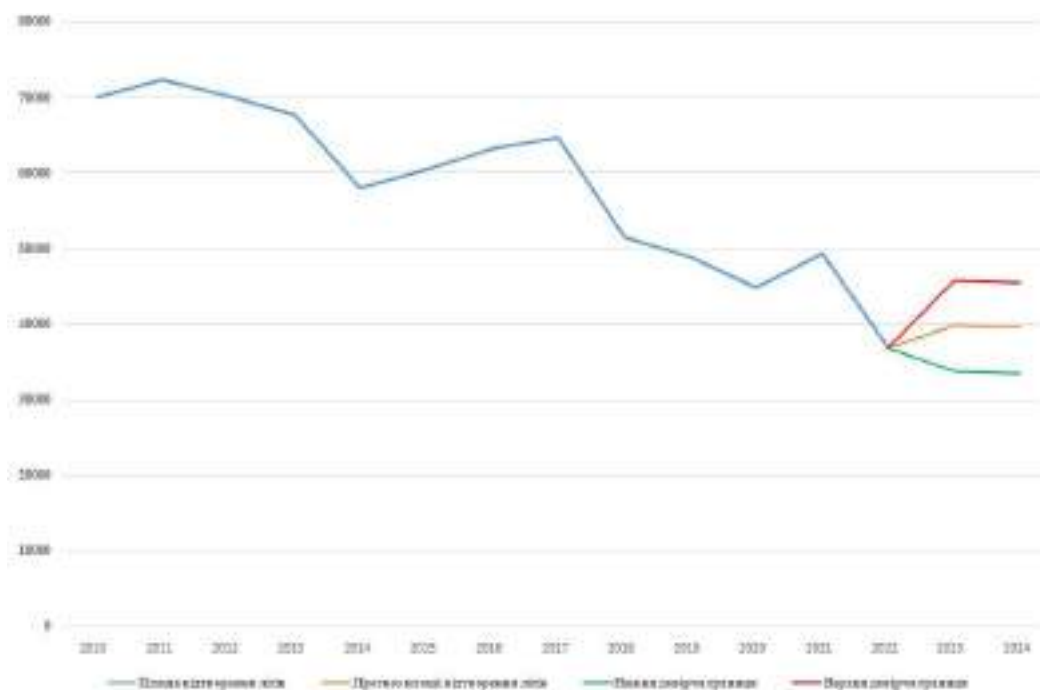


Рисунок 3 – Прогнозовані площі відтворення лісів

Джерело: графічне відображення даних таблиці 3, здійснене авторами

**Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.** Підводячи підсумки проведених досліджень можна зробити висновки, що в даній роботі знайдена адекватна

модель, яка достатньо точно описує характер зміни площ відтворення лісів. На основі одержаної моделі зроблено прогноз площі відтворення лісів на 2024 рік. З ймовірністю 95% можна стверджувати, що прогнозована площа відтворення лісів на 2024 рік буде в межах від 33460,86 га до 45482,51 га. Оскільки дані в таблицях наведено до 2022 року включно і обрахунки проведено без врахування проведення бойових дій на території України, то звичайно спрогнозована площа відтворення лісів на 2024 рік може бути уточнена на протязі 2024 року.

В подальших наукових роботах планується провести перевірку статистичної значущості одержаних результатів, моделювання сценаріїв впливу різних факторів на площу відтворення лісів, рекомендації щодо подальшого розвитку лісового господарства в Україні.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Букша І. Ф. Методологія моделювання та оцінювання впливу зміни клімату на лісові фітоценози України // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Лісівництво та декоративне садівництво. 2017. Вип. 266. с. 26 – 38. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau\\_lis\\_2017\\_266\\_5](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_lis_2017_266_5)
2. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
3. Державне агентство лісових ресурсів України <https://forest.gov.ua/agentstvo/vidkriti-dani/vidtvorennya-lisiv>
4. Економетрика: навчальний посібник / Майбородіна Н. В. – Ніжин: ПП Лисенко М. М., 2021. 280 с.
5. Лицур І. М., Головка А. А. Вдосконалення системи управління лісокористуванням України [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.essuir.sumdu.edu.ua>.
6. Лісовий кодекс України: Офіційне видання. – К. : Вид. дім "Ін Юре", 2006. 184 с.
7. Мішенін Є.В. Еколого-економічні проблеми сталого розвитку лісового господарства // Наукові праці Лісівничої академії наук України : зб. наук. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України, 2004. Вип. 3. с. 26 – 29.
8. Основи наукових досліджень та інтелектуальна власність [Текст]: курс лекцій / Міністерство освіти і науки України, Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, каф. технології в ресторанному господарстві та готельної і ресторанної справи; уклад. О. О. Сімакова, К. А. Заболотня – Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2017. 84 с.

## БІОЛОГІЧНІ ІНВАЗІЇ АДВЕНТИВНИХ ОРГАНІЗМІВ В УМОВАХ ОЗЕЛЕНЕННЯ УРБООКОСИСТЕМ

*Марченко Алла*

доктор с.-г. наук, доцент, Білоцерківський національний аграрний університет  
[allafialko76@ukr.net](mailto:allafialko76@ukr.net)

**Анотація.** З'ясовано екологічні особливості інвазійного виду *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) в умовах Київської області. Отримані дані мають практичне значення для прогнозу вірогідності інвазій нових видів, розробки практичних заходів з організації фітосанітарного моніторингу культурфітоценозів в урбоекосистемах, та удосконалення менеджменту об'єктів садово-паркового господарства, здійснення програм зі збереження біорізноманіття урбоекосистем.

**Ключові слова:** біорізноманіття урбоекосистем, інвазійний шкідник – самшитова вогнівка *C. perspectalis*.

**Abstract.** The ecological features of the invasive species *Sudalima perspectalis* (Walker, 1859) in the conditions of the Kyiv region were clarified. The obtained data are of practical importance for forecasting the probability of invasions of new species, developing practical measures for the organization of phytosanitary monitoring of cultural phytocenoses in urban ecosystems, and improving the management of horticultural facilities, implementing programs to preserve the biodiversity of urban ecosystems.

**Key words:** biodiversity of urboecosystems, invasive pest – boxwood firefly *S. perspectalis*.

В умовах стрімкого розвитку садово-паркової індустрії та посилення торгівлі декоративними рослинами з різних країн світу значно змінюється природна флора та фауна регіону, яка також спричиняє активізацію поширення адвентивних інвазійних видів. На природні комплекси та біорізноманіття загалом інвазійні види мають негативний вплив, завдаючи прямих і опосередкованих збитків різним галузям економіки [20]. Кількість адвентивних інвазійних видів в урбоекосистемах стрімко зростає, утворюючи спонтанні популяції далеко за межами їх природного ареалу. Межі ареалів адвентивних видів змінюються залежно від наявності рослин-живителів, біоекологічних умов існування та ґрунтово-кліматичних умов. Інвазійні види рослин характеризуються широкою амплітудою пристосувань до чинників навколишнього середовища, високою екологічною пластичністю і значним потенціалом до поширення [10]. Не всі адвентивні види рослин стають інвазійними, тому знання екологічних особливостей інвазійних видів і динамічних тенденцій поширення є важливими для зниження їх негативного впливу на фіторізноманіття й ефективного

контролю [3]. Інвазійні види стають частиною урбоєкосистем, що обумовлює актуальність їхніх досліджень із метою подальшого прогнозування їх поширення на нові території та моделювання системи захисту від них на основі змін, їх динаміки та розвитку [2]. Також актуальність цього питання пов'язане з тим, що умови урбанізованих середовищ зменшують стійкість дендрофлори щодо шкідливих організмів, зумовлюючи появу нових видів шкідників та хвороб. Інвазії призводять до зменшення видового біорізноманіття, а в подальшому – до їх зникнення, що є другою за значимістю загрозою, після знищення середовища існування [9]. Тому надзвичайно актуальним є вивчення занесення і ступеня натуралізації інвазійних видів, особливостей їх біології та екології, формування нових популяцій, взаємодії з місцевою флорою, динаміка розвитку в нових умовах, що дозволить оцінити сучасну ситуацію та прогнозувати обмеження поширення на нові території.

**Мета дослідження** – встановити екологобіологічні особливості існування *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) на території України, на прикладі урбоєкосистеми м. Біла Церква Київської області. Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити наступні завдання: вивчити особливості сезонної динаміки розвитку інвазійного виду самшитова вогнівка *C. perspectalis* в культурфітоценозах самшиту вічнозеленого в умовах м. Біла Церква Київської області та оцінити адаптивні можливості до нових умов існування цього шкідника. Об'єкт дослідження – інвазійний вид *C. perspectalis*.

**Матеріал і методи досліджень.** Уточнення особливостей сезонної динаміки розвитку *C. perspectalis* проводили впродовж 2019–2022 рр. у насадженнях самшиту вічнозеленого еколого-фітоценотичних поясів міста Біла Церква: лісопарковий пояс (I ЕФП), міські парки та сквери, приватні сади (II ЕФП), садово-паркові об'єкти міських вуличних насаджень (III ЕФП), садово-паркові об'єкти при магістральних насадженнях (IV ЕФП) [9], застосовували маршрутно-експедиційний метод. Стаціонарні дослідження закладено в Ботанічному саду БНАУ. Визначення динаміки льоту самшитової вогнівки здійснювали за допомогою феромонно-пасткового методу за загальноприйнятими методиками [6]. Вивішування пасток розпочинали за стабільного встановлення позитивних температур 5°C та перед початком теоретичного льоту метеликів за температурного порога 9,5°C [11]. За даними обліків щодо відлову перших метеликів установлювали початок льоту, масовий літ, його завершення. Для аналізу метеорологічних чинників використано дані офіційного сайту [12] та метеостанції м. Біла Церква [13].

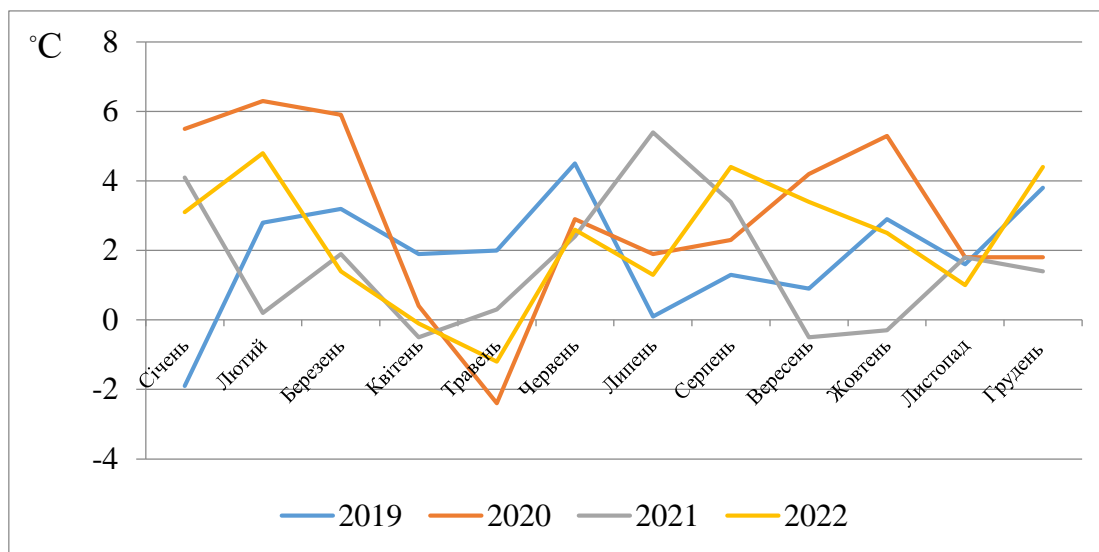
**Аналіз літературних джерел.** Масштаби заселення інвазійним шкідником – самшитова вогнівка *C. perspectalis* стрімко збільшуються. Шкідник був занесений до Європи, де вперше виявлений у Німеччині у 2006 році та Швейцарії і Нідерландах у 2007 році, мав стрімке поширення у 16 країнах Євросоюзу [21]. *C. perspectalis* не було виявлено на півночі

Америци до серпня 2018 року [14]. Інформація про наявність *C. perspectalis* на території України була відсутня до 2013 р. Перші згадки про пошкодження самшитою вогнівкою відзначено у Закарпатській області [7], Криму [1], м. Києві [4], м. Львові [5], в Чернівецькій, Дніпропетровській, Харківській, Херсонській, Київській, Львівській, Одеській, Полтавській, Закарпатській областях, АР Крим, Івано-Франківській області, та суміжних регіонах Румунії (Сучава) [21]. Самшитою вогнівка – це надзвичайно агресивний шкідник видів самшиту, який завдає значної шкоди як у штучних насадженнях, так і природних лісових масивах. Батьківщиною є Східна Азія (Китай, Корея, Японія, трапляється на Далекому Сході в Росії та Індії). Вид *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Lepidoptera: Crambidae) (синон. *Neoglyphodes perspectalis*; *Glyphodes perspectalis*; *Diaphania perspectalis*), формує від 2 до 4 поколінь, перезимовує переважно на стадії гусені в білих павутинних коконах, значно рідше – на стадії лялечки. Життєвий цикл *C. perspectalis* включає обов'язкову діапаузу 6–8 тижнів. Дорослі особини живуть близько двох тижнів. Вихід імаго першого покоління відбувається на початку літа, період від яйця до дорослої особини *C. perspectalis* може тривати від 17 до 87 днів, залежно від температури [16]. Лялечки зазвичай дозрівають і з'являються впродовж шести-восьми днів [19]. В середньому загальний життєвий цикл однієї генерації становить близько 40 днів. *C. perspectalis* розвивається від 5 до 7 личинкових стадій, залежно від температури та кормової бази для личинок.

Вплив температурного режиму на швидкість розвитку та сезонність поширення інвазійного виду *C. perspectalis* вивчали на території первинного ареалу шкідника [17] та в Європі [11]. За результатами досліджень встановлено відмінності умов розвитку європейської та азіатської популяції комах. Порогові температури для розвитку яєць, личинок та лялечок змінюються в діапазоні від 8 до 12 °С залежно від географічного розташування досліджуваної популяції [22]. У Японії мінімальні значення для розвитку яєць, личинок і лялечок становлять 11,5, 10,1 та 12,0 °С відповідно, при цьому граничні показники температури для розвитку яєць, личинок і лялечок популяцій із західної Швейцарії становлять 10,9, 8,4 та 11,5 °С, що може свідчити про те, що європейські популяції *C. perspectalis* виникли в більш холодному регіоні [22]. Темпи приросту личинок збільшуються за умов температурного режиму від 15 до 30 °С і виникає діапауза при тривалості дня 13,5 год. У центральній Європі, за температури 9,5 °С, в середньому 518 градусів були потрібні для завершення розвитку із зимуючої личинки до дорослої стадії, тимчасом в середньому потрібно було 430 градусів для всього яйця до розвитку дорослої особини в другому поколінні [11].

**Результати досліджень.** Метеорологічні умови за період проведення досліджень 2019–2022 рр. характеризувались підвищеним температурним режимом та недостатнім

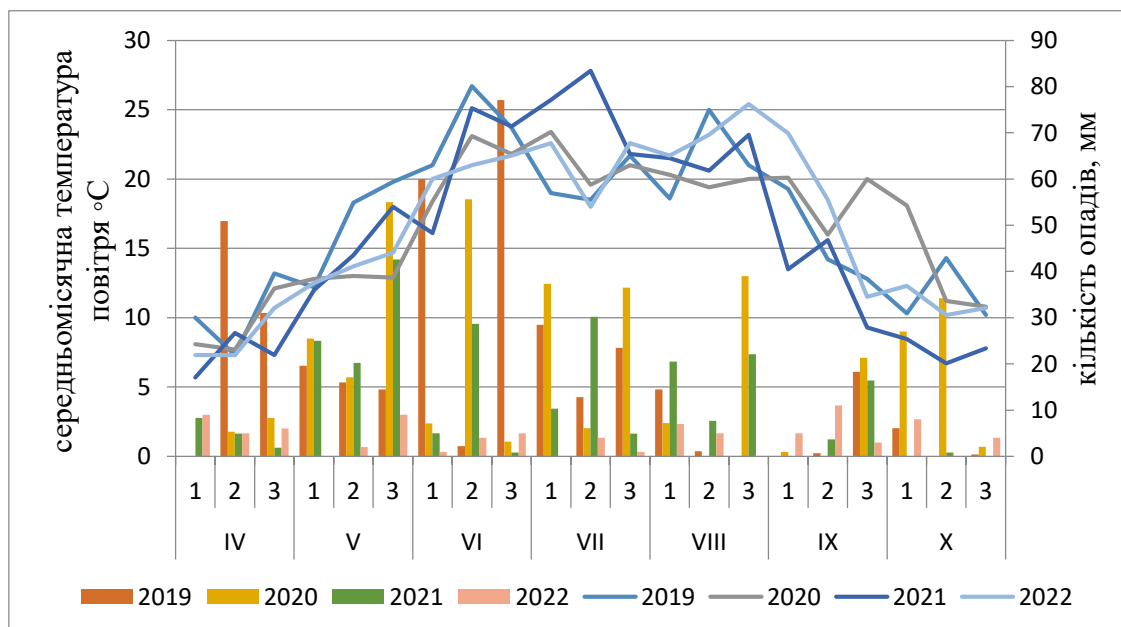
вологозабезпеченням по окремих декадах і місяцях. За роки досліджень розмах варіювання показника відхилення середньодобової температури від багаторічних значень був у межах від -2,4 до +5,4 °С (рис. 1).



**Рис. 1. Розмах варіювання показника відхилення середньодобової температури повітря від багаторічних показників**

*Джерело: результати власних наукових досліджень автора*

До негативних лімітуючих абіотичних чинників, які періодично спостерігали за проведення досліджень, відносим нерівномірний розподіл опадів та температури повітря впродовж вегетаційного періоду (рис. 2).



**Рис. 2 Гідротермічні умови вегетаційного періоду за роки досліджень**

*Джерело: результати власних наукових досліджень автора*

За гідротермічним показником вегетаційний період (квітень–жовтень) в умовах урбоекосистеми м. Біла Церква в 2019, 2021 і 2022 рр. характеризувався посухою за ГТК 0,8;

0,7 і 0,3, відповідно, а 2020 р. – достатньо вологий із ГТК 1,1. Температурний режим вегетаційного періоду мав середньодобову температуру повітря 16,5 °С, розмах варіювання становив +8,1–+25,1°С. Вологозабезпечення території культурфітоценозів садово-паркових об'єктів у вигляді опадів було нерівномірне, середній показник опадів за роки досліджень становив 277,25 мм, розмах варіювання середнього показника – 89 мм (в 2022 р.) та 388,8 мм (в 2022 р.). Подекадні показники кількості опадів мають коливання від 0,0 до 77,1 мм (рис. 2). Отже, вегетаційні періоди рослин за роки досліджень мали температурний режим із перевищенням багаторічних значень середньодобової температури повітря та нерівномірним розподілом опадів. За показниками вологозабезпечення 2019, 2021 та 2022 роки були сухими, а 2020 р. достатньо вологий, що мали строкатий прояв і зумовлювали різний стресовий тиск на систему «самшит вічнозелений–інвазійні шкідники». Для з'ясування рівня екологічної пластичності і стабільності прояву стійкості рослин до пошкодження інвазійним видом самшитова вогнівка та впливу абіотичних чинників на розвиток і поширення шкідника в умовах урбоекосистем м. Біла Церква, провели аналіз взаємозалежності показників кліматопу під час вегетації рослин.

За результатами ентомологічного моніторингу розвитку інвазійного виду самшитова вогнівка в умовах еколого-фітоценотичних поясів міста Біла Церква встановили, що шкідник розвивається у двох поколіннях, зокрема друге (літнє) покоління більш агресивне і завдає значної шкоди самшиту вічнозеленому. На основі ентомологічних спостережень та з урахуванням особливостей кліматопу урбоекосистем м. Біла Церква Київської області побудовано фенограму розвитку *C. perspectalis* (табл. 1). Як видно з таблиці 1, розвиток усіх генерацій шкідника тривав із квітня до жовтня. Розвиток першого покоління самшитової вогнівки із генерації, що перезимувала, був більш розтягнутим у часі (58–65 діб), а другого покоління – тривав близько 35–45 діб.

У посушливі роки, а саме в 2019, 2021 та 2022 відмічали, що в щільних білих павутинних коконах закріплених між листям самшиту зимували лялечки *C. perspectalis*, а в 2020 році виявляли як гусениць II–III віків, так і лялечки. Літ метеликів *C. perspectalis* відмічали з другої декади травня, а в другому випадку гусениці навесні (наприкінці квітня – на початку травня) виходять зі своїх коконів, дохарчуються і заляльковуються, через 10–15 діб з лялечок вилітають метелики. Суттєвої різниці в роки спостережень між строками вильоту імаго шкідника не спостерігали, календарно він починався з другої декади травня, а масовий літ імаго самшитової вогнівки спостерігали з третьої декади травня. Отже, вихід із зимуючої стадії інвазійного виду в умовах Київської області розтягнутий в часі та продовжувався більше місяця.

Таблиця 1 – Фенологічний календар самшитої вогнівки *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) в культурфітоценозах самшиту вічнозеленого м. Біла Церква Київської області

Покоління	Розвиток фаз за декадами місяців																				
	IV			V			VI			VII			VIII			IX			X		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
I	(-)	(-)	(-)																		
	0	0	0	0	0	0															
					+	+	+	+	+	+											
						.	.	.	.	.											
							-	-	-	-	-										
								(-)	(-)	(-)	(-)	(-)									
								0	0	0	0	0	0								
II													+	+	+	+	+				
													.	.	.	.	.				
													-	-	-	-	-	-			
															(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	

Примітка. «+» – імаго; «.» – яйце; «-» – личинка; «0» – лялечка; «(-)» – личинка у коконі.

Джерело: результати власних наукових досліджень автора

За літературними даними, для виходу із зимуючої фази самшитої вогнівки необхідна середньодобова температура повітря 9,5 °С [11], на півдні України встановлено 9,5–9,7 °С [8]. Тому ми беручи до уваги встановлений нижній поріг температури для розвитку *C. perspectalis* 9,5 °С як початок розвитку шкідника, обраховували гідротермічні умови за нашими даними. Упродовж 2019–2022 рр. залялькування фітофага та вихід імаго відмічено з другої декади квітня – початку травня за температур повітря (5,7–12,5 °С). Стійкий перехід середньодобових температур вище 10 °С у роки досліджень відбувався в третій декаді квітня, за винятком 2021 року – в першій декаді травня. Упродовж років досліджень вихід із зимуючої стадії та формування імаго самшитої вогнівки в умовах м. Біла Церква відбувалося в 2019–2021 рр. за вологих умов при ГТК 1,35–2,1, в 2022 р. – за досить сильної посухи, де ГТК становило 0,3. Температурний режим цього періоду характеризувався середньодобовою температурою повітря 11,6 °С, яка варіювала за роки досліджень від +5,7 до +19,8 °С, при цьому САТ становила 1335–2540 °С.

Середньорічні показники середньодобової температури повітря з моменту початку льоту метеликів першого покоління до масового поширення становил 19,8 °С, де мінімальною температурою була 13,0 °С, а максимальною 26,7 °С, вологозабезпечення за роки досліджень становило ГТК 1,5. Однак слід відмітити, що літ імаго у 2019, 2020 роках відбувався за надлишкового (ГТК 1,5–1,7), у 2021 р. за достатнього зволоження (ГТК 0,9), у 2022 р. – за посухи (ГТК 0,2) (рис. 2). Середньорічні показники середньодобової температури повітря з моменту початку льоту метеликів другого покоління до масового поширення



становили 20,3 °С, де мінімальною температурою була 13,5 °С, а максимальною 25,4 °С, вологозабезпечення за роки досліджень становить ГТК 0,45. Відкладання яєць фітофагом у другому поколінні відбувалося через 1–2 доби після вильоту, що значно раніше (швидше) порівняно з першим поколінням.

Розвиток першої генерації шкідника розпочинався з першої–другої декади травня, другої – наприкінці липня (табл. 1). Відхилення у тривалості розвитку поколінь інвазійного шкідника за роки досліджень становить до 10 діб. Гідротермічні показники урбанізованого середовища мають суттєвий вплив на тривалість розвитку всіх стадій шкідника. Середньорічні показники за роки досліджень в період відкладання яєць самшитої вогнівки першого покоління були такі: середньодобова температура повітря 20,9 °С (19–21,7 °С) за ГТК – 1,1 (0,2–1,7), другого покоління – 20,1 °С (18,8–22,4 °С) за ГТК 0,37 (0,18–0,5). Зокрема, для відкладання яєць мінімальною температурою є 12,9 °С і вологозабезпеченість території за ГТК 0,05, а максимальні показники – 26,7 °С та ГТК 3,2.

Шкідливою фазою самшитої вогнівки є гусінь, активність якої було виявлено з першої декади червня до другої декади липня, яка відродилась з першого покоління, та з середини серпня до закінчення вересня – другого покоління. Середньорічні показники середньодобової температури повітря з моменту відродження гусені самшитої вогнівки першого покоління до масового поширення становили 21,8 °С, де мінімальною температурою була 16,0 °С, а максимальною – 27,8 °С, вологозабезпечення цього періоду за роки досліджень становило ГТК 0,8 (рис. 2). Середньорічні показники середньодобової температури повітря періоду розвитку гусені самшитої вогнівки другого покоління становили 18,6 °С, де мінімальною температурою була 9,3 °С, а максимальною 25,4 °С (рис. 2), вологозабезпечення за роки досліджень становить ГТК 0,4. Слід відмітити, що активність гусені другого покоління в 2022 році за середньодобової температури 20,4 °С та ГТК 0,26 була вища ніж у попередні роки досліджень.

Згідно з отриманими даними, в умовах урбоєкосистем м. Біла Церква Київської області під час розвитку двох поколінь самшитої вогнівки СЕТ >10 °С становила 1386–1482 °С. Розвиток однієї генерації шкідника залежної від температурних умов відбувається за СЕТ вище порогового значення, в середньому від 549 до 832 °С. У наших дослідженнях СЕТ > 10 °С під час розвитку першого покоління становила 568–832 °С, другого покоління – 549–801 °С.

Через швидкість інвазії та екологічну пластичність, яку демонструють адвентивні інвазійні види шкідників, спостереження за станом їх популяцій набувають особливого значення. Дослідження особливостей сезонної динаміки розвитку самшитої вогнівки *C.perspectalis* в культурфітоценозах самшиту вічнозеленого в умовах м. Біла Церква

Київської області та оціника адаптивних можливостей до нових умов існування цього шкідника допоможуть розробити стратегії контролю чисельності виду, а отже, захисту провідної садово-паркової індустрії культури – самшиту вічнозеленого *Buxus sempervirens* L. – однієї з основних вічнозелених рослин в озелененні урбоекосистем.

Сьогодні проблема поширення самшитової вогнівки стає все більш актуальною, оскільки комаха є адвентивним інвазійним видом, який немає природних ворогів у наших ґрунтово-кліматичних умовах, що значно полегшує поширення шкідника на нові території. Межі ареалу *C. perspectalis* можуть змінюватися внаслідок змін клімату, за сприятливих умов вид починає активно збільшувати чисельність та підтримувати рівень достатній для виживання та масового розселення. Отримані результати дозволять обґрунтувати особливості розвитку та поведінки виду в умовах урбоекосистеми, чітко планувати та здійснювати необхідні захисні заходи, спрямовані на мінімізацію збитків від самшитої вогнівки.

Враховуючи, що *C. perspectalis* є відносно новим інвазійним видом для України, потрібно спрямувати дослідження на вивчення біоекологічних особливостей розвитку та розмноження комахи, відпрацювати систему моніторингу, управління та оцінки впливу шкідника на екологію та економіку садово-паркової галузі. Відсутність інформації щодо фенології та життєвого циклу *C. perspectalis* в умовах України обмежує ефективність засобів захисту на сьогодні.

**Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.** Інвазія *C. perspectalis* стала важливим чинником погіршення стану культурфітоценозів *Buxus sempervirens* L. урбоекосистем м. Біла Церква Київської області. Наслідком розвитку цього виду є погіршення виконання середовищевірних, декоративних та захисних функцій самшиту вічнозеленого в насадженнях населених пунктів та економічні витрати через заміну втрачених елементів озеленення.

За результатами ентомологічного моніторингу розвитку інвазійного виду самшитою вогнівкою в умовах еколого-фітоценотичних поясів міста Біла Церква встановили, що шкідник розвивається в двох поколіннях, зокрема друге (літнє) покоління більш агресивне і завдає значної шкоди самшиту вічнозеленому.

На основі ентомологічних спостережень та з урахуванням особливостей кліматопу урбоекосистем м. Біла Церква Київської області побудовано фенограму розвитку *C. perspectalis* та встановлено екологічні чинники розвитку шкідника.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Будашкин Ю.И. Самшитовая огневка – *Cydalima perspectalis* (Lepidoptera, Pyraustidae) – новый для фауны Украины и Крыма вид опасного вредителя лесного и паркового хозяйства // Экосистемы. 2016. Вып. 5. С. 36–39.
2. Бурда Р.І., Гнатюк О.А. Методика дослідження адаптивної стратегії чужорідних видів рослин в урбанізованому середовищі. Київ: НЦЕБМ НАН України, ЗАТ «Віпол», 2011. 112 с.
3. Вихор Б., Проць Б. Інвазійні види рослин Закарпаття: екологічна характеристика та динамічні тенденції поширення. Біологічні студії. 2014. Т. 8, № 1. С. 171–186. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/bist\\_2014\\_8\\_1\\_17](http://nbuv.gov.ua/UJRN/bist_2014_8_1_17).
4. Гнатюк А.М. Гапоненко М.Б. Новый инвазийный шкідник *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Lepidoptera: Crambidae) в м. Києві (Україна)/ Сучасні тенденції збереження, відновлення та збагачення фіторізноманіття ботанічних садів і дендропарків: матеріали міжнар. наук. конф., присвяченої 70-річчю дендрологічного парку «Олександрія» як наукової установи НАН України. Біла Церква, 2016. С. 99–101.
5. Кучерявий В.С., Шуплат Т.І., Гоцій Н.Д. Інвазія самшитової вогнівки (*Cydalima perspectalis* Walker.) у зелені насадження м. Львова. Збереження рослин у зв'язку зі змінами клімату та біологічними інвазіями: матеріали міжнародної наукової конференції (31 березня 2021 р.). Біла Церква: ТОВ «Білоцерківдрук», 2021. С. 209–212
6. Омелюта В.П. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. Київ: Урожай, 1986. 293 с.
7. Турис Е.В. Знахідки і особливості біології розвитку вогнівки самшитової *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Lepidoptera, Crambidae) в Закарпатській області, Україна. Uzhgorod entomological readings 2015. Proceedings of the 15th international scientific conference. Uzhgorod, 2015. Vol. 1. URL: <https://www.researchgate.net/publication/282648536>
8. Шармагий А. К., Корсакова С. П. Влияние температурных условий на сезонное развитие *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Lepidoptera: Crambidae) в Крыму. А. К. Шармагий, // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2021. Вып. 140. С. 45–51. DOI: 10.36305/0513-16342021-140-45-51.
9. Biodiversity: Connecting with the Tapestry of Life. / A. Alonso et al. Washington, D.C., USA, 2001. 32 p.
10. Brown J.H., Sax D.F. Biological invasions and scientific objectivity: Reply to Cassey et al. Austral Ecology, 2005; Vol. 30. P. 481–483.

11. Development characteristics of the box-tree moth *Cydalima perspectalis* and its potential distribution in Europe / Nacambo S., et al. *Appl. Entomol.* 2014. Vol.138. P. 14–26.
12. <http://www.cgo-sreznevskyi.kyiv.ua/index.php/uk/pro-tsho/struktura?id=129>.
13. <https://meteopost.com/weather/archive/>
14. Identification and Management of *Cydalima perspectalis* (Lepidoptera: Crambidae) in North America/ David R. Coyle et al. *Journal of Integrated Pest Management.* 2022. Vol. 13(1): 24; P.1–8. <https://doi.org/10.1093/jipm/pmac020>.
15. Maruyama T., Shinkaji N. The life-cycle of the box-tree pyralid, *Glyphodes perspectalis* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae). II. Developmental characteristics of larvae. *Appl. Entomol. Zool.* Vol. 35: 1991. P. 221–230.
16. Maruyama T. Difference in injury levels caused by the box-tree pyralid, *Glyphodes perspectalis* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae) on various box-trees. *Japan. J. Appl. Entomol. Zool.* Vol.36. P. 56–58.
17. Maruyama T., Shinkaji N. Studies on the life cycle of the box-tree pyralid, *Glyphodes perspectalis* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae). I. Seasonal adult emergence and developmental velocity. *Japan. J. Appl. Entomol. Zool.* Vol.31. P. 226–232
18. Maruyama T., Shinkaji N. The life cycle of the box-tree pyralid, *Glyphodes perspectalis* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae). III. Photoperiodic induction of larval diapause. *Appl. Entomol. Zool.* Vol.1993. 37. P. 45–51.
19. Matošević D. Box Tree Moth (*Cydalima perspectalis*, Lepidoptera; Crambidae): new invasive insect pest in Croatia. *South-East Eur. For.* 2013. Vol.4. P. 89–94.
20. Mooney A. Richard J. Hobbs. *Invasive Species in a Changing World*, edited by Harold. Island Press, 2000. 457 p.
21. Shparyk V.Yu., Zamoroka A.M. A brief overview of *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Lepidoptera: Crambidae) distribution in Ukraine: evidence from professional and citizen science *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія.* Вип. 46–47. 2019. С. 37–41. DOI:10.24144/1998-6475.2019.46-47.37-41.
22. The box tree moth, *Cydalima perspectalis*, in Europe: horticultural pest or environmental disaster?/ M. Kenis et al. *Aliens.* Vol. 33. 2013 P. 38–41.

**НЕСПОДІВАНА ЯЛИНОВА НЕСПРАВЖНЯ ЩИТІВКА *PHYSOKERMES INOPINATUS*  
DANCIG ET KOZAR, 1973: БІОЛОГІЯ, МОРФОЛОГІЯ, ФЕНОЛОГІЯ РОЗВИТКУ,  
ШКІДЛИВІСТЬ В ОКОЛИЦЯХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

**Меленті Вікторія<sup>1</sup>, Леженіна Ірина<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>доктор філософії, <sup>2</sup>канд. біол. наук, доцент

<sup>1-2</sup>Державний біотехнологічний університет

<sup>1</sup>[viktoriamelementi0607@gmail.com](mailto:viktoriamelementi0607@gmail.com) <sup>2</sup>[iryna57lezhenina@gmail.com](mailto:iryna57lezhenina@gmail.com)

**Анотація.** В ході проведення досліджень в Дендрологічному парку Державного біотехнологічного університету нами був виявлений вид несподіваної ялинової несправжньої щитівки *Physokermes inopinatus* Dancig et Kozar, 1973, який раніше не був описаний для регіону. В ході досліджень нами добре виділені стадії розвитку несподіваної ялинової несправжньої щитівки, детально описаний життєвий цикл фітофага, складено фенологічний календар розвитку шкідника з виділенням найбільш шкідливої стадії розвитку.

**Ключові слова:** несподівана ялинова несправжня щитівка, *Physokermes inopinatus* Dancig et Kozar, 1973, фенологія розвитку, життєвий цикл.

**Abstract.** During the research in the dendrological park of the State Biotechnology University, species of unexpected Spruce bud scales was revealed that had not been previously outlined for the region. Within the research we identified stages of development of unexpected Spruce bud scales, described in detail the life cycle of the phytophage, compiled a phenological calendar of pest development with highlighting the most harmful stage.

**Key words:** unexpected Spruce bud scales, development phenology, life cycle.

**Постановка проблеми.** Вуличні ялинові насадження ростуть в умовах дефіциту вологи та елементів живлення, підвищеної температури повітря, ущільненого ґрунту з поганою аерацією, забруднення повітря пилом, димом і газами (викидами транспорту і промисловості). Рослини в умовах міста є сприйнятливими до нападів шкідників, серед яких останніми роками найбільш небезпечними є ялинові несправжні щитівки (Hemiptera: Coccidae: *Physokermes*). У даний час дані про видовий склад ялинових несправжніх щитівок та їх поширення в різних екологічних групах міських насаджень уривчасті, відсутня оцінка міри шкідливості, не розроблена система заходів з моніторингу та захисту міських зелених насаджень. Обстеження, проведені нами у дендрологічному парку Державного біотехнологічного університету дозволив нам виявити вид несподіваної ялинової несправжньої щитівки *Physokermes inopinatus* Dancig et Kozar, 1973, який раніше не був описаний для регіону.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Добре вивчена кокцидофауна у Польщі, останніми роками відновились дослідження цієї групи комах, особливо вивчення їх біології М. Мелек та К. Голан [7].

У Сербії добре досліджено велику і малу ялинових несправжніх щитівок їх біологію, фенологію та морфологію [2]. У Швеції дослідженням великої ялинової несправжньої щитівки займаються К. А. Гертсон, Г. Исаксон [1].

У Туреччині, починаючи з 2004 року, з'являються праці С. Юлгентюрк [7], присвячені ялиновим несправжнім щитівкам, їх біології, екології, фенології та розповсюдженню у Туреччині.

У Греції про ялинових несправжніх щитівок згадується у працях Г. Сантаса [5] дані про несподівану ялинову несправжню щитівку з'явилися у 2010 році, де було описано її біологію Г. Сантас та Ф. Козар [6].

**Метою досліджень** було встановлення видової належності ялинової несправжньої щитівки, виявлення особливостей їхньої біології, морфології, фенології розвитку і шкідливості несподіваної ялинової несправжньої щитівки.

**Результати дослідження. Морфологія несподіваної ялинової несправжньої щитівки *Physokermes inopinatus* Dancig et Kozar, 1973**

Самиця. Статевонезріла самиця світло-коричнева, блискуча з білим восковим нальотом довжина 5–8 мм, ширина 6–8 мм. Несправжній щиток м'який. Статевозрілі незапліднені самиці коричневі блискучі з білим восковим нальотом довжина 5–8 мм, ширина 6–8 мм. Несправжній щиток м'який (рис. 1).



**Рисунок 1 – Статевозрілі незапліднені самиці несподіваної ялинової несправжньої щитівки**

(Дендрологічний парк Державного біотехнологічного університету)

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Запліднена самиця має буро-коричнєве забарвлення, блискуча, довжина 5–8 мм, ширина 6–8 мм. Самиця після відкладання яєць має твердий щиток (рис. 2).



**Рисунок 2 – Запліднена самиця несподіваної ялинової несправжньої щитівки**  
(Дендрологічний парк Державного біотехнологічного університету)  
*Джерело: результати власних наукових досліджень авторів*



**Рисунок 3 – Личинки самців другого віку несподіваної ялинової несправжньої щитівки**  
(Дендрологічний парк Державного біотехнологічного університету.)  
*Джерело: результати власних наукових досліджень авторів*



**Рисунок 4 – Личинки другого віку самців на хвоїнках та перетворення личинок другого віку на самиць у мутовках**  
(Дендрологічний парк Державного біотехнологічного університету.)

*Джерело: результати власних наукових досліджень авторів*

Самець. Тіло самця розділено на голову, груди і черевце; розвинені ноги і крила. Довжина тіла 1,8 мм. Ротовий апарат не розвинений. Розвиток самців має такі стадії: личинка першого віку – пронімфа, личинка другого віку – німфа. Численні, співвідношення самців до самиць за літературними даними 19 : 1 [6].

Личинка першого віку. Колір рожевий, мають ноги та вусики, добре виражені очі. Довжина 0,60–0,65 мм, ширина 0,25–0,30 мм.

**Таблиця 1 – Вікові відмінності стадій розвитку великої ялинової несправжньої щитівки**

Стадія розвитку	Розміри, мм	Вікові відмінності
Нестатевозрілі самиці	довжина 5–8 мм, ширина 6–8 мм	Світло-коричневі, з м'яким несправжнім щитком, блискуча з білим порошковидним нальотом
Статевозрілі незапліднені самиці	довжина 5–8 мм, ширина 6–8 мм	Коричневі, блискучі з м'яким несправжнім щитком. Припорошені білим порошковидним нальотом
Запліднені самиці	довжина 5–8 мм, 6–8 мм	Забарвлення буро-коричневе, з білим восковим порошковидним нальотом. Несправжній щиток твердий
Самець	завдовжки близько 1,8 мм, заввишки 0,55 мм	Тіло видовжене, розділене на голову, груди і черевце, розвинена одна пара передніх крил, добре розвинені ноги, очі та вусики, ротовий апарат відсутній
Личинка першого віку	довжина 0,60–0,65 мм, ширина 0,25–0,30 мм	Колір рожевий, мають ноги та вусики, добре виражені очі
Личинки другого віку	довжина 1–1,5 мм	Помаранчевого кольору, плоскі, малорухливі, мають ноги
Яйця	довжина 0,5 мм	Рожевого кольору, овальної форми, видовжені, припорошені білим восковим нальотом, численні

*Джерело: результати власних наукових досліджень авторів*



Личинки другого віку. Довжина приблизно 1–1,5 мм, помаранчевого кольору (рис. 3). Плоскі, малорухливі, мають ноги, але рухаються в межах річного приросту, колір помаранчевий, непрозорі.

Яйця. Рожевого кольору, овальної форми, видовжені, розмір – 0,5 мм., припорошені білим восковим нальотом, численні.

Особливе значення набувають дані про вікові зміни у самиць, саме на ці зміни треба орієнтуватися при встановленні строків хімічного захисту. Як видно з таблиці незапліднені самиці, які і є чутливими до інсектицидів добре зовні відрізняються від запліднених самиць, які почали відкладати яйця.

### **Життєвий цикл несподіваної ялинової несправжньої щитівки *Physokermes inopinatus* Dancig et Kozar, 1973**

Протягом року розвивається одне покоління. Зимуючою стадією несподіваної ялинової несправжньої щитівки є личинка другого віку. Личинки самиць зимують під лусочками у мутовках поточного приросту і двох попередніх приростів, а також між гілок на пагоні, самці – на нижньому боці хвоїнок. Співвідношення самиць відносно самців 1 : 10, на одній гілці.



**Рисунок 5 – Перетворення личинок другого віку несподіваних ялинових несправжніх щитівок на статевонезрілих самиць (Дендрологічний парк Державного біотехнологічного університету)**

*Джерело: результати власних наукових досліджень авторів*

Вихід личинок другого віку с зимової діпаузи залежить від температури навколишнього середовища. Реактивація зимової діпаузи відбувається у березні, живлення починається у квітні.

Після виходу з зимової діпаузи личинки другого віку живляться, стають блискучими, утворюють навколо себе білі воскові волоски линяють і перетворюються в статевонезрілих самиць (рис. 5).

Під час живлення самиці виділяють солодкі виділення, це триває з кінця другої декади квітня по другу декаду травня (рис. 6).

Личинки другого віку, які перетворюються в самців під прозорим щитком проходять стадії пронімфи і німфи.

Несправжній щиток самиць після запліднення стає твердим і набуває бурокоричневого забарвлення, відкладання яєць у нашому регіоні – третя декада травня. Відмирання самиць починається після закінчення яйцевідкладання – перша декада червня. Поява личинок першого віку відмічається з першої до другої декаді червня.



**Рисунок 6 – Пожовтіння та осипання хвої в результаті живлення личинок другого віку несподіваної ялинової несправжньої щитівки**

*Джерело: результати власних наукових досліджень авторів*

За нашими спостереженнями личинки живляться приблизно два тижні. За рахунок яскравості кольору вони дуже добре помітні, незважаючи на маленький розмір. Літня діпауза личинок першого віку починається у третій декаді червня – першій декаді липня.

Літня діпауза закінчується у третій декаді серпня – першій декаді вересня. Личинки, які вийшли з діпаузи, продовжують живлення і перетворюються на личинок другого віку. Зимово діпауза в нашому регіоні починається у третій декаді листопада.

**Фенологія розвитку несподіваної ялинової несправжньої щитівки *Physokermes inopinatus* Dancig et Kozar, 1973**

Реактивація діпаузи залежить від температури навколишнього середовища. На підставі отриманих даних, ми склали фенологічний календар розвитку самиць несподіваної ялинової несправжньої щитівки (табл. 2).

Таблиця 2 – Фенологічний календар розвитку самиць несподіваної ялинової несправжньої щитівки

Місяці																													
III			IV			V			VI			VII			VIII			IX			X			XI					
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
(2)	2	2	2	2	2																								
			*	*	*	*	*																						
						+	+																						
							o		o	o																			
									1	1	1	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	1												
																		2	2	2	2	2	2	2	2	2	(2)	(2)	(2)

Умовні позначення: ° – яйце; 1 – личинка першого віку; (1) – личинка першого віку в період діпаузи; 2 – личинка другого віку; (2) – личинка другого віку в період діпаузи; \* – нестатевозрілі самиці; + – статевозрілі самиці;  – найбільш шкідливі стадії розвитку самиць великої ялинової несправжньої щитівки.

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Встановлено, що найбільш шкідливий фітофаг на стадії нестатевозрілих самиць – період з другої декади квітня по першу декаду травня і стадія личинок другого віку – від третьої декади серпня до третьої декади листопада.



Рисунок 7 – Несподівана ялинова несправжня щитівка *Physokermes inopinatus* Dancig et Kozar, 1973 та сажисті гриби на солодких екскрементах (Дендрологічний парк Державного біотехнологічного університету)

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

## Шкідливість несподіваної ялинової несправжньої щитівки *Physokermes inopinatus*

**Dancig et Kozar, 1973**

Несподівана ялинова несправжня щитівка в регіоні дослідження шкодить на ялині європейській *Picea abies* (L.) H. Karst. 1881, колючій *Picea pungens* Engelm 1879. У більшій мірі несподівана ялинова несправжня щитівка заселяє ялину колючу.

Самиці і личинки живляться соками хвої викликаючи патологічні зміни у пагонах, що призводить до викривлення їх і втрати хвої. Хвоя на ялинах набуває світло-зеленого кольору, пізніше сохне, рижіє і в результаті опадає (рис. 6).

На солодких екскрементах оселяються сажисті гриби, як і у випадках з великою і малою ялиновими несправжніми щитівками.

**Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.** В ході досліджень нами добре виділені стадії розвитку несподіваної ялинової несправжньої щитівки, детально описаний життєвий цикл фітофага, складено фенологічний календар розвитку шкідника з виділенням найбільш шкідливі стадії розвитку, що дає змогу побудови в оптимальні строки системи захисту ялин від несподіваної ялинової несправжньої щитівки.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Gertsson C.-A. & Isacsson G. Granskoldloss (Hemiptera, Coccoidea, slaktet *Physokermes*) i Sydsverige. *Ent. Tidskr.* 2012. P. 121–128.
2. Graora D, Spasic R, Mihajlovic L Bionomy of spruce bud scale, *Physokermes piceae* (Schrank.) (Hemiptera: Coccidae) in the Belgrade area, Serbia. *Arch Biol Sci.* 2012. P. 337–343.
3. Kaydan, B., S. Ulgenturk and L. Erkilic. Checklist of Turkish Coccoidea Species (Hemiptera). Turkish, 2007. № 17 (2). P 89–106.
4. Stathas G. J., Kozár F. First record of *Physokermes inopinatus* Danzig & Kozár 1973 (Hemiptera: Coccidae) in Greece. *Hellenic Plant Protection Journal* 3. 2010. P. 7–20.
5. Stathas G. J., Eliopoulos P. A., Salmas I. C., Kozár F. Data on ecology of some Hemiptera species recorded in the forest of Taygetus Mountain, Peloponnesus, Greece. *Phytoparasitica.* 2011. P. 377–383.
6. Malec M., Golan K. Występowanie czerwców z rodzaju *Physokermes* (Hemiptera, Coccoidea) w Polsce i w Europie. *Annales UMCS.* Vol. 25. 2015. P. 11–20.
7. Ulgenturk S., Canakcioğlu H. Scale insect pests on ornamental plants in urban habitats in Turkey. *Journal Pest Sci.* 2004. P. 79–84.

**ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ДІЛЯНОК СТАРОВІКОВИХ ЛІСІВ  
ЗАКАЗНИКА "ЧОРТОВА СКЕЛЯ" ВИННИКІВСЬКОГО ЛІСНИЦТВА  
ФІЛІЇ "ЛЬВІВСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО"**

*Мельник Юрій<sup>1</sup>, Нагорняк Богдан<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>канд. с.-г. наук, доцент, <sup>2</sup>асистент*

*<sup>1-2</sup>Національний лісотехнічний університет України (НЛТУ України),*

*<sup>1</sup>[yu.melnyk@nltu.edu.ua](mailto:yu.melnyk@nltu.edu.ua)    <sup>2</sup>[b.nahornjak@nltu.edu.ua](mailto:b.nahornjak@nltu.edu.ua)*

***Анотація.** У статті наведено результати інвентаризації ділянок старовікових лісів на основі визначення основних таксаційних показників дерев і їх санітарного стану. Проведено аналіз основних статистик досліджуваних таксаційних характеристик та визначено ліміти цих показників.*

***Ключові слова.** Бук лісовий, таксаційні показники, санітарний стан.*

***Abstract.** The article presents the results of the inventory of plots of ancient forests based on the determination of the main tax indicators of trees and their sanitary condition. An analysis of the main statistics of the investigated taxation characteristics was carried out and the limits of these indicators were determined.*

***Keywords.** *Fagus sylvatica*, taxation indicators, sanitary condition.*

**Вступ.** Лісові масиви Винниківського лісництва розташовані на території Західно-Української провінції лісостепової зони південно-західної окраїни східно-європейської платформи Подільської височини. Загальна площа лісництва становить 2777 га, з них вкриті лісовою рослинністю ділянки – 2550 га. На території Львівської області станом на 01.04.2023 функціонує 413 територій та об'єкти природно-заповідного фонду, загальною площею 181,8 тис. га, що складає 8,3 % від площі території області. На території Винниківського лісництва розташовані об'єкти природно-заповідного фонду, а саме ботанічна пам'ятка природи місцевого значення дендропарк "Винники", лісові заказники "Чортова скеля", "Винниківський" та "Львівський". Відсоток заповідання території становить 63% від загальної площі.

**Метою дослідження** було провести інвентаризацію ділянок старовікових лісів заказника "Чортова скеля" Винниківського лісництва філії "Львівське лісове господарство" ДП "Ліси України"; оцінити санітарний стан насаджень в цілому та дерев зокрема, визначити основні таксаційні показники (вік дерев, висота, діаметр).

**Об'єкт дослідження** розташований на території лісового заказника "Чортова скеля", загальною площею 353,46 га, який створений з метою збереження цінних букових і буково-

соснових лісів з мальовничими ландшафтами у кв. 6-9, 10 (крім вид. 23, 24), кв. 14-17, 18 (крім вид. 3, 5, 6), кв. 19, 23 (вид. 25, 26) Винниківського лісництва філії "Львівське лісове господарство" ДП "Ліси України".

Позиціонування розташування насаджень лісового заказника "Чортова скеля" Винниківського лісництва за участі бука лісового наведено на ортофотопланах Here та плані насаджень (рис. 1).

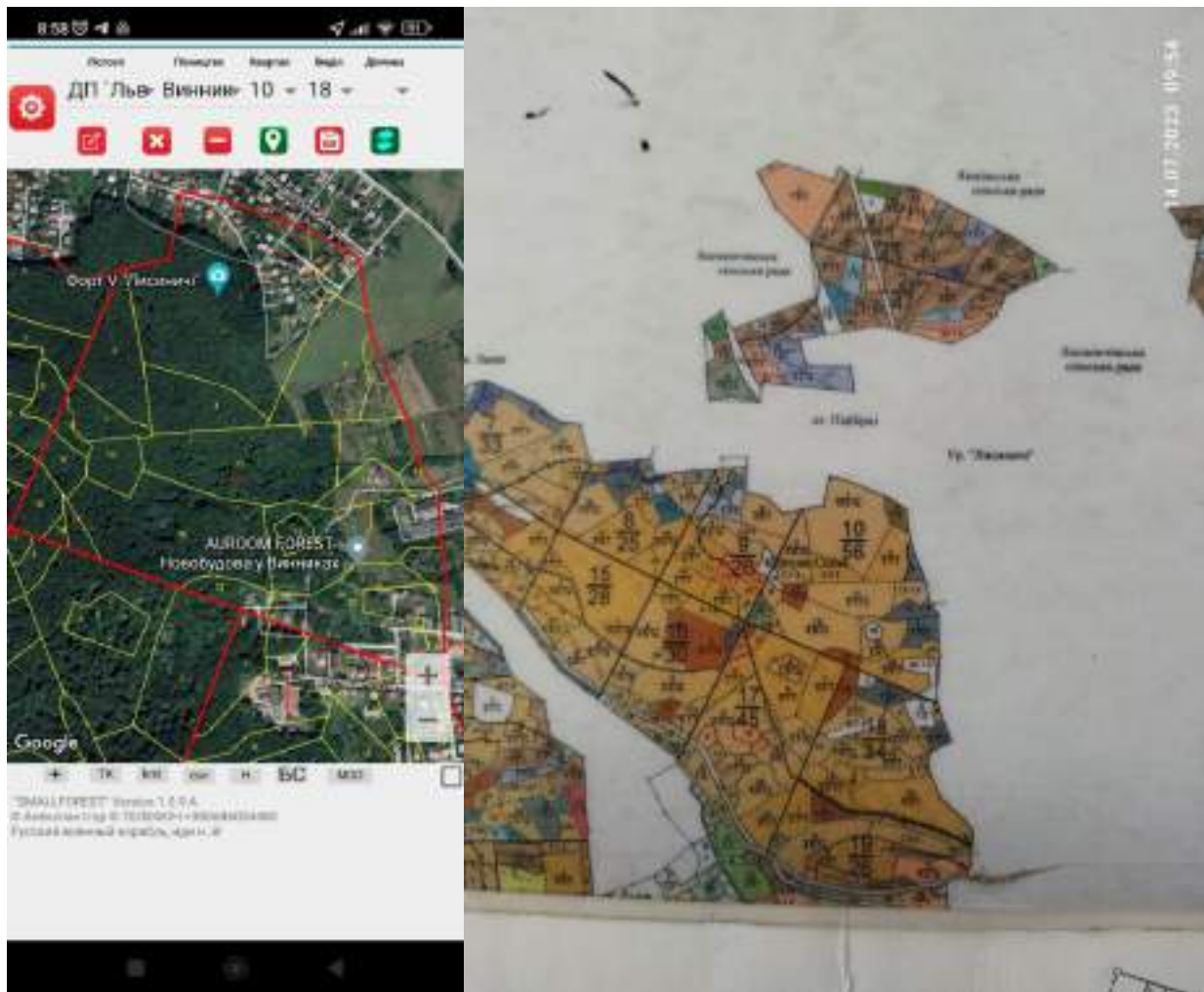


Рисунок 1 – Розташування насаджень за участі бука лісового на ортофотопланах Here (застосунок "Smallforest") та плані насаджень (картографічні матеріали Винниківського лісництва)

Джерело: застосунок "Smallforest", Версія 1.0.24, режим доступу: <https://www.lisovporyadnyk.org.ua/smallforest>) та плані насаджень (картографічні матеріали Винниківського лісництва, Львівська державна лісовпорядна експедиція Українського державного проектного лісовпорядного виробничого об'єднання ВО "УКРДЕРЖЛІСПРОЕКТ", 2010 р.

**Результати досліджень.** За лісорослинним районуванням територія розміщена в окрузі Розточчя. Чортова скеля представляє собою ерозійний останець верхньотортонських пісковиків з мальовничою вершиною. Вся територія лісового масиву характеризується мальовничими ландшафтами, також виділені генетичні резервати букових лісів. Територія розташована в лісопарковій частині зеленої зони м. Львова. За головними лісотвірними

породами у межах лісництва виділяють насадження наступних видів: бук лісовий – 1244 га, дуб звичайний – 540 га, граб звичайний – 172 га, сосна звичайна – 169 га, модрина європейська – 65 га, береза повисла – 136 га та інші породи. Переважаючі типи лісу D<sub>3</sub>-г-Д, D<sub>2</sub>-д-г-Бк, D<sub>3</sub>-д-г-Бк. Середній клас бонітету 1<sup>A</sup>, при середній повноті 0,61. Середній вік насаджень 80 років. Середній склад 6Бк1Сз1Дз1Гз1Бп.

Для здійснення подеревної інвентаризації маршрутними ходами виділи були розбиті на умовні ділянки, на яких за допомогою червоно-білої сигнальної огорожувальної стрічки на висоті грудей було промарковане кожне дерево діаметром більше 50 см. Таке маркування є добре помітним, дозволяє наносити інформацію на саму стрічку та замінює нумерацію дерев фарбою. Щоб визначити біологічний вид, до якого відноситься деревна рослина, використовувалися морфологічні ознаки його вегетативних та генеративних органів. У межах умовних ділянок, місцезнаходження кожного дерева встановлювали окомірно та кроками. Кожне дерево було нанесено на плани масштабів 1:200 та 1:500. Одночасно з відзначенням дерев на плані заповнювалася відомість інвентаризації, куди записували такі дані: назву виду, вік, діаметр, висоту, розміри крони. Стан дерев відмічали в графі "Примітка". Якщо дерево з малоцінних порід і пригнічене, або є ознаки захворювання, то таке дерево відмічалось в рубку. Навпаки, іноді окремі екземпляри цінних порід слід освітлювати за рахунок екземплярів місцевих порід, що є доброму стані. Також проводили фотофіксацію кожного дерева, відмічаючи його загальний габітус та санітарний стан згідно візуально виявлених ознак.

Загалом на досліджуваній території (кв. 10, вид. 11-14, 20-23, площа близько 12,0 га) було обліковано 257 старовікових дерев. Список українських і латинських назв видів групи *Angiosperms* (Flowering plants) подано в алфавітному порядку згідно сучасних таксономічних класифікацій на основі молекулярної філогенетики (APG IV, 2016; Cole, Hilger & Stevens, 2019) та електронних баз регіональних флор, який включає 15 деревно-чагарникових видів [1,2], а саме: береза повисла (*Betula pendula* Roth), бузина чорна (*Sambucus nigra* L.), бук лісовий (*Fagus sylvatica* L.), вишня пташина; черешня (*Prunus avium* (L.) L.), горобина звичайна (*Sorbus aucuparia* L.), граб звичайний (*Carpinus betulus* L.), дуб звичайний (*Quercus robur* L.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), клен-явір, явір (*Acer pseudoplatanus* L.), крушина ламка (*Frangula alnus* Mill.), ліщина звичайна (*Corylus avellana* L.), свидина криваво-червона (*Cornus sanguinea* L.), тополя тремтяча, осика (*Populus tremula* L.), черемха звичайна (*Prunus padus* L.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.). Оптимальними умовами росту бука лісового є свіжа та волога дубово-грабова бучини (D<sub>2</sub>-д-г-Бк, D<sub>3</sub>-д-г-Бк). Склад першого ярусу утворений буком лісовим – 10Бк. Другий деревний ярус утворений також буком лісовим – 10Бк+Гз, Клг.

Особливу стурбованість у нас викликала близькість сучасної забудови до старовікових дерев заказника "Чортова скеля" Винниківського лісництва (рис. 2).



Бук лісовий – стан добрий (сухі гілки, механічні пошкодження)



Дуб звичайний – стан задовільний (двійчатка, сухі гілки, дупло)

Рис. 2 – Близькість сучасної забудови до старовікових дерев заказника "Чортова скеля" Винниківського лісництва  
Джерело: фото Ю. Мельник, 21.07.2023

Сучасний ринок новобудов м. Львова пропонує варіанти житла, де можна одночасно перебувати в епіцентрі міського життя і мати доступ до всіх переваг проживання біля



природи [3]. Саме це питання спонукає задуматись, чи не виникне проблема "дифузії" сучасних забудов у приміській лісі згідно концепцій забудовників?

Підріст складається, в основному, із екземплярів бука лісового, клена гостролистого, клена-явора, дуба звичайного, граба звичайного, ясена звичайного віком 5-15 років висотою 1,0-3,5 м в кількості від 5 тис. шт. га<sup>-1</sup> до 25 тис. шт. га<sup>-1</sup> в залежності від експозиції та крутизни схилів. Розміщення переважно рівномірне, рідше нерівномірне (рис. 3). Підлісок достатньо виражений, розвинутий слабо, розміщення нерівномірне. В його складі високі кущі *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Frangula alnus*, *Sambucus nigra*.



Рис. 3 – Підріст із екземплярів бука лісового, клена гостролистого, клена-явора заказника "Чортова скеля" Винниківського лісництва

Джерело: фото Ю. Мельник, 24.07.2023

Трав'яне вкриття складається із тіневитривалих видів: ожини шорсткої (*Rubus hirtus* Waldst. & Kit.), зеленчука жовтого (*Lamium galeobdolon* (L.) L.), плюща звичайного (*Hedera helix* L.), копитняка європейського (*Asarum europaeum* L.), кропиви дводомної (*Urtica dioica* L.), медунки темної (*Pulmonaria obscura* Dumort.), осока волосистої (*Carex pilosa* Scop.), підмаренника запашного (*Galium odoratum* (L.) Scop.), яглиці звичайної (*Aegopodium podagraria* L.), щитника чоловічого (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott), зірочника гайового (*Stellaria nemorum* L.), квасениці звичайної (*Oxalis acetosella* L.), купина багатоквіткової (*Polygonatum multiflorum* (L.) All.) та інших видів. В складі трав'яного вкриття добре виражена синюзія весняних ефемероїдів: анемон дібрової та жовтецевої (*Anemone nemorosa* L., *A. ranunculoides* L.), печіночниці звичайної (*Hepatica nobilis* Mill.), медунки темної (*Pulmonaria obscura* Dumort.) (рис. 4).



Рис. 4 – Трав'яне вкриття із тіневитривалих видів заказника "Чортова скеля" Винниківського лісництва

*Джерело: фото Ю. Мельник, 21.07.2023*

За видами обліковано 247 екземплярів бука лісового, чотири – дуба звичайного, три – граба звичайного, по одному – клена-явора, клена гостролистого, черешні. Деревостани бука лісового переважно дво-, три- ярусні з листяними видами грабом звичайним, дубом звичайним та домішкою клена-явора, клена гостролистого, ясена звичайного. За умови двоярусних деревостанів спостерігається наступна тенденція: перший ярус утворюють перестиглі особини дерев бука лісового віком 110-175 років, а другий, іноді третій яруси – пристигаючі та стиглі особини віком 77-100 років.

Аналіз статистик свідчить про те, що для досліджуваних таксаційних характеристик ліміти показників мають наступні значення: для діаметрів дерев на висоті грудей мінімальне значення становить 44,0 см, а максимальне – 102,0 см, при розмаху варіації 58,0 см; висоти дерев коливаються в межах від 25,4 м до 36,5 м, а розмах варіації розрахований 11,1 м. Середній діаметр заміряних дерев бука лісового становить 59,89 см, а середня висота 29,29 м та вказує на I клас бонітету. Показники дисперсії та основного відхилення для діаметрів дерев становлять 134,31 см і 11,59 см, а для висот – 3,55 м і 1,88 м відповідно. Коефіцієнт мінливості для діаметра і висоти становить 19,35 % і 6,43 % відповідно. Дані параметри свідчать про збереження зв'язків між даними варіантами і, відповідно, про однорідність вибірки. Точність дослідження якісних характеристик бука лісового становить 1,23 % для ряду діаметрів та 0,41 % для ряду висот, що вказує про достатній обсяг вибірки.

Ступінь відхилення від осі симетрії фактичної кривої вказує те, що для досліджуваних таксаційних характеристик дерев бука лісового крива має сильну правосторонню асиметрію ( $A > 0,50$ ). Тому можна говорити про те, що грубі і високі дерева у загальному розподілі за діаметром та висотою найбільше представлені. Гостровершинність

кривої розподілу спостерігається в усіх випадках досліджуваних таксаційних показників і для ряду діаметрів ексцес помірний (0,652), а для ряду висоти ступінь крутості є сильною і становить 1,970.

**Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.** Загалом на досліджуваній було обліковано 15 деревно-чагарникових видів. Трав'яне вкриття складається із 16 тіневитривалих видів. У його складі добре виражена синузія весняних ефемероїдів. Деревостани бука лісового переважно дво-, три- ярусні з листяними видами грабом звичайним, дубом звичайним та домішкою клена-явора, клена гостролистого, ясена звичайного. За умови двоярусних деревостанів спостерігається наступна тенденція: перший ярус утворюють перестиглі особини дерев бука лісового віком 110-175 років, а другий, іноді третій яруси – пристигаючі та стиглі особини віком 77-100 років. Якісний стан дерев за категоріями становить: доброго – 196 особин, задовільного – 52, незадовільного – 9. Для пристигаючих, стиглих і перестиглих особин бука лісового найпоширенішими біологічними та віковими особливостями стовбура і крони в умовах заказника "Чортова скеля" є роздвоєння центрального провідника (стовбура) переважно у верхній частині крони, викривлений стовбур, нерівномірно розвинена крона, присутність сухих (відмираючих) гілок, здорових сучків, невеликих дупел і т.д., механічні пошкодження, пов'язані зі значним рекреаційним навантаженням. Критичними слід відмітити стовбурову та прикореневу гнилі, бічні тріщини всихання. Присутність на стовбурах плодкових тіл трутовика справжнього (*Fomes fomentarius* (L.) Fr.) слід вважати сигналом до загибелі дерева, схильності до бурелому чи вітровалу. На всіх ділянках присутній сухостій різних видів, переважно бука у кількості, що змінюється в межах 1-8 шт. на пробній площі. Найявний сухостій, як один із основних індикаторів старовікових лісостанів присутній на всіх пробних площах і представлений переважно поваленими, рідше стоячими буреломними стовбурами.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Angiosperm Phylogeny Group (2016), "An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV", Botanical Journal of the Linnean Society, 181 (1): 1–20, doi:10.1111/boj.12385.
2. Cole, Theodor C.H.; Hilger, Hartmut H. & Stevens, Peter F. (2019), Angiosperm Phylogeny Poster - Flowering Plant Systematics (PDF), retrieved 2023-06-16.
3. [https://zaxid.net/yak\\_poyednati\\_ritm\\_mista\\_i\\_spokiy\\_prirodi\\_rozpovidayemo\\_na\\_prikladi\\_budivelnoyi\\_kompaniyi\\_auroom\\_n1570868](https://zaxid.net/yak_poyednati_ritm_mista_i_spokiy_prirodi_rozpovidayemo_na_prikladi_budivelnoyi_kompaniyi_auroom_n1570868)

## ОСОБЛИВОСТІ ОБЛІКУ ТА СПИСАННЯ ЗАПАСНИХ ЧАСТИН ТА АВТОМОБІЛЬНИХ ШИН

*Мельниченко Ніна<sup>1</sup>, Пастушенко Ірина<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>викладач, <sup>2</sup> студентка

<sup>1-2</sup>Малинський фаховий коледж

<sup>1</sup> [ninamelnicenko194@gmail.com](mailto:ninamelnicenko194@gmail.com)

**Анотація.** В сучасних умовах господарювання все більш актуальними стають автомобільні перевезення, розвивається ринок логістичних послуг. При наданні таких послуг велика частина витрат припадає на матеріальні витрати (сировину, матеріали, паливо, запасні частини). Дані витрати впливають на отримання фінансових результатів і в подальшому на фінансовий стан підприємства. Однією з найскладніших і трудомістких ділянок роботи є облік запасних частин, в тому числі і автомобільних шин. Висвітлено методіку бухгалтерського обліку запасних частин, автомобільних шин, ведення їх аналітичного обліку та порядку списання.

**Ключові слова:** виробничі запаси, запасні частини, автомобільні шини, аналітичний облік, списання.

**Abstract.** In today's business environment, road transportation is becoming increasingly important, and the market for logistics services is developing. When providing such services, most of the costs are incurred in material expenses (raw materials, fuel, spare parts). These costs affect the financial results and subsequently the financial position of the company. One of the most difficult and time-consuming areas of work is the accounting of spare parts, including automobile tires. The article highlights the methodology of accounting for spare parts, automobile tires, their analytical accounting and the procedure for writing them off.

**Key words:** production stocks, spare parts, automobile tires, analytical accounting, write-offs.

**Постановка проблеми.** Розвиток послуг з автоперевезень в державі, і в тому числі в лісогосподарській галузі, впровадження різних форм власності ставлять нові вимоги перед бухгалтерським обліком. Облік повинен забезпечити не тільки власне облік, а й контроль за раціональним використанням виробничих запасів, в тому числі запасних частин. Особливу увагу слід приділити методології аналітичного обліку та методам списання запасних частин та автомобільних шин.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В працях національних та зарубіжних економістів приділена увага загальним питанням обліку виробничих запасів. Значну увагу цим питанням приділяли Ф. Бутинець, С. Голов, Л. Гуцайлюк, М. Кужельний, Н. Ткаченко, В. Сопко та інші. Проте ряд важливих проблем, які стосуються обліку запасних частин залишаються актуальними та потребують дослідження.

**Мета дослідження** – виявлення проблем обліку та списання запасних частин для забезпечення безперебійної роботи транспорту, що в подальшому вплине на покращення оперативного управління процесом виробництва та реалізації продукції.

**Результати дослідження.** Проблемі обліку виробничих запасів, в тому числі і запасних частин, приділяється особлива увага, тому що від раціонального ведення аналітичного та синтетичного обліку залежить діяльність цілого підприємства, а також інших галузей економіки, які залежать від автоперевезень.

Запаси – це активи, які:

- утримуються для подальшого продажу за умов звичайної господарської діяльності;
- перебувають у процесі виробництва з метою подальшого продажу продукта виробництва;
- утримуються для споживання під час виробництва продукції, виконання робіт та надання послуг, а також управління підприємством [1].

Згідно інструкції 291 до виробничих запасів відносять запасні частини, для яких призначено рахунок 207 «Запасні частини», на якому ведеться облік придбаних чи виготовлених запасних частин, які використовуються для проведення ремонтів, заміни зношених частин машин, обладнання, транспортних засобів, інструменту, а також автомобільних шин у запасі та обороті. На цьому ж субрахунку ведеться облік обмінного фонду повнокомплектних машин, устаткування, двигунів, вузлів, агрегатів, що створюються в ремонтних підрозділах підприємств, на ремонтних підприємствах [2].

За дебетом відображається надходження запасних частин, в тому числі автомобільних шин, необхідних для виконання ремонтних робіт, за кредитом відображають їх списання в результаті виконання ремонтів, або реалізації чи утилізації шин. Залишок відображається за дебетом і означає наявність запасних частин на складі.

Потрібно відмітити, що автомобільні шини на рахунку 207 відображаються тільки в тому випадку, коли вони куплені для заміни. Якщо ж підприємство придбало автомобіль, трактор чи він був внесений засновниками до статутного капіталу, то вартість автомобільних шин входить до його первісної вартості і окремо не обліковується у складі запасних частин..

Особливе місце при обліку виробничих запасів на підприємствах, власниках транспорту, належить запасним частинам, а також автомобільним шинам у обороті та в запасі.

Приймання на склад нових запасних части та автомобільних шин, відображається в картках складського обліку на основі супровідних документів(товарно-транспортних накладних, специфікацій, видаткових накладних).

Кожній запасній частині чи автомобільній шині присвоюється номенклатурний номер, згідно якого відкривається картка складського обліку..

Особливу увагу приділяють аналітичному обліку запасних частин та автомобільних шин, який здійснюють за місцями зберігання (матеріально відповідальними особами), однорідними групами (механічна група, електрична група тощо), марками автомобілів. .

Аналітичний облік запасних частин рекомендують вести за наступними групами:

- 1) придатні до експлуатації - рахунок 2071(20711(нові) й 20712 (відремонтовані);
- 2) підлягають ремонту рахунок 2072;
- 3) перебувають у ремонті рахунок 2073;
- 4) непридатні до експлуатації рахунок 2074.

Запасні частини, які непридатні до експлуатації, в кінці звітної періоду списуються по актах на списання з кредиту рахунка 2074 і повинні бути оприбутковані як брухт з подальшим відображенням за дебетом рахунка 209 «Інші матеріали».

У обліку автомобільних шин є своя специфічна особливість, це так званий сезонний характер, тобто шини поділять на літні та зимові. І тому кожного півроку їх замінюють і передають на склад для зберігання.

У бухгалтерському обліку при їх видачі зі складу прослідковуються різні варіанти їх списання на витрати підприємства:

- 1) на дату їх списання з балансу;
- 2) на передачу їх в експлуатацію;
- 3) рівними частинами протягом терміну їх експлуатації.

При першому варіанті списання на витрати проводиться в результаті закінчення нормативного терміну їх експлуатації чи в результаті інших причин.

В другому варіанті списання на витрати припадає в момент видачі їх в експлуатацію, тобто після встановлення їх на автомобіль, з подальшим обліком в кількісному вираженні до моменту неможливості їх подальшої експлуатації.

За третім варіантом передбачається списання вартості придбаних шин на витрати звітної періоду в момент їх першого встановлення на автомобіль. При цьому, після передачі їх на склад в кінці сезону, шини оприбутковують за чистою вартістю реалізації, яка буде вже меншою, так як шини вже зносились під час експлуатації.

Кожне підприємство може обрати свій варіант, але при цьому обов'язково зробити про це запис в наказі про облікову політику підприємства.

Не дивлячись на те, який варіант підприємство обере воно повинно вести картки обліку пробігу шин. Картки повинні мати наступні реквізити:

- 1) Відомості про підприємство
- 2) Розмір шини (модель);
- 3) Виробника шини;
- 4) Індекс навантаження;
- 5) Марка та державний номер автомобіля, на якому встановлена шина;
- 6) Дата установки, зняття;
- 7) Пробіг;
- 8) Залишкова висота рисунка протектора;
- 9) Причина вилучення шини з експлуатації;
- 10) підписи механіка та відповідальної особи.

Картки повинні вестись для того, щоб підприємство мало можливість їх списати з експлуатації на основі нормативного пробігу [3].

Найкращим та найточнішим методом при списанні автомобільних шин є метод ідентифікованої собівартості відповідної одиниці запасів.

Якщо на підприємстві використовується велика кількість колісних транспортних засобів, то підприємству потрібно нараховувати резерв на відновлення зносу та ремонту автомобільних шин. Для цього застосовують окремий субрахунок до рахунку 474 «Забезпечення інших наступних витрат і платежів». За кредитом рахунку 474 відображають нарахування резерву, а за дебетом вартість шин у разі заміни їх на зношені, а також усі витрати, пов'язані з ремонтом шин. При цьому кредитують рахунки, з яких здійснюють ці витрати. Основні господарські операції по руху автомобільних шин, коли підприємство нараховує резерв на їх відновлення (табл. 1).

*Таблиця 1 - Кореспонденція рахунків з обліку автомобільних шин*

№ з/п	Зміст операції	Дебет	Кредит
1	Сплачено постачальникам аванс за автомобільні шини	371	311
2	Відображено податковий кредит з ПДВ	644	631
3	Одержана податкова накладна	641	644
4	Надійшли на склад від постачальника запасні частини (зимові автомобільні шини)	20711	631
5	Проведено відрахування до резерву на ремонт шин	235	474
6	Списані автомобільні шини, використані для ремонту автомашин (транспортний цех)	235	20711
7	Пред'явлена претензія постачальнику за неякісні шини	374	474
8	Списано вартість ремонту шини за рахунок постачальників, в межах гарантійного ремонту	474	631

9	Списано вартість шин, встановлених замість зношених	474	20711
10	Оприбуткування автомобільних шин, не придатних до експлуатації	209	2074

*Джерело: результат власних наукових досліджень*

Також підприємству потрібно звернути особливу увагу на утилізацію шин після виведення їх з експлуатації. Для цього потрібно укласти договір зі спеціалізованим підприємством. Якщо такого договору не укласти, то підприємство повинно зробити розрахунок екологічного податку і сплатити його у відповідні терміни, щоб уникнути штрафних санкцій з боку ДПС.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** На сучасному етапі розвитку економіки України підвищилась потреба в автомобільних перевезеннях з метою пришвидшення реалізації продукції покупцям. І тому почали швидше розвиватись логістичні фірми. Для налагодження безперервного процесу автоперевезень підприємствам потрібно мати резерв запасних частин (автомобільних шин), це допоможе налагодити якісні послуги з перевезень вантажів. Облік запасних частин це дуже трудомісткий процес, тому що потрібно на кожен запасну частину, агрегат, автомобільну шину вести окрему картку обліку, постійно слідкувати за пробігом (для автомобільних шин), розраховувати резерв для постійного запасу запасних частин. І тому підприємствам потрібно постійно працювати над удосконаленням аналітичного обліку запасних частин, їх обґрунтованого списання без податкових наслідків.

В подальшому потрібно працювати над удосконаленням системи обліку запасних частин, застосовуючи програмне забезпечення та постійно удосконалюючи його.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Положення (стандарт) бухгалтерського обліку 9 «Запаси» : затверджене наказом Міністерства фінансів України від 20.10.99 р. № 246, зі змінами та доповненнями.
2. Інструкція про застосування Плану рахунків бухгалтерського обліку активів, капіталу, зобов'язань і господарських операцій підприємств і організацій, затв. Наказом Міністерства фінансів України від 30.11.1999 р. № 291 Поточна редакція від 23.02.2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0893-99#Text>
3. Про затвердження Правил технічної експлуатації коліс та пневматичних шин колісних транспортних засобів категорій L, M, N, O та спеціальних машин, виконаних на їх шасі наказ № 549 від 26.07.2013 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1452-13#Text>
4. Сук Л. К., Сук П. Л. Бухгалтерський облік: Навч. Посіб. – К.: Знання, 2008. – 507 с.
5. Ткаченко Н. М. Бухгалтерський фінансовий облік, оподаткування і звітність: [підручник] / Ткаченко Н. М. – К. : Алерта, 2011. – 976 с.



## ОСОБЛИВОСТІ ОБЛІКУ ТА ДОКУМЕНТАЛЬНОГО ОФОРМЛЕННЯ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Мельниченко Ніна<sup>1</sup>, Шебетко Олександра<sup>2</sup>, Рейса Лілія<sup>3</sup>

<sup>1</sup>викладач, <sup>2</sup>здобувач освіти, <sup>3</sup>БОз 21

<sup>1-3</sup>Малинський фаховий коледж

<sup>1</sup> [ninamelnicenko194@gmail.com](mailto:ninamelnicenko194@gmail.com) <sup>2</sup> [sebetkooleksandra@gmail.com](mailto:sebetkooleksandra@gmail.com) <sup>3</sup> [liliyareysa@gmail.com](mailto:liliyareysa@gmail.com)

**Анотація.** Висвітлено дослідження особливостей бухгалтерського обліку вантажних перевезень в межах України та за кордон. Наведено кореспонденцію рахунків з обліку витрат, доходів та фінансових результатів автотранспортних підприємств. Розглянуто особливості документального оформлення перевезень вантажів як на території України, так і за кордон.

**Ключові слова:** вантажні перевезення, автотранспортні підприємства, облік, документація.

**Abstract.** The study of the peculiarities of the accounting of freight transportation within Ukraine and abroad is highlighted. Correspondence of accounting accounts of expenses, income and financial results of motor transport enterprises is presented. Peculiarities of documenting cargo transportation both on the territory of Ukraine and abroad are considered.

**Key words:** cargo transportation, motor transport enterprises, accounting, documentation

**Постановка проблеми:** Вантажні автоперевезення займають значну частку у всіх видах перевезень. За останні роки обсяг вантажних перевезень автомобільним транспортом постійно зростає, хоча з початком військових дій він дещо впав. Але все ж транспортні автомобільні перевезення залишаються досі актуальними, і все більше мають тенденцію до зростання. Автомобільний транспорт є специфічною галуззю економіки, яка відрізняється від інших галузей економіки наступними ознаками:

- основним видом діяльності є надання транспортних послуг;
- відсутність сировини;
- відсутність незавершеного виробництва;
- вагомими є витрати на технічне обслуговування та ремонти транспортних засобів;
- специфічне оформлення транспортних перевезень.

Всі ці чинники і зумовили вибір теми дослідження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Багатьма вітчизняними вченими розглядалися питання обліку вантажних перевезень автомобільним транспортом. Особливо

слід виділити таких вчених, як Базилюк А. В., Новак У. П., Гура Н. О., Даньків Й. Я., Остап`юк М. Я. та інші.

**Мета дослідження** полягає у висвітленні особливостей бухгалтерського обліку та документування операцій, пов'язаних з автомобільними перевезеннями

**Результати дослідження.** Кожне підприємство в процесі своєї діяльності зустрічається з необхідністю перевезення вантажів(продукції, товарів, тощо). При цьому деякі підприємства самі займаються автомобільними перевезеннями, а інші користуються послугами спеціальних логістичних компаній. Сторони, як надавач послуг, так і їх виконавець співпрацюють на основі договору підряду, за яким *перевізник зобов'язується доставити довірений замовником вантаж до пункту призначення та видати його особі, яка має право на одержання вантажу, а замовник зобов'язується провести оплату за перевезення вантажу встановлену в договорі плати.* Суб'єкт господарювання, який згідно законодавства, здійснює перевезення вантажів на договірних умовах є автомобільним перевізником.

Правила автомобільних перевезень на території України та міжнародних перевезень регулюють наступні законодавчі акти:

- Закон України «Про автомобільний транспорт»;
- Правила перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні.

Автомобільний транспорт є однією зі складових транспортної системи України. Виконуючи майже 80% обсягу вантажних перевезень економіки країни, і більше ніж 90% пасажирських перевезень, автомобільний транспорт є також учасником процесу всіх інших видів транспорту (залізничного, морського, річкового, повітряного), тому що доставляє вантажі та пасажирів до пунктів відправлення (залізничним станціям, морським та річковим портам, аеропортам) і вивозить вантажі та пасажирів із пунктів призначення [4].

Весь рухомий склад автомобільного транспорту з метою ведення бухгалтерського обліку відображається за дебетом рахунка 105 «Транспортні засоби» по первісній вартості, за кредитом списання з балансу в результаті, продажу, списання, обміну. Весь облік транспорту оформляється документами, призначеними для обліку основних засобів.

На протязі всього терміну корисного використання транспорту нараховується амортизація.

Вантажні перевезення автомобільним транспортом згідно видів економічної діяльності відносять до класу 49.41. До цього класу відносять всі види вантажних автоперевезень, а також оренду автомобілів з водієм та надання послуг водія без власного автомобіля.

Основними документами для оформлення вантажних перевезень є: подорожній лист; журналу обліку руху подорожніх листів; диспетчерський рапорт; журнал замовлень; рахунок; акт про невиконання замовлень; карточка виконання договорів та контрактів на перевезення вантажів; товарно-транспортна накладна; міжнародна товарно-транспортна накладна.

Також до вище зазначених документів, в залежності від вантажу, який перевозиться, можуть видаватися додаткові супровідні документи (санітарні, ветеринарні та сертифікати про якість- сертифікати, посвідчення, довідки, паспорти, тощо).

Основним документом без якого вантажні перевезення неможливі є шляховий лист, який служить для обліку роботи автомобіля, маршрути пересування, час перебування в дорозі, під навантаженням і розвантаженням, про виконану роботу за зміну, день, списання пального, розрахунків між надавачем послуг і замовником, нарахуванням заробітної плати водієві. Шляховий лист виписується в одному екземплярі.

Другим документом є обов'язкове оформлення товарно-транспортної накладної, яка виписується в чотирьох екземплярах із зазначенням дати виписки:

- перший екземпляр залишається у вантажовідправника і є підставою для списання матеріальних цінностей;
- другий екземпляр видається вантажоодержувачу і є підставою для оприбуткування ТМЦ;
- третій екземпляр є підставою для розрахунків за виконані транспортні послуги;
- четвертий екземпляр додається до шляхового листа і є підставою для обліку роботи транспорту та нарахування заробітної плати.

Слід зауважити, що підприємства, які здійснюють автотранспортні перевезення свої доходи відображають на субрахунку 703 "Дохід від реалізації робіт і послуг" за кредитом відображають одержання доходів, за дебетом відображають нараховані податкові зобов'язання з ПДВ, акцизного податку, митних платежів, витрати — на рахунку 903 "Собівартість реалізованих робіт і послуг" (табл.1).

Транспортні послуги, пов'язані з транспортуванням матеріальних цінностей від постачальників до покупців відображаються згідно з П(С)БО 9 "Запаси", враховують у складі вартості придбаних ТМЦ.

До складу транспортно-заготівельних витрат включають:

- витрати на заготівлю запасів;
- оплату за навантажувально-розвантажувальні роботи;
- оплату за транспортування всіма видами транспорту;
- витрати на страхування.

Таблиця 1- Кореспонденція рахунків по обліку доходів та витрат у автоперевізника

№ з/п	Зміст операції	Д-т	К-т
1	Відображено заборгованість замовника автопідприємству за надані послуги по перевезенню вантажу	361	703
2	Нараховане податкове зобов'язання з ПДВ	703	641
3	Списана собівартість наданих послуг замовнику	903	91
4	Закрито рахунок:		
	- доходів від реалізації послуг	703	791
	- собівартість реалізованих послуг	791	903
5	Відображено прибуток від надання послуг	791	441

*Джерело: результат власних наукових досліджень*

Використовуючи П(С)БО 9 "Запаси" включають транспортно-заготівельні витрати пропорційно середньому відсотку до вартості списаних матеріалів. Списуються витрати в Д-т рахунків запасів (23, 91,92,93,94) (табл.2).

Таблиця 2 - Кореспонденція рахунків по обліку доходів та витрат у замовника

№ з/п	Зміст операції	Д-т	К-т
1	Сплачено аванс автоперевізнику за перевезення матеріалів від постачальника	371	311
2	Податкове зобов'язання з ПДВ	641	644
3	Відображено виконання послуг по перевезенню матеріалів	20/ ТЗВ	685
4	Надійшла податкова накладна від перевізника	641	685
5	Проведено зарахування сплаченого авансу за перевезення матеріалів	685	371
6	Списана сума податкового кредиту з ПДВ за матеріали	644	685
7	Списані матеріали на основне виробництво	231	201
8	Списано сума транспортно-заготівельних витрат на витрати основного виробництва	231	20/ТЗВ

*Джерело: результат власних наукових досліджень*

Також є особливості облікових записів на рахунках бухгалтерського обліку при реалізації непотрібних підприємству виробничих запасів, якщо транспортні послуги виконує підприємство власними силами(табл.3, 4).

Таблиця 3 - Кореспонденція рахунків при реалізації матеріалів у покупця

№ з/п	Зміст операції	Д-т	К-т
1	Отримано матеріали від постачальника	201	631
2	Податковий кредит з ПДВ	641	631
3	Відображено суму до оплати постачальником за доставку матеріалів	201/ ТЗВ	631
4	Податковий кредит з ПДВ	641	631
5	Проведено розрахунок з постачальником за матеріали та їх доставку	631	311

*Джерело: результат власних наукових досліджень*

Таблиця 3 - Кореспонденція рахунків при реалізації матеріалів у покупця

№ з/п	Зміст операції	Д-т	К-т
1	Одержано аванс за реалізовані матеріали та послуги по доставці	311	681
2	Відображено сума податкового зобов'язання з ПДВ	643	641
3	Відображено дохід від реалізації матеріалів	361	712
4	Відображено податкове зобов'язання з ПДВ	712	643
5	Списана собівартість реалізованих матеріалів	943	201
6	Відображено дохід від надання авто послуг по перевезенню матеріалів	361	703
7	Відображено податкове зобов'язання з ПДВ	703	643
8	Закрито рахунки розрахунків	681	361
9	Нарахована заробітна плата водію за доставку матеріалів	91	661
10	Проведені відрахування від заробітної плати	91	651
11	Списані паливно-мастильні матеріали на доставку матеріалів	91	203
12	Списана собівартість доставки матеріалів	903	91
13	Закрито рахунки:		
	- доходів від реалізації матеріалів	712	791
	- доходів від надання автопослуг	703	791
	- собівартість матеріалів	791	943
	- витрат по автопослугам	791	903
14	Визначено фінансовий результат від реалізації запасів	442	791
15	Визначено фінансовий результат від надання послуг	791	441

*Джерело: результат власних наукових досліджень*

**Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.** В наш важкий час перед багатьма підприємствами постають виклики, щодо реалізації продукції та особливо її безпечної доставки до кінцевих споживачів. Особливу увагу при цьому слід звернути на документальне оформлення вантажів та самих транспортних послуг. Підприємствам також потрібно звернути особливу увагу на бухгалтерський облік доходів, витрат та їх списання на фінансові результати. Слід відмітити, що тенденція до збільшення автомобільних перевезень в Україні зростає, законодавство змінюється. І тому новим автотранспортним підприємствам потрібно звертати увагу не лише на документальне оформлення цих операцій та порядок відображення їх в обліку, а й вносити зміни та коригувати свої положення

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Закон України «Про автомобільний транспорт» від 05.04.2001 р. № 2344-III зі змінами та доповненнями станом на 22.01.2016 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2344-14>.
2. Атамас П. Й. Бухгалтерський облік у галузях економіки. 2-ге вид. навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 392 с.
3. Бухгалтерський облік за видами економічної діяльності. Чернікова І. Б., Дергільова Г.С., Нестеренко І. С. Харків : Видавництво «Форт», 2015. 200с.
4. Даньків Й. Я. Бухгалтерський облік у галузях економіки [Текст] : навч. посіб. / Й. Я. Даньків, М. Р. Лучко, М. Я. Остап'юк. 3-тє вид., переробл. і доповн. К.: Знання, 2007. 243с.

## HARMFULNESS OF XYLOPHAGOUS INSECTS IN POPLAR AND ASPEN STANDS OF THE LEFT-BANK FOREST STEPPE

*Meshkova Valentyna<sup>1</sup>, Skrylnyk Yuriy<sup>2</sup>, Zhupinska Kateryna<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> D-r Habil., Professor, Main Researcher of the Department of Entomology, Phytopathology and Physiology of Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky;

Professor of the B.M. Litvinov Department of Zoology, Entomology, Phytopathology,  
Integrated Protection and Quarantine of Plants, State Biotechnological University

<sup>2</sup> PhD of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Department of Entomology, Phytopathology and Physiology of Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky

<sup>3</sup> Post-graduate student of the B.M. Litvinov Department of Zoology, Entomology, Phytopathology,  
Integrated Protection and Quarantine of Plants, State Biotechnological University

<sup>1</sup> [Valentynameshkova@gmail.com](mailto:Valentynameshkova@gmail.com)   <sup>2</sup> [yuriy.skrylnik@gmail.com](mailto:yuriy.skrylnik@gmail.com)   <sup>3</sup> [zhupinskaya95@gmail.com](mailto:zhupinskaya95@gmail.com)

**Abstract.** This research aimed to evaluate the general harmfulness of 72 xylophagous insects damaging *Populus* sp. and to reveal the most dangerous species. The general harmfulness of each species was estimated based on its physiological, and technical harmfulness, number of generations, and insect prevalence in particular plantings. The physiological and technical harmfulness of these insects were estimated in our previous research. The score of general harmfulness of each insect estimated in this research varies in a wide range depending on the number of generations and population density. Number of generations depends on environmental conditions and plant health. The highest score of general harmfulness was estimated for ten xylophagous species from Hymenoptera, Coleoptera, and Lepidoptera. *Xyleborinus saxesenii* may be highly harmful inhabiting over 30 % of trees. Nine other species (*Saperda carcharias*, *Cryptorhynchus lapathi*, *Xyleborus cryptographus*, *Paranthrene tabaniformis*, *Sesia apiformis*, *Zeuzera pyrina*, *Cossus cossus*, *Acosus terebra*, and *Tremex fuscicornis*) may be highly harmful inhabiting over 60 % of trees. These species should become the main subject of surveillance in poplar and aspen plantations.

**Keywords:** physiological harmfulness, technical harmfulness, population density.

**Анотація.** Метою досліджень було оцінювання загальної шкідливості 72 комах-ксилофагів, що пошкоджують *Populus* sp., та визначення найбільш небезпечних видів. Загальну шкідливість кожного виду комах розраховували на основі його фізіологічної та технічної шкідливості, кількості поколінь і поширення у певних типах насаджень. Фізіологічну й технічну шкідливість цих комах визначено у попередніх дослідженнях. Бал загальної шкідливості комах, визначений у цьому дослідженні, варіює в широких межах залежно від кількості поколінь і щільності популяцій. Кількість поколінь залежить від умов навколишнього середовища та санітарного стану кормової рослини. Найвищий бал загальної шкідливості розраховано стосовно 10 комах-ксилофагів із рядів Hymenoptera, Coleoptera та

*Lepidoptera*. *Xyleborinus saxesenii* може бути особливо шкідливим, заселяючи понад 30 % дерев. Дев'ять інших видів (*Saperda carcharias*, *Cryptorhynchus lapathi*, *Xyleborus cryptographus*, *Paranthrene tabaniformis*, *Sesia apiformis*, *Zeuzera pyrina*, *Cossus cossus*, *Acosmus terebra* та *Tremex fuscicornis*) можуть бути особливо шкідливими, заселяючи понад 60 % дерев. Ці види мають стати основними об'єктами нагляду в насадженнях тополь та осики.

**Ключові слова:** фізіологічна шкідливість, технічна шкідливість, щільність популяції.

**Introduction.** The harmfulness of xylophagous insects of poplars and aspens (*Populus* spp.: Salicaceae) deserve special attention, because these plants grow in natural and planted forests, in ornamental plantings and shelter belts, providing ecological services, particularly rehabilitation of degraded lands, restoring forest landscapes, and mitigating climate change [1]. Due to valuable timber characteristics, ease of propagation, and fast growth of these plants, they are the source of board, plywood, paper, biofuel, and bioenergy [2]. Among the dozens of insects feeding on poplars and aspens, only a small number of species can reduce the economic or environmental value of these plants. Among xylophagous insects, colonizing the stems, branches, and/or roots of trees, some species affect tree health, while others affect the wood quality [3, 4]. The ability of individual xylophagous species to cause physiological, technical, and general damage to trees can be assessed with points considering the traits of insects, host plants, and some environmental features [5]. Such assessments for different forest tree species can identify the most dangerous insect species in a given region or type of planting.

**Analysis of publications.** Mozolevskaya [6] suggested the scoring of the harmfulness of xylophagous pests of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.). An approach was developed for pests of English oak (*Quercus robur* L.) [7], Scots pine [8], Silver birch (*Betula pendula* Roth.) [9] with some modifications, including considering the prevalence of these insects [10], and additional plantings weakening [9].

The physiological harmfulness of xylophagous insects is assessed by their ability to colonize trees of certain health (from healthy to dead), by tree damage during maturation feeding, and by vectoring the pathogens during maturation feeding or inhabiting a tree [6, 9, 11]. The galleries of xylophagous larvae cross the vessels and prevent the flow of water and nutrients to the crowns [5]. The technical harmfulness of xylophagous insects depends on the colonized part of the tree, the depth and diameter of the galleries, and the damaged surface of the sapwood [6, 9, 12].

In the Left-bank Forest Steppe of Ukraine, 72 species of poplar and aspen xylophages from Coleoptera, Lepidoptera, and Hymenoptera were identified [4]. Their traits, prevalence [4], physiological [11], and technical harmfulness [12] were estimated. The general harmfulness of each species was estimated considering physiological, and technical harmfulness, number of generations,

and insect incidence in particular plantings. This parameter was not yet estimated for xylophagous pests of *Populus* sp.

This research aimed to evaluate the general harmfulness of 72 xylophagous insects damaging *Populus* sp. and to reveal the most dangerous species in the Left Bank Forest-steppe of Ukraine.

**Materials and methods.** Field data were obtained in 2019–2021 in the forests of Poltava, Sumy, and Kharkiv regions, at the archive plantation of poplar clones in the Pivdenne Forestry of the Kharkiv Forest Research Station of Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G.M. Vysotsky, in the arboretum of the State Biotechnological University, and in the field and road protective forest shelter belts of Kharkiv region. In the analysis, only those insect species were used, for which the development in the stems and branches of *Populus* spp. (*P. tremula* L., *P. nigra* L., *P. alba* L. and their hybrids and clones) was proved by our research [3, 4, 11, 12] and/or supported by publications [1].

Our results on the physiological [11] and technical harmfulness [12] of xylophagous pests of *Populus* sp. are published. The total harmfulness was calculated as the product of a score of physiological, and technical harmfulness and a coefficient reflecting the number of generations (1 – for an annual generation, 2 – for two generations per year, and 0.5 – for development over two years).

Based on the calculation of harmfulness scores, stem insects were referred to four groups: highly harmful (the general harmfulness is 80 or more points), moderately harmful (20–79 points), low harmful (10–19 points), and non-harmful (less than 10 points) [6].

In some cases, the general harmfulness score was calculated for the minimum and maximum values. Thus, some insects can develop for 1 or 2 years. The general harmfulness is calculated for three levels of species prevalence: low (up to 30 % of samples), medium (31–60 %), and high (more than 60 % of samples). In such cases, the correction factor for the prevalence of xylophages was 0.5, 1, and 1.5, respectively.

**Results.** Calculations show that at a high prevalence, 45 species (62.5%) of xylophages of poplar and aspen are non-harmful (Table). At low prevalence (up to 30% of trees), 54 species (75%) are non-harmful.

So *Rhagium mordax* is non-harmful in the case of inhabiting less than 30 % of trees (samples), low harmful – at inhabiting 31–60 % of trees, and moderately harmful at inhabiting over 60 % of trees. *Agrius viridis* is low harmful at low colonization level and moderately harmful at inhabiting over 30 % of trees. If *Saperda populnea* develops for several years or one year, it may be low harmful or moderately harmful inhabiting less than 30 % of trees, respectively, or moderately or highly harmful inhabiting over 60 % of trees. *Anisandrus dispar* inhabiting 31–60 % of trees may



be moderately harmful in the case of one generation per year and highly harmful at two generations per year. *Saperda carcharias* inhabiting 31–60 % of trees and development more than two years is moderately harmful and in the case of one generation per year it is highly harmful. *Xyleborinus saxesenii* is highly harmful inhabiting over 30 % of trees. Inhabiting over 60 % of trees, nine more species may be highly harmful: *Saperda carcharias*, *Cryptorhynchus lapathi*, *Xyleborus cryptographus*, *Paranthrene tabaniformis*, *Sesia apiformis*, *Zeuzera pyrina*, *Cossus cossus*, *Acossus terebra*, *Tremex fuscicornis*.

**Rating of general harmfulness of xylophagous insects damaging *Populus* sp.  
in the Left-bank Forest steppe**

Insect species	Physiological harmfulness score	Technical harmfulness score	Number of generations, min / max	General harmfulness (min / max) at the prevalence, %		
				below 30	31–60	>60
Coleoptera: Cerambycidae						
<i>Aegosoma scabricornis</i> (Scopoli, 1763)	1.0	11.7	0.5 / 0.5	2.9 / 2.9	5.9 / 5.9	8.8 / 8.8
<i>Prionus coriarius</i> (Linnaeus, 1758)	0.1	11.7	0.5 / 0.5	0.3 / 0.3	0.6 / 0.6	0.9 / 0.9
<i>Rhamnusium gracilicorne</i> Thery, 1894	1.0	11.7	0.5 / 0.5	2.9 / 2.9	5.9 / 5.9	8.8 / 8.8
<i>Rhagium mordax</i> (Degeer, 1775)	3.0	4.8	1.0 / 1.0	7.3 / 7.3	14.5 / 14.5	21.8 / 21.8
<i>Dinoptera collaris</i> (Linnaeus, 1758)	1.0	2.2	0.5 / 1.0	0.6 / 1.1	1.1 / 2.2	1.7 / 3.3
<i>Rutpela maculata</i> (Poda, 1761)	0.1	4.8	0.5 / 1.0	0.1 / 0.2	0.2 / 0.5	0.4 / 0.7
<i>Leptura aurulenta</i> Fabricius, 1792	0.1	4.8	0.5 / 1.0	0.1 / 0.2	0.2 / 0.5	0.4 / 0.7
<i>Leptura quadrifasciata</i> Linnaeus, 1758	0.1	4.8	0.5 / 1.0	0.1 / 0.2	0.2 / 0.5	0.4 / 0.7
<i>Lepturalia nigripes</i> (Degeer, 1775)	0.1	4.8	0.5 / 1.0	0.1 / 0.2	0.2 / 0.5	0.4 / 0.7
<i>Strangalia attenuata</i> (Linnaeus, 1758)	0.1	4.8	1.0 / 1.0	0.2 / 0.2	0.2 / 0.5	0.7 / 0.7
<i>Stenurella melanura</i> (Linnaeus, 1758)	0.1	4.8	0.5 / 0.5	0.1 / 0.1	0.2 / 0.2	0.4 / 0.4
<i>Necydalis major</i> Linnaeus, 1758	0.1	10.2	0.5 / 0.5	0.3 / 0.3	0.5 / 0.5	0.8 / 0.8
<i>Trichoferus campestris</i> (Faldermann, 1835)	1.0	4.2	1.0 / 1.0	2.1 / 2.1	4.2 / 4.2	6.3 / 6.3
<i>Purpuricenus kaehleri</i> (Linnaeus, 1758)	1.0	4.2	0.5 / 0.5	1.0 / 1.0	2.1 / 2.1	3.1 / 3.1
<i>Cerambyx scopoli</i> Fuesslins, 1775	1.0	11.7	0.5 / 0.5	2.9 / 2.9	5.9 / 5.9	8.8 / 8.8
<i>Aromia moshata</i> (Linnaeus, 1758)	1.0	11.7	0.5 / 0.5	2.9 / 2.9	5.9 / 5.9	8.8 / 8.8
<i>Obrium cantharinum</i> (Linnaeus, 1767)	1.0	4.2	0.5 / 0.5	1.0 / 1.0	2.1 / 2.1	3.1 / 3.1
<i>Ropalopus clavipes</i> (Fabricius, 1775)	1.0	3.1	0.5 / 0.5	0.8 / 0.8	1.5 / 1.5	2.3 / 2.3
<i>Ropalopus macropus</i> (Germar, 1824)	1.0	2.4	0.5 / 1.0	0.6 / 1.2	1.2 / 2.4	1.8 / 1.8
<i>Chlorophorus figuratus</i> (Scopoli, 1763)	1.0	4.2	1.0 / 1.0	2.1 / 2.1	4.2 / 4.2	6.3 / 6.3
<i>Chlorophorus varius</i> (Müller, 1766)	1.0	3.2	1.0 / 1.0	1.6 / 1.6	3.2 / 3.2	4.8 / 4.8
<i>Xylotrechus arvicola</i> (Olivier, 1795)	1.0	3.6	1.0 / 1.0	1.8 / 1.8	3.6 / 3.6	5.4 / 5.4

Insect species	Physiological harmfulness score	Technical harmfulness score	Number of generations, min / max	General harmfulness (min / max) at the prevalence, %		
				below 30	31–60	>60
<i>Xylotrechus rusticus</i> (Linnaeus, 1758)	10.0	5.1	1.0/1.0	25.5/25.5	51.0/51.0	76.5/76.5
<i>Mesosa curculionoides</i> (Linnaeus, 1761)	2.0	3.8	0.5/0.5	1.9/1.9	3.8/3.8	5.7/5.7
<i>Mesosa nebulosa</i> (Fabricius, 1781)	2.0	3.8	0.5/0.5	1.9/1.9	3.8/3.8	5.7/5.7
<i>Lamia textor</i> (Linnaeus, 1758)	2.0	5.1	0.5/0.5	2.6/2.6	5.1/5.1	7.7/7.7
<i>Anaethetis testacea</i> (Fabricius, 1781)	1.0	2.2	1.0/1.0	1.1/1.1	2.2/2.2	3.3/3.3
<i>Pogonocherus hispidus</i> (Linnaeus, 1758)	1.0	2.2	1.0/1.0	1.1/1.1	2.2/2.2	3.3/3.3
<i>Pogonocherus hispidulus</i> (Piller et Mitt., 1783)	1.0	2.2	1.0/1.0	1.1/1.1	2.2/2.2	3.3/3.3
<i>Aegomorphus clavipes</i> (Schrank, 1781)	1.0	3.6	0.5/0.5	0.9/0.9	1.8/1.8	2.7/2.7
<i>Leiopus punctulatus</i> (Paykull, 1800)	2.0	3.3	1.0/1.0	3.3/3.3	6.6/6.6	9.9/9.9
<i>Tetrops praeusta</i> (Linnaeus, 1758)	2.0	3.1	1.0/1.0	3.1/3.1	6.1/6.1	9.2/9.2
<i>Saperda populnea</i> (Linnaeus, 1758)	13.0	4.8	0.5/1.0	15.7/31.5	31.5/63.0	47.2/94.5
<i>Saperda octopunctata</i> (Scopoli, 1772)	4.0	4.8	0.5/1.0	4.8/9.7	9.7/19.4	14.5/29.1
<i>Saperda perforata</i> (Pallas, 1773)	4.0	4.8	1.0/1.0	9.7/9.7	19.4/19.4	29.1/29.1
<i>Saperda scalaris</i> (Linnaeus, 1758)	4.0	4.8	0.5/1.0	4.8/9.7	9.7/19.4	14.5/29.1
<i>Saperda carcharias</i> (Linnaeus, 1758)	13.0	11.7	0.5/1.0	38.1/76.2	76.2/152.5	114.4/228.7
<i>Stenostola ferrea</i> (Schrank, 1776)	2.0	3.2	0.5/1.0	1.6/3.2	3.2/6.5	4.8/9.7
<i>Menesia bipunctata</i> (Zoubkoff, 1829)	2.0	2.0	1.0/1.0	2.0/2.0	4.1/4.1	6.1/6.1
<i>Oberea oculata</i> (Linnaeus, 1758)	2.0	3.2	0.5/1.0	1.6/3.2	3.2/6.5	4.8/9.7
Coleoptera: Buprestidae						
<i>Acmaeoderella flavofasciata</i> (Piller & Mitterpacher, 1783)	1.0	2.2	1.0/1.0	1.1/1.1	2.2/2.2	3.3/3.3
<i>Dicerca aenea</i> (Linnaeus, 1766)	1.0	11.5	0.5/0.5	2.9/2.9	5.8/5.8	8.6/8.6
<i>Dicerca alni</i> (Fischer von Waldheim, 1824)	1.0	9.9	0.5/0.5	2.5/2.5	5.0/5.0	7.5/7.5
<i>Poecilnota variolosa</i> (Paykull, 1799)	2.0	9.9	0.5/0.5	5.0/5.0	9.9/9.9	14.9/14.9
<i>Eurythyrea aurata</i> (Pallas, 1776)	2.0	9.9	0.5/0.5	5.0/5.0	9.9/9.9	14.9/14.9
<i>Eurythyrea austriaca</i> (Linnaeus, 1767)	1.0	9.9	0.5/0.5	2.5/2.5	5.0/5.0	7.5/7.5
<i>Trachypteris picta</i> (Pallas, 1773)	11.0	3.3	1.0/1.0	18.2/18.2	36.5/36.5	54.7/54.7
<i>Agrilus lineola</i> Kiesenwetter, 1857	2.0	2.0	1.0/1.0	2.0/2.0	4.1/4.1	6.1/6.1
<i>Agrilus viridis</i> (Linnaeus, 1758)	11.0	2.0	1.0/1.0	11.2/11.2	22.4/22.4	33.7/33.7
<i>Agrilus convexicollis</i> Redtenbacher, 1849	3.0	2.0	1.0/1.0	3.1/3.1	6.1/6.1	9.2/9.2
<i>Agrilus cyanescens</i> (Ratzeburg, 1837)	2.0	2.0	1.0/1.0	2.0/2.0	4.1/4.1	6.1/6.1
<i>Agrilus auricollis</i> Kiesenwetter, 1857	2.0	2.0	1.0/1.0	2.0/2.0	4.1/4.1	6.1/6.1
<i>Agrilus pratensis</i> (Ratzeburg, 1837)	2.0	2.0	1.0/1.0	2.0/2.0	4.1/4.1	6.1/6.1
<i>Agrilus pseudocyanus</i> Kiesenwetter, 1857	2.0	2.0	1.0/1.0	2.0/2.0	4.1/4.1	6.1/6.1
<i>Agrilus subauratus</i> (Gebler, 1833)	11.0	3.1	0.5/1.0	8.4/16.8	16.8/33.7	25.2/50.5
<i>Agrilus roscidus</i> Kiesenwetter, 1857	3.0	2.0	1.0/1.0	3.1/3.1	6.1/6.1	9.2/9.2
<i>Agrilus ater</i> (Linnaeus, 1767)	2.0	4.6	0.5/1.0	2.3/4.6	4.6/9.2	6.9/13.8
<i>Agrilus guerini</i> Lacordaire, 1835	2.0	4.6	0.5/1.0	2.3/4.6	4.6/9.2	6.9/13.8

Insect species	Physiological harmfulness score	Technical harmfulness score	Number of generations, min / max	General harmfulness (min / max) at the prevalence, %		
				below 30	31–60	>60
<i>Agrilus suvorovi</i> Obenberger, 1935	11.0	3.3	1.0/1.0	18.2/18.2	36.5/36.5	54.7/54.7
Coleoptera: Curculionidae: Cryptorhynchinae						
<i>Cryptorhynchus lapathi</i> (Linnaeus, 1758)	12.0	4.6	1.0/1.0	27.5/27.5	55.1/55.1	82.6/82.6
Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae						
<i>Anisandrus dispar</i> (Fabricius, 1792)	12.0	4.3	1.0/2.0	26.0/52.0	52.0/104.0	78.0/156.1
<i>Anisandrus maiche</i> Kurentzov, 1941	12.0	4.3	1.0/1.0	26.0/26.0	52.0/52.0	78.0/78.0
<i>Xyleborinus saxesenii</i> (Ratzeburg, 1837)	12.0	4.3	2.0/2.0	52.0/52.0	104 / 104	156.1/156.1
<i>Xyleborus cryptographus</i> (Ratzeburg, 1837)	12.0	4.6	1.0/1.0	27.5/27.5	55.1/55.1	82.6/82.6
<i>Trypodendron signatum</i> (Fabricius, 1787)	12.0	4.3	1.0/1.0	26.0/26.0	52,0/52.0	78.0/78.0
<i>Trypophloeus granulatus</i> (Ratzeburg, 1837)	2.0	3.1	1.0/1.0	3.1/3.1	6.1/6.1	9.2/9.2
Lepidoptera: Sesiidae						
<i>Paranthrene tabaniformis</i> (Rottensburg, 1775)	11.0	11.5	0.5/0.5	31.6/31.6	63.1/63.1	94.7/94.7
<i>Sesia apiformis</i> (Clerck, 1759)	11.0	11.5	0.5/0.5	31.6/31.6	63.1/63.1	94.7/94.7
Lepidoptera: Cossidae						
<i>Zeuzera pyrina</i> (Linnaeus, 1761)	11.0	11.5	0.5/0.5	31.6/31.6	63.1/63.1	94.7/94.7
<i>Cossus cossus</i> (Linnaeus, 1758)	11.0	11.5	0.5/0.5	31.6/31.6	63.1/63.1	94.7/94.7
<i>Acossus terebra</i> (Denis & Schiff., 1775)	11.0	11.5	0.5/0.5	31.6/31.6	63.1/63.1	94.7/94.7
Hymenoptera: Siricidae						
<i>Tremex fuscicornis</i> (Fabricius, 1787)	12.0	11.5	0.5/0.5	34.4/34.4	68.9/68.9	103.3/103.3

Source: results of own research of authors.

At low prevalence, the highly harmful species are absent, and non-harmful species make up 75 % (Figure).

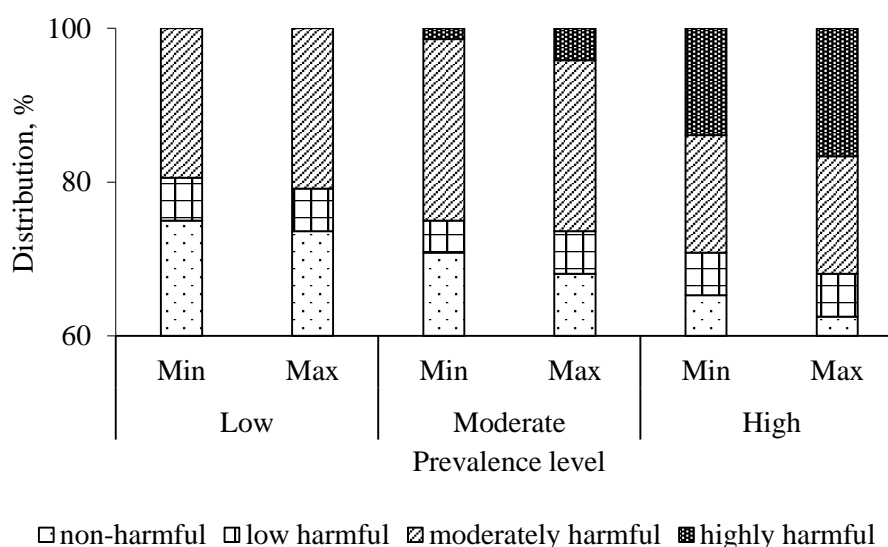


Figure – Distribution of xylophagous insects of *Populus* sp. by general harmfulness at different prevalence

Source: results of own research of authors.

The proportion of low harmful species is almost the same (about 5.6 %) at all levels of the prevalence, and the proportion of moderately harmful species decreases from 19.4 to 15.3 % at high prevalence. With the increase in the prevalence, the proportion of non-harmful species decreases from 75 до 62,5 %, and the proportion of highly harmful species increases to 16.7%.

**Conclusions.** The score of general harmfulness xylophagous insects damaging *Populus* sp. varies in a wide range depending on environmental conditions and plant health, which affect the insect development rate, number of generations, and population density. The highest score of general harmfulness was estimated for ten xylophagous species from Hymenoptera, Coleoptera, and Lepidoptera.

*Xyleborinus saxesenii* is highly harmful already inhabiting over 30 % of trees. Nine other species (*Saperda carcharias*, *Cryptorhynchus lapathi*, *Xyleborus cryptographus*, *Paranthrene tabaniformis*, *Sesia apiformis*, *Zeuzera pyrina*, *Cossus cossus*, *Acosus terebra*, and *Tremex fuscicornis*) may be highly harmful inhabiting over 60 % of trees. These species should become the main subject of surveillance in poplar and aspen plantations.

## REFERENCES

1. Charles, J. G., Nef, L., Allegro, G., Collins, C. M., Delplanque, A., Gimenez, R., ... & Augustin, S. (2014). Insect and other pests of poplars and willows. In *Poplars and willows: Trees for society and the environment* (pp. 459–526). Wallingford UK: CABI.
2. Vysotska, N. Yu., & Tkach V. P. (2016). Poplar and Aspen stands in Ukraine. *Forestry & Forest Melioration*, 128, 20–27. [IN UKRAINIAN]-
3. Zhupynska, K. Y. (2019). Stem pests in the plants of *Populus* L. *Bulletin of Kharkiv National Agrarian University series "Phytopatology and Entomology"*, 1–2, 46–55. [IN UKRAINIAN].
4. Skrylnyk, Yu. Ye., Zhupynska, K. Yu., Koshelyaeva, Ya. V., Meshkova, V. L. (2023a) Xylophagous insects (Insecta: Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera) of *Populus* sp. (Malpighiales: Salicaceae) in the eastern regions of Ukraine. *The Kharkov Entomological Society Gazette*, 31 (1), 24–30.
5. Meshkova, V. (editor). (2020). *Guidelines for survey, assessment, and forecasting the spread of forest pests and diseases for the plains of Ukraine*. Kharkiv, Planeta-print, 2020. 90 p. ISBN 978-617-7897-00-1 [IN UKRAINIAN].
6. Mozolevskaya, E. G. (1974.) Evaluation of stem pests injuriousness. *Science papers of Moscow Forest & Technical Institute*, 65, 124–132 [IN RUSSIAN].

7. Meshkova, V. L., & Kukina, O. N. (2011). Injuriousness of xylobionts in the oak clear-cuts in the Left-Bank Ukraine. *Proceedings of St. Petersburg Forestry Academy*, 196, 238–245 [IN RUSSIAN].
8. Skrylnik, Yu. Ye. (2013). Injuriousness of longhorn beetles (Coleoptera, Cerambycidae) in pine stands of the Left-bank Ukraine. *The Bulletin of Kharkiv National Agrarian University (series "Entomology and Phytopathology")*. 10, 148–159 [IN UKRAINIAN].
9. Skrylnik, Yu., Koshelyaeva, Y., & Meshkova, V. (2019). Harmfulness of xylophagous insects for silver birch (*Betula pendula* Roth.) in the left-bank forest-steppe of Ukraine. *Folia Forestalia Polonica, Series A – Forestry*, 61 (3), 161–175. DOI: <https://doi.org/10.2478/ffp-2019-0016>.
10. Meshkova, V.L. (2017). Evaluation of harm (injuriousness) of stem insects in pine forest. *Scientific Bulletin of UNFU*, 27(8), 101–104. doi: 10.15421/40270816
11. Skrylnyk, Y. Y., Zhupinska, K. Y., Koshelyaeva, Y. V., Meshkova, V. L. (2023b). Physiological harmfulness of xylophagous insects in poplar and aspen stands in the Left-Bank Forest-Steppe. *Forestry & Forest melioration*, 142, 147–157.
12. Meshkova, V., Skrylnyk, Yu., Zhupinska, K., Baidyk, H., Koshelyaeva, Ya. Technical harmfulness of xylophagous insects in poplar and aspen stands of the left-bank forest-steppe (2023). *Plants protection and quarantine in the 21st century: problems and development prospects*. Monograph. Edited by S. Stankevych, O. Mandych. Tallinn: Teadmus OÜ, 209–228.

## ЕФЕКТИВНІСТЬ КОНТРОЛЮ ТА НАГЛЯДУ У ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНІЙ СФЕРІ: ПЕРСПЕКТИВА ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «ДРЕВЛЯНСЬКИЙ»

*Мойсєєнко Іван*

*начальник відділу державної охорони ПЗФ, Природний заповідника «Древлянський»  
[flashmoyses@gmail.com](mailto:flashmoyses@gmail.com)*

***Анотація.** Ця стаття зосереджується на аналізі системи контролю та нагляду в природно-заповідній сфері на прикладі природного заповідника "Древлянський". В умовах зростаючого антропогенного тиску на природні екосистеми, ефективність таких систем набуває особливого значення для збереження біологічного різноманіття та природних ландшафтів. У дослідженні використовується комплексний підхід, який включає аналіз нормативно-правової бази, методики контролю та нагляду, а також оцінку їхньої ефективності через спостереження та інтерв'ю зі співробітниками заповідника. Основна увага приділяється виявленню проблем та викликів, з якими стикається адміністрація заповідника в процесі здійснення контролю та нагляду, та розробці рекомендацій щодо покращення існуючих механізмів. Результати дослідження демонструють, що наявність чіткої та ефективної системи контролю та нагляду сприяє не тільки збереженню природних ресурсів, але й підвищенню екологічної обізнаності серед місцевих громад. Стаття вносить вклад у розуміння важливості систематичного підходу до управління природно-заповідними територіями та може слугувати основою для подальших досліджень в цій сфері.*

***Ключові слова:** природно-заповідна справа, контроль і нагляд, природний заповідник "Древлянський", збереження біорізноманіття, ефективність управління.*

***Abstract.** This article focuses on the analysis of the control and surveillance system in the nature reserve sector, using the "Drevlyansky" Nature Reserve as an example. In the context of increasing anthropogenic pressure on natural ecosystems, the effectiveness of such systems becomes especially important for the conservation of biological diversity and natural landscapes. The study employs a comprehensive approach, which includes an analysis of the legal framework, control and surveillance methodologies, as well as evaluating their effectiveness through observations and interviews with reserve staff. The main attention is paid to identifying problems and challenges faced by the reserve administration in the process of control and surveillance, and developing recommendations for improving existing mechanisms. The research results demonstrate that a clear and effective control and surveillance system not only contributes to the conservation of natural resources but also enhances environmental awareness among local communities. The article contributes to the understanding of the importance of a systematic approach to managing protected natural areas and can serve as a basis for further research in this field.*

***Keywords:** nature conservation, control and surveillance, "Drevlyansky" Nature Reserve, biodiversity conservation, management effectiveness.*

**Постановка проблеми.** У сучасному світі, зі зростаючим антропогенним тиском на природні екосистеми, питання збереження біологічного різноманіття та природних ландшафтів набуває особливої актуальності. Природні заповідники відіграють ключову роль у збереженні унікальних екосистем та видів, що знаходяться на межі зникнення. Забезпечення ефективного контролю та нагляду за діяльністю в таких територіях є вирішальним фактором у їх охороні.

На прикладі природного заповідника «Древлянський», розташованого в серці Полісся, одного з найбільш цінних природних регіонів України, це дослідження має на меті аналізувати, як системи контролю та нагляду впливають на збереження природо-заповідних об'єктів та їх екосистем.

Методологія дослідження ґрунтується на комплексному аналізі нормативно-правової бази, спостереженнях та аналізі даних діяльності заповідника. Дослідження включає порівняльний аналіз із схожими заповідниками в Україні та інших країнах, щоб виявити найбільш ефективні практики контролю та нагляду.

**Мета дослідження.** Це дослідження спрямоване на виявлення прогалин у сучасних методах управління природо-заповідними територіями та розробку рекомендацій для поліпшення системи контролю та нагляду, що, в свою чергу, зможе підвищити ефективність збереження природних територій та біорізноманіття в Україні.

Через детальний аналіз досліджуваної тематики, ця стаття прагне допомогти у формуванні майбутньої політики у сфері природоохоронної діяльності, зокрема в аспектах контролю та нагляду за заповідними зонами, що є критично важливим для забезпечення сталого розвитку та збереження природних ресурсів.

**Результати дослідження.** Заповідник «Древлянський», що мальовничо розкинувся в одному з куточків Полісся України, є вирішальним елементом у захисті неповторного видового розмаїття та екологічних систем даної зони. Втілення та розробка дієвих стратегій для контролю та спостереження становлять основу для забезпечення довготривалої збереженості та охорони натуральних запасів заповідної території. У цьому наративі акцентується увага на детальному розгляді ключових моментів та проблем, що стосуються системи моніторингу та регулювання в рамках «Древлянського», виділяючи важливі аспекти для майбутнього поліпшення.

Заповідник стоїть перед викликами, що охоплюють радіаційне забруднення, наслідки військових дій Російської Федерації, ризик пожеж, нелегальне полювання, а також проблеми, що виникають через обмежену інфраструктуру та ресурсне забезпечення. Вирішення цих питань вимагає оновлення існуючих методів контролю та введення нових стратегій, заснованих на застосуванні сучасних технологій, наукових розробок та активній участі громадськості.

Дослідження законодавчого фундаменту, який регламентує роботу природоохоронних заповідників в Україні, акцентує на важливості цілісного підходу до керування такими

об'єктами. Українське законодавство малює контури обережного зберігання, ефективного використання та відновлення природних багатств, однак реалізація цих законодавчих ініціатив на практиці часто зустрічає перепони та виклики.

У центрі моєї дослідницької роботи лежить акцент на критичній необхідності синхронізації зусиль між місцевими спільнотами та ініціативами з охорони природи. Така взаємодія сприятиме гармонійному використанню природних активів та збільшенню результативності захисних заходів. Особливе місце в цьому процесі приділено розвитку механізмів громадського нагляду, включаючи активне інформування та залучення громадян до процесів природозахисної діяльності, що стає вирішальним фактором у покращенні системи моніторингу та охорони в межах заповідника.

Моєму серцю особливо дорогі питання, пов'язані з покращенням інфраструктури та забезпеченням ресурсів заповідника. Є переконання, що з належним фінансуванням, оновленням технічного оснащення та вдосконаленням транспортної доступності ми відкриємо нові можливості для зміцнення здоров'я нашого природного дому та ефективного відповіді на екологічні виклики, оберігаючи його для майбутніх поколінь.

Ретельний огляд систем контролю в рамках заповідника «Древлянський» підкреслює актуальність створення детально прорахованих процедур і методик моніторингу. Ці інструменти повинні бути засновані на передових наукових відкриттях і перевірених методах управління екологічними об'єктами. Таке новаторство не тільки сприятиме зростанню продуктивності контрольних дій, але й гарантуватиме їх прозорість і доступність інформації для усієї громадськості.

**Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.** У своєму дослідженні я намагаюся підкреслити значущість наукових розробок та систематичного спостереження за станом екосистем у межах заповідника «Древлянський» для адекватної оцінки результативності заходів з охорони природи. Важливо зазначити, що злиття наукової теорії з практичним управлінням та контролем є ключовим для ухвалення виважених рішень та гнучкої адаптації до постійно змінних екологічних умов.

Узагальнюючи, я вбачаю яскравий шлях вперед, що лежить через зміцнення законодавчих основ, активізацію ролі наукових досліджень у сфері природо-захисту та розширення можливостей для громадської участі. Цей всебічний підхід віщує обіцянку стійкого розвитку для заповідника «Древлянський», гарантуючи збереження його природних чудес для майбутніх поколінь із непохитним оптимізмом.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Закон України «Про природно-заповідний фонд України». Основний законодавчий документ, що регулює створення та функціонування природних заповідників в Україні.



2. Закон України «Про охорону довкілля». Визначає основні принципи охорони навколишнього природного середовища та використання природних ресурсів.
3. Закон України «Про Червону книгу України». Регулює питання збереження рідкісних та зникаючих видів рослин і тварин.
4. Орлов О.О. «Екологічна роль природних заповідників у збереженні біорізноманіття». Аналіз важливості природних заповідників для збереження екологічного балансу.
5. Петренко О.В., Кравченко В.Н. «Управління природоохоронними територіями: теорія і практика». Дослідження методів управління природоохоронними територіями та їх ефективності.
6. Шевчук В.А. «Громадський контроль у сфері природоохоронної діяльності». Розгляд механізмів залучення громадськості до контролю за дотриманням природоохоронного законодавства.
7. Міжнародна конвенція про біологічне різноманіття. Основні міжнародні принципи збереження та сталого використання біологічного різноманіття.
8. Журнал «Охорона природи України», випуски за останні п'ять років. Статті та огляди на тему охорони природи та природоохоронної діяльності в Україні.
9. Васильєв В.С. «Методи моніторингу природних заповідників». Огляд сучасних методів та технологій моніторингу стану природних заповідників.
10. Світові конгреси Міжнародного союзу охорони природи (IUCN World Conservation Congress).
11. Конференції сторін Конвенції про біологічне різноманіття (COP CBD).
12. Конференції ООН зі зміни клімату (COP UNFCCC).
13. Саміти зі сталого розвитку ООН.
14. Конференції сторін Рамкової конвенції ООН зі зміни клімату (COP UNFCCC).
15. «Стратегія розвитку природоохоронної діяльності в Україні на 2021-2030 роки.»
16. Wilson, E.O., "Half-Earth: Our Planet's Fight for Life", 2016
17. Sutherland, W.J., et al., "A 2018 Horizon Scan of Emerging Issues for Global Conservation and Biological Diversity", Trends in Ecology & Evolution, 2018.
18. Chape, S., et al., "The World's Protected Areas: Status, Values and Prospects in the 21st Century", 2008.
19. Margules, C.R., & Pressey, R.L., "Systematic Conservation Planning", Nature, 2000.
20. Danielsen, F., et al., "Community Monitoring for Conservation: A Synthesis of Challenges and Best Practices", Conservation Science and Practice, 2020."

**FORMATION OF EDUCATIONAL AND CULTURAL SPACE  
AND TRADITIONS THROUGH THE PRISM  
OF ENGLISH LANGUAGE PERCEPTION BY UKRAINIAN STUDENTS**

***Moisiienko Hanna***

*Teacher, Malyn Applied College*

[annln@ukr.net](mailto:annln@ukr.net)

**Анотація:** *Це дослідження вивчає взаємодію між формуванням освітньо-культурного простору та традицій, зокрема, у контексті того, як студенти з України сприймають англійську мову. Аналізуючи вплив мовних факторів на освітнє середовище та культурні практики, дослідження розглядає, як сприйняття англійської мови впливає на ширший контекст освіти та традицій серед українських студентів. Через цю призму дослідження має на меті відкрити та розкрити складні зв'язки між мовою, культурною ідентичністю та змінюваним освітнім простором в Україні.*

**Ключові слова:** *формування, навчання, розвиток, незалежні знання, культурний простір, традиції.*

**Abstract:** *This study explores the interplay between the formation of educational and cultural space, as well as traditions, with a specific focus on how Ukrainian students perceive the English language. Examining the impact of linguistic factors on the educational environment and cultural practices, the research delves into the ways in which English language perception shapes the broader landscape of education and traditions among Ukrainian students. Through this prism, the study aims to unravel the intricate connections between language, cultural identity, and the evolving educational landscape in Ukraine.*

**Key words:** *formation, education, development, potential, independent knowledge, cultural space, traditions.*

**Formulation of the problem.** The formation of educational and cultural space, as well as traditions, implies the creation of a unique environment where education and culture interact and mutually influence each other. This includes establishing a conducive learning environment where traditions, values, and cultural aspects hold significant importance.

The educational and cultural space also takes into account the interaction of various cultures, ethnicities, and ideas within educational institutions. The preservation and transmission of traditions become a crucial element in shaping such a space, fostering the development of education and mutual understanding among different communities.

Therefore, the formation of the educational and cultural space and traditions aims to create an inclusive and diverse environment where various cultural aspects contribute to learning, the advancement of education, and the preservation of shared values.

**Analysis of recent research and publications.** Researchers such as: Belik A. P., Bordovska N. V., Rean A. A., Kovalchuk V. A., Kolyadenko S. M., Yurchuk O. O., Korsaevska G. V., Lavrychenko N. M., Ledneva O., Sorokin P. A., have investigated and continue to explore the issues highlighted in this article, providing us with information regarding its further developmental perspectives.

**The purpose of the research.** Education serves as a vital mechanism in shaping the societal and spiritual dimensions of an individual's life, representing a sector within mass spiritual production. Educational and nurturing institutions encapsulate prominent instances of socio-cultural activities inherent to a particular epoch. As such, the societal value of education is gauged by the prominence of an educated individual within the broader social context. The humanistic significance of education is derived from its capacity to fulfill the cognitive and spiritual needs of individuals. Within the comprehensive framework of education across all types and levels, there occurs an accumulation and enhancement of the intellectual and spiritual-moral potential of the nation.

**Research results.** It is not a secret to anyone that the spiritual foundation in a person manifests itself through their immersion in the cultural heritage of the family and awareness of the cultural tradition, which they absorb throughout their life through the processes of education, upbringing, and professional activities. Education accelerates this evolutionary process in the formation and development of an individual as a personality, subject, and uniqueness. This fact is confirmed by scientific research and educational practice.

It has been found that for students to develop their worldview regarding the cultural space through the study of the English language, it is essential to have the potential for self-education which can be separated into 5 parts:

1. The initial intellectual potential is a certain amount of knowledge, skills, and abilities acquired by the teacher. Knowledge forms the foundation of cognitive activity. With continuous self-development, the teacher's level of intellectual competence improves, including the state of scientific-theoretical training, psychological-pedagogical training, methodical training, and technological training.

2. Motives for continuous self-education. Motivation is understood as a set of internal and external forces that stimulate the teacher to activity and give it a certain meaning. Among the most common motives are: a desire for continuous self-improvement, self-expression, self-realization, and self-assertion; professional growth; broadening horizons; raising the level of development of all

types of competencies; cognitive interest; creating a positive image among students, parents, and colleagues; improving the qualification category during certification; receiving awards; enhancing personal rating at different levels of subordination.

3. Skills of independent knowledge acquisition are skills acquired by a person based on their own psychophysiological characteristics and perfected in the process of life activities: reading, listening, observation, and experimentation.

4. Skills of mental activity: sensory cognition, thinking techniques, choice of problems, and ways of solution.

5. Skills of self-organization of cognitive activity involve choosing sources of knowledge, selecting forms of self-education, planning, organizing the workspace, self-organization, self-analysis, and self-control [3].

Studying another culture, particularly American, can develop various abilities and competencies in students:

1. **Intercultural Competence:** Students learn about the features of American culture, its values, traditions, and way of life. This contributes to the development of intercultural competence, the ability to interact effectively and understand representatives of other cultures.

2. **Language Skills:** Exploring American culture often involves working with the English language. This enhances students' language skills, which are crucial for communication and working in a global society.

3. **Social Adaptation:** Understanding American culture helps students adapt to a new social environment, develops social interaction skills, and facilitates their adjustment in a different cultural context.

4. **Critical Thinking:** Studying another culture may stimulate critical thinking and analytical skills as students compare and construct their own perceptions of the world within the context of a new culture.

5. **Tolerance and Open-mindedness:** Interaction with American culture can foster the development of tolerance, openness to diversity, and an awareness of different approaches to life.

6. **Independence and Adaptability:** Exploring another culture requires independence and flexibility, contributing to the development of these important skills in students.

Overall, learning a foreign culture can impact the development of various aspects of personality and contribute to the comprehensive growth of students.

Based on the discussed points, you can draw several conclusions: Cultural Diversity Enhances Skills: The exploration of another culture, such as American, plays a significant role in enhancing a diverse set of skills, including language proficiency, intercultural competence, critical thinking, and adaptability.

**Global Perspective:** Studying a foreign culture expands students' global perspectives, making them more aware of cultural differences and fostering an appreciation for diversity.

**Holistic Development:** The process of learning about another culture contributes to the holistic development of students, encompassing linguistic, social, and cognitive aspects of their education.

**Preparation for Global Citizenship:** Exposure to different cultures prepares students to be effective global citizens, capable of navigating and contributing to an increasingly interconnected world.

**Personal Growth:** Engaging with a foreign culture encourages personal growth by challenging preconceptions, fostering open-mindedness, and developing skills that are valuable in various aspects of life.

**Enhanced Communication Skills:** The study of a foreign culture, often coupled with language learning, improves communication skills, promoting effective interaction in multicultural environments.

In summary, the exploration of other cultures is not only an academic pursuit but also a transformative experience that contributes significantly to the well-rounded development of students, preparing them for the challenges and opportunities of our interconnected world.

Inclusive, research and publications on the topic of the formation of educational and cultural space, as well as traditions, indicate a growing interest in this issue both in Ukraine and other countries. Here are some general trends and themes that can be highlighted:

**1. Intercultural Interaction in Education:**

- Studies on the interaction of different cultures in educational institutions.
- Analysis of the impact of globalization on the formation of the educational and cultural space.

**2. The Role of Language in the Educational Process:**

- Examination of the influence of using the English language on the perception and understanding of cultural traditions.

**3. Contemporary Challenges and Opportunities:**

- Consideration of the adaptation of traditions to the modern educational environment.
- Study of the influence of technology and innovations on the formation of the educational and cultural space.

**4. Strategies for Preservation and Transmission of Traditions:**

- Analysis of programs and initiatives aimed at preserving and transmitting cultural values.

**5. Internationalization of Education:**

- Examination of the impact of internationalization on the formation of cultural space in universities.

## 6. The Impact of Education on the Formation of National Identity:

- Research on the interconnection between education and the awareness of one's own identity.

These themes reflect a comprehensive approach to understanding the interaction between education, culture, and traditions, and they also demonstrate strategies for creating a more open, inclusive, and diverse educational and cultural space. Further research in this area can contribute to the development of more informed approaches to shaping the educational environment and preserving cultural traditions.

**Conclusions and prospects for further scientific research.** These conclusions point to important aspects of educational environment development and emphasize the significance of self-development, motivation, and the development of specific skills for students during the study of foreign languages and their culture. Simultaneously, they provide an opportunity to compare differences and find commonalities.

The prospect of further scientific research lies in the development of educational-methodical recommendations and guides for the creation, testing, and experimental verification of the effectiveness of their use in the study of a foreign language along with its culture.

## REFERENCES

1. Ігнацевич І. І. Професійний саморозвиток як чинник формування професійної культури педагога / І. І. Ігнацевич [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://intkonf.org/ignatsevich-i-i-profesiyuniy-samorozvitok-yak-chinnik-formuvannya-profesiynoi-kulturiipedagoga/>
2. Ковальчук В. А. Особливості взаємодії школи та соціального середовища // Теоретичні та методичні засади соціально-педагогічної підготовки вчителя. - Київ-Житомир.: Державний педагогічний інститут. - 2001. - С. 36.
3. Кізіченко Л. І. Самоосвіта як безперервний процес саморозвитку та самовдосконалення педагогів / Л. І. Кізіченко [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://naurok.com.ua/metodichna-rozrobka-samoosvita-yak-bezperervniy-proces-samorozvitku-tasamovdoskonalennya-pedagogiv-60845.html>
4. Grizzle, Alton, Wilson, Carolyn, Tuazon, Ramon and others. (2021). Media and Information literate citizens: think critically, click wisely! Media and information literacy curriculum for educators and learners. Paris: UNESCO Publishing, 403. Retrieved from: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377068>.
5. Council Recommendation of 22 May 2018 on key competences for lifelong learning. Retrieved from: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32018H0604(01)).

**ІЗ ДОСВІДУ ЗАПРОВАДЖЕННЯ НАКОПИЧУВАЛЬНОЇ  
МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЇ СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ  
РЕЗУЛЬТАТІВ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ**

**Мойсієнко Леонід**

викладач-методист, Малинський фаховий коледж

[Imoyseenko15@ukr.net](mailto:Imoyseenko15@ukr.net)

***Анотація.** Проаналізовано ефективність різних систем оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти з точки зору їх впливу на ефективність освітньої діяльності. Описано досвід запровадження в Малинському фаховому коледжі з метою активізації пізнавальної діяльності, реалізації студентоцентричного навчання накопичувальної модульно-рейтингової системи оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти під час вивчення навчальних дисциплін. Зокрема, розкрито технологію накопичення балів та формування підсумкової оцінки в 100-бальній системі як результат системного обліку освітньої діяльності здобувачів освіти під час вивчення окремих тем змістових модулів та підсумкового контролю.*

***Ключові слова:** учасники освітнього процесу, здобувачі освіти, модуль, кредит, змістовий модуль, модульний контроль*

***Abstract.** The effectiveness of various systems for evaluating educational achievements of education seekers was analyzed from the point of view of their impact on the effectiveness of educational activities. The experience of introducing a accumulative modular rating system for evaluating educational achievements of students during the study of academic disciplines in the Malinsk Vocational College with the aim of activating cognitive activity, implementing student-centered learning is described. In particular, the technology of accumulating points and forming a final evaluation in the 100-point system as a result of the accounting of the educational activities of students during the study of individual topics of content modules and final control.*

***Key words:** participants in the educational process, students of education, module, credit, content module, module control.*

**Постановка проблеми.** Донедавна в системі фахової передвищої освіти для оцінювання рівня знань і вмінь здобувачів освіти з освітніх компонент ОПІ використовувалася п'ятибальна система. Особливостями цієї системи оцінювання є:

- перевага підсумкового контролю в оцінюванні;
- домінантна роль викладача при оцінюванні;
- перевага усних, вибіркових форм контролю (опитування за журналом);
- контроль слугує переважно перевірці засвоєних знань [4].

Така система контролю неминуче ввійшла у суперечність із сучасними вимогами до освіти. Основний її недолік - слабе сприяння активній і систематичній роботі здобувачів освіти. Поточне оцінювання ніяким чином не впливає на підсумковий результат, а це приводить до того, що здобувач освіти втрачає інтерес і стимули до активної освітньої діяльності, перестає працювати систематично, «губить» логічний ланцюжок у вивченні нового навчального матеріалу, в наслідок чого навчання набуває хаотичного, епізодичного характеру. З іншого боку, підсумковий контроль «усереднює» всіх - і тих, хто відповідально працював упродовж усього процесу навчання, і тих, хто згадував про навчання під час екзамену, сподіваючись «викрутитись» чи то за рахунок везіння, чи «несанкціонованого» використання інформації під час екзамену, що є грубим порушенням принципів академічної доброчесності.

Вирішення цієї проблеми спонукало освітян шукати такі системи та методики оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти, які б розвивали інтерес до результатів навчання, сприяли зацікавленості в процесі навчання та набутті необхідних для майбутньої трудової діяльності професійних компетентностей.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Педагогічні, науково-педагогічні працівники зобов'язані постійно підвищувати свій професійний і загальнокультурний рівні та педагогічну майстерність, виконувати освітню програму для досягнення здобувачами освіти передбачених нею результатів навчання [1].

В сучасних умовах досягнення цілей навчання неможливе без постійного вдосконалення форм і методів освітньої діяльності, зокрема, тих, що стосуються контролю, оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти.

Постійний, належно організований, об'єктивний і всебічний контроль дисциплінує, здобувачів освіти, привчає до певного системності в роботі, розвиває вольові якості, сприяє розвитку пізнавальної діяльності, зацікавленості в отриманні належних професійних компетентностей. Контроль знань, навичок виконує цілий ряд функцій, зміст яких розглядається в роботах А. Міхель, Б. Йоганзена, І. Кувшиннікової, Н. Кузьміної, С. Зинов'єва, Ю. Бабанського, В. Онищука, І. Лернера, Г. Мазуренка, В. Семиченко і В. Заслуженюка [3].

Унаслідок цього одним із найважливіших об'єктів реформування у вітчизняній освіті останніх років стала контрольньо-оцінна діяльність. Одним з кроків на цьому шляху було введення у 2000 році у загальноосвітній середній школі, а пізніше і в інших закладах освіти, що надають повну загальну середню освіту, 12-бальної системи оцінювання, яка дозволяє врахувати різні якісні характеристики засвоєння навчального матеріалу.



Водночас ця система, як показала практика, не усуває ряду проблем, які супроводжують її використання: суб'єктивне ставлення педагогів як людський чинник залишається. До того ж, 12-бальна шкала важко сприймається батьками, які плутаються і часто не розуміють критеріїв оцінки [5].

У Законі України «Про фахову передвищу освіту» задекларовано, що державна політика у сфері фахової передвищої освіти ґрунтується на принципах міжнародної інтеграції та інтеграції системи фахової передвищої освіти України в Європейський освітній простір, за умови збереження і розвитку досягнень та прогресивних традицій національної освіти [2].

З 2005 року, коли Україна приєдналася до Болонського процесу, було взято курс, поміж іншого, на запровадження в освітньому процесі накопичувальної модульно-рейтингової системи.

Запровадження накопичувальної модульно-рейтингової системи в Малинському фаховому коледжі проводиться упродовж останніх п'яти років. з урахуванням досвіду в цьому питанні закладів вищої освіти, зокрема Поліського національного університету та Національного університету біоресурсів і природокористування України

**Мета дослідження** – спираючись на досвід впровадження накопичувальної модульно-рейтингової системи в Малинському фаховому коледжу запропонувати технологію формування підсумкової оцінки навчальних досягнень здобувачів освіти з компонент освітньо-професійної програми, яка б спонукала здобувачів освіти до активної пізнавальної діяльності. Для досягнення мети дослідження використовувались методи спостереження, педагогічного експерименту порівняння, аналізу, узагальнення, тестування знань студентів, заохочення.

**Результати дослідження.** Основними поняттями накопичувальної рейтингової системи є модуль і рейтинг. Семантичний зміст терміна «модуль» (від лат. *modulus* — міра) означає функціональний вузол навчального процесу, завершений блок інформації.

Навчальний модуль у практиці організації навчання за умов України розглядається як:

- а) змістова одиниця вимірювання навчальної інформації;
- б) відносно цілісний комплекс навчальних елементів, що складаються з окремих чи інтегрованих дисциплін, або їх розділів, сукупності тем чи окремих питань.

Засвоєння навчального модуля вимагає від суб'єктів навчання певної, доцільно обраної сукупності розумових операцій, практичних дій, способів узагальнення й застосування [4].

Сутність модульного навчання полягає в тому, що здобувач освіти самостійно працює над запропонованою навчальною програмою, яка включає мету, завдання і план дій, банк інформації, методичне забезпечення поставлених дидактичних цілей.

Реалізація принципу модульності передбачає дотримання таких правил:

- навчальний матеріал формується таким чином, щоб цілком забезпечити досягнення кожним здобувачем освіти поставлених перед ним дидактичних цілей;
- навчальний матеріал має бути завершеним блоком;
- відповідно до навчального матеріалу інтегруються різні види і форми навчання.

Для реалізації модульного навчання складають робочу навчальну програму, побудовану за модульним принципом. Структура робочої навчальної програми в Малинському фаховому коледжі унормована «Положенням про навчально-методичний комплекс дисципліни». Змістова частина робочої навчальної програми відповідає чинній навчальній програмі, розділеній на окремі змістові модулі. При її складанні дотримуються принципів:

- цільового призначення інформаційного матеріалу;
- поєднання комплексних інтегрованих і часткових дидактичних цілей;
- повноти навчального матеріалу в змістовому модулі;
- відносної самостійності елементів змістового модуля;
- реалізації зворотного зв'язку.

В таблиці 1. наведено фрагмент робочої програми дисципліни «Комп'ютеризація лісогосподарського виробництва»), складену за модульним принципом.

Таблиця 1 – Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усьог о	у тому числі					усьог о	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовий модуль 1. Прикладні програми загального призначення</b>												
Вступ	2	1				1						
1.1 Текстовий редактор MS Word	10	1		4		5						
1.2 Табличний процесор MS Excel	12	2		4		6						
1.3 СУБД MS Access	16	2		6		8						
1.4 Редактор презентацій MS Power Point	6	1		2		3						
1.5 Графічний редактор Adobe Photoshop	6	1		2		3						
<i>Всього:</i>	52	8		18		26						
<b>Змістовий модуль 2. Прикладні програми спеціального призначення</b>												
2.1 Програма Бухгалтерія BAS	12	2		4		6						

(БАС). Облік руху лісопродукції												
2.2 АРМ працівника лісового господарства	12	2		4		6						
2.3 Матеріально-грошова оцінка лісосіки	8	2		2		4						
<i>Всього:</i>	32	6		10		16						
<b>Змістовий модуль 3. Комп'ютерні мережі</b>												
Т3.1 Локальні обчислювальні мережі	2			1		1						
Т3.2 Мережа Інтернет	4	1		1		2						
<i>Всього:</i>	6	1		2		3						
<b>Разом:</b>	<b>90</b>	<b>15</b>		<b>30</b>		<b>45</b>						

*Джерело: Результати власних наукових досліджень автора*

Для організації модульного навчання і контролю знань важливо правильно розподілити теми за модулями, розробити рейтингові оцінки з кожної теми освітнього компоненту, визначити методи поточного контролю знань і вмінь з окремих змістових модулів, розробити систему визначення підсумкової оцінки.

Рейтинг дослівно з англійської - це оцінка, деяка числова характеристика певного поняття. Зазвичай під навчальним рейтингом розуміють «накопичену оцінку» або оцінку, що враховує «передісторію», тобто результат роботи здобувача освіти упродовж певного часу, наприклад, семестру. У практиці освітньої діяльності рейтинг - це певна числова величина, яка виражена, як правило, у багатобальній шкалі, найчастіше 100-бальній, і яка інтегрально характеризує успішність і знання здобувача освіти з однієї чи кількох освітніх компонент упродовж певного періоду навчання (семестр, рік) [4].

Стосовно окремої освітньої компоненти, рейтинг враховує поточну роботу здобувача освіти, його позааудиторну освітню роботу, результати, продемонстровані на екзамені.

Зарубіжний досвід закладів освіти, які використовують в освітньому процесі накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачів освіти, свідчить про те, що ця система має певні переваги у порівнянні з традиційними національними системи оцінювання.

Однак, єдиного шаблону, за яким може здійснюватися оцінювання результатів навчання студентів за накопичувальною модульно-рейтинговою системою, не існує [5]. Це підтверджується, якщо вибірково переглянути розміщені в публічному доступі положення про оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти закладів вищої та фахової передвищої освіти (НУБіП України, Поліський національний університет та інші).

В основі системи поточного і підсумкового контролю успішності навчання здобувачів освіти Малинського фахового коледжу - системне і систематичне оцінювання дій та результатів дій над завданнями до кожної теми навчальної дисципліни упродовж всього

навчального року (поточний контроль), активність в позааудиторній освітній діяльності (самостійна або колективна робота над навчальними проектами, підготовка рефератів, участь в наукових конференціях, предметних олімпіадах та конкурсах тощо), оцінювання на екзамені рівня знань, набутих умінь та компетентностей (підсумковий контроль).

Передбачається систематична освітня діяльність здобувачів освіти на заняттях та над виконанням завдань самостійної роботи, модульний контроль навчальних досягнень, реалізація накопичувальної системи оцінки рівня, знань, умінь і компетентностей.

Під час оцінювання поточної освітньої діяльності для розрахунку поточного семестрового рейтингу беруться до уваги: відвідуваність й активність здобувачів освіти на лекціях, якість та своєчасність виконання практичних (лабораторних) робіт, активність та результативність роботи на семінарських заняттях, виконання завдань з позааудиторної самостійної роботи, результати виконання модульних контрольних робіт тощо.

Максимальна кількість балів з кожної теми визначається викладачем в робочій програмі і доводиться до відома здобувачів освіти. В таблиці 2. наведено приклад розподілу максимальних балів в розрізі окремих тем, якими може бути оцінено вивчення навчальної дисципліни, підсумковою формою контролю з якої є залік.

*Таблиця 2 – Розподіл максимальних балів, які отримують здобувачі освіти з тем дисципліни*

Поточне тестування та самостійна робота												Сума балів	
Змістовий модуль 1						Змістовий модуль 2				Змістовий модуль 3			100
T1.1	T1.2	T1.3	T1.4	T1.5	МК	T2.1	T2.2	T2.3	МК	T3.1	T3.2	МК	
5	5	5	5	5	20	5	5	5	20	5	5	10	

*Джерело: Результати власних наукових досліджень автора*

У Малинському фаховому коледжі на сайті розміщується з кожної ОПП каталоги освітніх компонент, за допомогою яких здобувачі освіти мають можливість самостійного ознайомитися з силабусами, програмами навчальних дисциплін, практик, зокрема з їх змістом, політикою оцінювання, максимальною кількістю балів за освоєння окремих тем змістових модулів. Крім того, на початку вивчення освітньої компоненти та її окремих тем викладач має ознайомити здобувачів освіти:

- зі структурою освітньої компоненти (змістовими модулями, окремими темами, їх об'ємом);
- тематикою модульних контрольних робіт, формами та орієнтовними термінами їх проведення;
- видом та формою підсумкового контролю

- особливостями оцінювання навчальних досягнень за умови використання накопичувальної кредитно-модульної системи

Форми та методи проведення модульного контролю засвоєння програмного матеріалу модуля (змістового модуля) визначаються викладачем освітньої компоненти (тестування, письмова контрольна робота, демонстрація набутих умінь та компетентностей тощо). До навчального матеріалу, що виноситься на модульний контроль, також додається навчальний матеріал, що виноситься на самостійне опрацювання.

Попередньо до відома здобувачів освіти доводиться інформація, що стосується змісту, форми контролю та критерії оцінювання результатів.

Засвоєння здобувачем освіти програмного матеріалу модуля (змістового модуля) вважається успішним, якщо рейтинговий бал його становить не менше, ніж 60 відсотків від максимальної кількості балів, визначеної робочою програмою для певного модуля (змістового модуля) [3].

Кількість отриманих балів з кожної теми ( $P_T$ ) та результати модульного контролю ( $P_{MK}$ ) виставляється викладачем (керівником практики) в журнал обліку роботи академічної групи та викладачів.

До кількості балів, яку здобувач освіти набрав з окремих тем модулів (змістових модулів) дисципліни ( $\sum P_T$ ), балів, отриманих за результатами модульного контролю ( $\sum P_{MK}$ ), можуть додаватися додаткові бали ( $\sum Дб$ ) за написання рефератів, публікації наукових робіт, отримання призових місць у конкурсах, на олімпіадах за профілем дисциплін тощо. Таким чином, сума балів, що набрана здобувачем освіти за результатами поточного контролю, тобто рейтинговий бал за поточний контроль ( $P_{\Pi}$ ) визначається за формулою:

$$P_{\Pi} = \sum P_T + \sum P_{MK} + \sum Дб,$$

У випадку, якщо формою підсумкового контролю є залік, підсумковою оцінкою з освітньої компоненти ( $P_0$ ) є сума балів, що набрана здобувачем освіти за результатами поточного контролю (максимальна кількість балів – 100), тобто:

$$P_0 = P_{\Pi}$$

У випадку, якщо формою підсумкового контролю є іспит, підсумкова оцінка з освітньої компоненти ( $P_0$ ) визначається як сума кількості балів за результатами поточного контролю ( $P_{\Pi}$ ) та екзаменаційної оцінки ( $P_e$ ) в балах:

$$P_0 = P_{\Pi} + P_e$$

Максимальні бали при цьому розподіляються в пропорції 90 до 10 за 100-бальною шкалою (90 - максимальний бал за результатами поточного контролю, 10 – за результатами екзамену).

При цьому, якщо формою підсумкового контролю є екзамен, здобувач освіти допускається до його складання при умові, що за підсумками поточного контролю він набрав не менше 60% від максимальної суми балів, відведених для поточного контролю (тобто, не менше 54 балів). Якщо сума балів за поточний контроль виявилася меншою, здобувач повинен додатково опрацювати навчальний матеріал з метою отримання додаткових балів з тем дисципліни для отримання необхідної для допуску до екзамену суми балів.

Якщо за результатами поточного контролю з урахуванням додаткових балів здобувача задовольняє накопичена сума балів, то відповідна оцінка може бути виставлена йому як підсумкова за вивчення дисципліни без обов'язкового складання екзамену.

Поточний контроль за виконанням курсового проекту (роботи), розрахункової роботи, здійснюється викладачем у визначені терміни. За виконання кожної структурної одиниці завдання здобувачам освіти нараховуються бали відповідно до розроблених критеріїв. Орієнтовна структура та критерії оцінювання курсової роботи (проекту) в Малинському фаховому коледжі наведена в таблиці 3.

*Таблиця 3 - Орієнтовні структура та критерії оцінювання курсової роботи (проекту)*

№ п/п	Критерії оцінювання	Оцінка в балах
1	Оформлення курсової роботи відповідно до визначених норм	0 - 10
2	Вчасне виконання роботи на всіх етапах	0 - 10
3	Повнота та якість проведених досліджень	0 - 20
4	Наявність та доречність інформаційних матеріалів (таблиць, схем, креслень) при висвітленні основного змісту роботи	0 - 10
5	Правильність і повнота висновку	0 - 10
6	Захист роботи. Правильність і повнота відповідей на поставлені запитання під час захисту роботи (проекту)	0 - 40
	<b>Разом</b>	<b>100</b>

*Джерело: Результати власних наукових досліджень автора*

Як і у випадку навчальних дисциплін, в коледжі практикується рейтингова оцінка виконання завдань практики у розрізі окремих тем (окремих тематичних завдань). Підсумкова оцінка за практику в 100-баловій системі визначається як сума балів за виконання тематичних завдань практики. В основу оцінювання тематичних завдань покладається якість та дотримання термінів виконання.

**Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.** Досвід використання накопичувальної модульно-рейтингової системи оцінювання результатів освітньої діяльності здобувачів освіти в Малинському фаховому коледжі засвідчив:

- накопичувальна система оцінювання активізує пізнавальну діяльність здобувачів

освіти;

зростає зацікавленість в кінцевому результаті навчання – набутті компетентностей, необхідних для майбутньої трудової діяльності;

- розвивається ініціативність, відповідальність, наполегливість у досягненні поставлених цілей;

- зростає об'єктивність оцінки знань, утверджуються принципи академічної доброчесності;

- процес навчання набуває позитивного цілеспрямованого забарвлення;

- утверджується принцип студентоцентричного навчання.

В той же час, потребує додаткового дослідження процедура визначення інтегральної оцінки (кількості балів) за окремі теми змістового модуля, в якому поєднуються лекційні, лабораторні (практичні) роботи, самостійне вивчення окремих питань, виконання індивідуальних робіт тощо, всебічного обліку результатів освітньої діяльності здобувачів освіти на всіх етапах освоєння освітнього компонента ОПП.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Закон України «Про освіту» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 38-39, ст.380 зі змінами та доповненнями)

2. Закон України «Про фахову передвищу освіту» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2019, № 30, ст.119)

3. Кудіна В. В., Соловей М. І., Спіцин Є. С. Педагогіка вищої школи. — 2-ге вид., допов. і переробл. - К.: Ленвіт, 2007. 194 с.

4. Артюшина М. В. Психологія діяльності та навчальний менеджмент навч. посіб.  
URL: <http://surl.li/rohdb>

5. Боровик М. В. Оцінювання результатів навчання за накопичувальною бально – рейтинговою системою. URL: [https://eprints.kname.edu.ua/42874/1/borovik\\_m\\_article\\_15.pdf](https://eprints.kname.edu.ua/42874/1/borovik_m_article_15.pdf)

## ПОШКОДЖЕННЯ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ЕНТОМОШКІДНИКАМИ У ЦЕНТРАЛЬНОМУ ПОЛІССІ

**Мороз Віра<sup>1</sup>, Захарчук Володимир<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>канд. с.-г. наук, <sup>2</sup>канд. с.-г. наук

<sup>1</sup>Західноукраїнський національний університет, <sup>2</sup>Поліський природний заповідник

<sup>1</sup>[vera\\_moroz@ukr.net](mailto:vera_moroz@ukr.net) <sup>2</sup>[vovazaharcuk@ukr.net](mailto:vovazaharcuk@ukr.net)

**Анотація.** У статті проаналізовано вплив біотичних та абіотичних чинників на соснові деревостани Центрального Полісся. Зосереджено увагу на динаміку виникнення осередків комах-шкідників та площу уражених ними соснових деревостанів за період 2009-2021 рр. Надано пропозиції, щодо біологічних заходів боротьби з сосновим шовкопрядом та сосновим підкорковим клопом.

**Ключові слова:** сосна, деревостани, комахи, заходи боротьби, біопрепарати.

**Abstract.** The article analyzes the impact of biotic and abiotic factors on pine stands in Central Polissya. The attention is focused on the dynamics of insect pests and the area of pine stands affected by them for the period 2009-2021. Proposals for biological control measures against pine silkworm and pine bark beetle are given.

**Keywords:** pine, stands, insects, control measures, biological products.

**Постановка проблеми.** Пошкодження лісів комахами-шкідниками і фітопатогенами завдають значної шкоди державному лісовому господарству у вигляді втрати поточного приросту деревини, всихання та деградації лісових деревостанів, а також до зниження їх екологічних, водоохоронних та агролісомеліоративних функцій. Наприклад, при сильному об'їданні хвої хвоєгризами спостерігаються значні втрати річного приросту, що виражається шестикратною величиною поточного середньорічного приросту, а нормальна функція дерева може лише відновитися через 10-15 років [1-3].

Особливо велику шкоду сосновим деревостанам завдають масові спалахи комах-шкідників. З метою запобігання значних збитків, державні підприємства змушені щороку проводити лісозахисні роботи на великих площах. Площа заселення ентомошкідниками, що потребує заходів боротьби, в середньому становить від 100,0 до 150,0 тис. га на рік, але в окремі роки вона сягає 184,0 тис. га та 285,0 тис. га відповідно [3-5].

В останні роки в соснових лісах спостерігаються спалахи багатьох шкідників соснових деревостанів, зокрема: сосновий шовкопряд, сосновий пильщик, сосновий підкорковий клоп, короїд верхівковий та ін.

Через важливі та різноманітні екологічні функції та високу економічну цінність соснових лісів у Центральному Поліссі, такі спалахи шкідників завдають значної шкоди сосновим лісам і знижують цінність промислової деревини [1].



Багато публікацій вказують на можливі причини спалахів шкідників, такі як рання весна, м'яка зима, високі середньорічні температури, низький рівень ґрунтових вод, розмноження лісів вегетативним способом, вирощування лісових культур на колишніх орних землях та створення монокультур [6-9].

Останніми роками перед фахівцями лісового господарства постало завдання створення стійких лісових насаджень не лише шляхом збільшення площ під лісовою рослинністю, а й підбором деревних порід, здатних протистояти екологічним стресам [4].

У будь-якому випадку, детальні дослідження спалахів та заселення шкідниками деревостанів, а також шляхів і засобів боротьби з ними мають велике значення і потребують поглибленого вивчення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У своїх наукових працях Мешкова В. Л. (2002, 2008, 2012, 2013) розглядала питання динаміки спалахів комах хвоєгризів, шляхи та прогнозування їх розмноження і поширення, підходів до оцінювання шкідливості комах [1-5]. Автори патентів Дрозда В. Ф., Гойчук А. Ф., Карпович М. С. (2017, 2020) розглядали способи контролю за чисельністю та шкодочинністю соснового шовкопряда, а також перспективи використання ентомопатогенного препарату Боверину для захисту соснових насаджень [6, 7]. Карпович М. С. (2015, 2019, 2020) зосередила свою увагу на поширенні фітошкідника соснового шовкопряда на території України та запропонувала засоби боротьби з ним [8-11]. У своїй дисертаційній праці автор Зінченко О. В. (2014) надав оцінку впливу стовбурових шкідників на ріст та стан соснових насаджень [12]. Мороз В. В. (2023) у своїй монографії звернула увагу на стан соснових деревостанів під впливом біотичних та абіотичних факторів у Центральному Поліссі [13].

**Метою досліджень** було проаналізувати динаміку поширення та пошкодження соснових деревостанів в зоні Центрального Полісся та запропонувати біологічні методи боротьби з комахами шкідниками.

**Результати дослідження.** Соснові деревостани в Центральному Поліссі становлять 59% від усіх інших деревних порід (рис. 1), і 20% їхньої площі за останні 12 років було пошкоджено комахами-шкідниками.

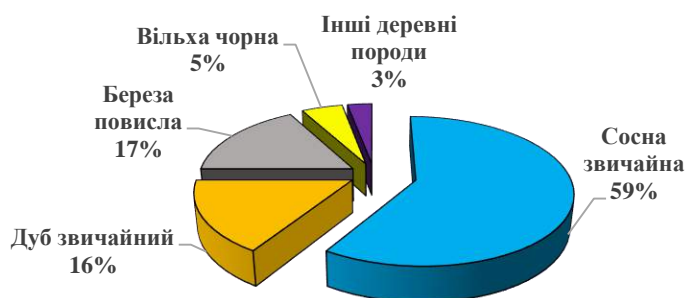


Рис. 1 - Частка вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за деревними породами в Центральному Поліссі

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

За даними Державного агентства лісових ресурсів, площа соснових насаджень, уражених комахами-шкідниками, зменшується з 2019 року. Площа пошкоджених деревостанів становила 951 га у 2019 році та 280 га у 2021 році (рис. 2).

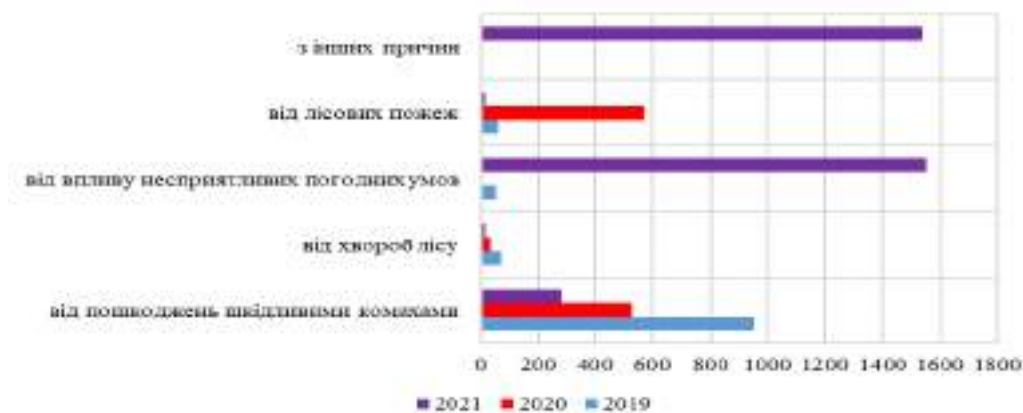


Рисунок 2 - Площа загиблих соснових насаджень внаслідок, біотичних, абіотичних та антропогенних чинників за період 2019-2021 рр.

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Крім того, загибель лісостанів за період 2019-2021 рр. від хвороб лісу зменшилася на 20,0%, загибель від лісових пожеж зменшилася на 72,6% (без урахування 2020 року), але спостерігається зростання загиблих деревостанів через несприятливі погодні умови на 96,7%, і з інших причин – на 100% [13].

За даними звіту Державного агентства лісових ресурсів 2009-2021 рр.: «Звіт про проведення лісозахисних робіт», соснові насадження Центрального Полісся найбільше уражуються сосною совкою (*Panolis flammea* Denis & Schiffermuller), звичайним сосновим пильщиком (*Diprion pini* L.), рудим сосновим пильщиком (*Neodiprion sertifer* Geoffroy), сосновим підкоровим клопом (*Aradus cinnatomeus* Panz), сосновим шовкопрядом (*Dendrolimus pini* L.), сосновим п'ядуном (*Bupalus piniarius* L.), стовбуровими шкідниками та ін. (рис. 3).

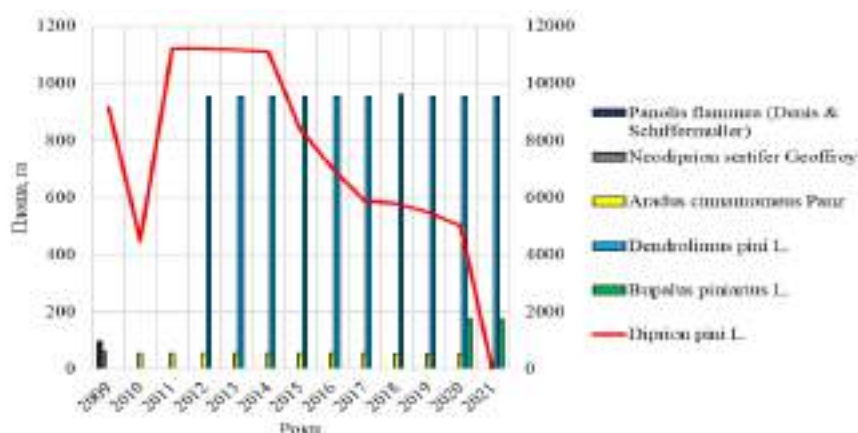


Рис. 3 - Наявність осередків комах-шкідників в соснових деревостанів за період 2009-2021 рр.

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Оцінюючи динаміку чисельності комах-шкідників, можна побачити, що найбільшої шкоди сосновим насадженням завдає звичайний сосновий пильщик (*Diprion pini* L.), який є шкідником хвойних порід. У період з 2011 по 2014 рік площа максимального поширення цього шкідника досягла 11,1 тис. га, а за період 2019-2021 рр. ця кількість зменшилась майже вдвічі, але зросла кількість пошкоджених соснових деревостанів у Центральному Поліссі стовбуровими шкідниками.

У 2009 році було підтверджено спалахи соснової совки та рудого соснового пильщика, які пошкодили 0,096 та 0,063 тис. га насаджень сосни відповідно.

Динаміка аналізу, за період 2017-2020 рр. вказала на те, що площа пошкоджень соснових деревостанів звичайним сосновим пильщиком зменшилася на 50% порівняно з 2011-2014 рр., і складала від 5,0 до 5,9 тис. га. У 2021 р. площа пошкоджених сосновими пильщиком деревостанів становила 0,03 млн га.

У 2021 році площа, уражена сосновим підкорковим клопом, зменшилася на 50% порівняно з попередніми роками.

З 2013 по 2021 рік площа, уражена сосновим короїдом (*Dendrolimus pini* L.), не змінилася і залишилася на рівні 0,96 тис. га. Під час дослідження було виявлено, що шкідник завдавав значної шкоди як у чистих соснових насадженнях, так і в соснових насадженнях віком понад 80 років.

У період з 2020 по 2021 рік у Центральному Поліссі спостерігався великий спалах соснового п'ядуна, який охопив площу 0,17 млн га.

Окрім вивчення питання чисельності та поширеності фітофагів лісу, важливим є питання засобів та методів боротьби з ним. Щороку хімічні компанії випускають низку інсектицидів для боротьби зі шкідниками та хворобами, але слід пам'ятати, що такі препарати можуть завдати значної шкоди лісовій рослинності та дикій природі. Тому, значна кількість державних лісгосподарських підприємств надає перевагу використанню біопрепаратів. Біологічні препарати завдають меншої шкоди навколишньому середовищу, але їх ефективність потребує підвищення [8].

Відповідні лісгосподарські та лісокультурні заходи, мають бути спрямовані на підвищення стійкості соснових насаджень, та знижувати рівень пошкодження дерев ентомофагами. Це включає застосування превентивних методів захисту, своєчасне використання захисних засобів та підбір деревних порід з урахуванням гідрологічних і кліматичних умов.

Система захисту соснових насаджень повинна включати наступні заходи:

- використання біологічного захисту для захисту соснових деревостанів;
- застосування біологічних препаратів;

- використання здорового посадкового матеріалу;
- створення лісових культур;
- проведення необхідних рубок догляду, санітарних і суцільних;
- збереження підросту;
- вирощування посадкового матеріалу;
- внесення міндобрив (люпинізація);
- реконструкція насаджень.

У лісових господарствах Центрального Полісся для боротьби з сосновим шовкопрядом використовують препарати, які перераховані у таблиці 1.

*Таблиця 1- Препарати як використовуються лісовими господарствами для боротьби з сосновим шовкопрядом*

Назва препарату, дієва речовина та її вміст, реєстрант, виробник	Норми витрати препарату, (г, кг, л/га)	Спосіб, час обробок, обмеження
Блискавка, КЕ (альфа-циперметрин, 100 г/л), ТОВ «Перезенс Технолоджи» Україна, виробник – ф. «Тейл експортс Лімітед, Індія	0,075-0,12	Використовують при масовій появі шкідників: здійснюють захід за допомогою авіації (АН-2, КА-26 та ін.), норма робочої рідини становить 25 л на одиницю площі. За допомогою аерозольних генераторів, норма робочої рідини становить 0,1–1,5 л на 1 га (для приготування робочої рідини застосовують воду або дизельне паливо).
Дімілін, з.п. (дифлубензурон, 250 г/кг), ф.«Кромптон (Юніроял Кемікал) Регістрейшнс Лімітед», держава виробник Велика Британія	0,1	Обприскування в період вегетації
Фастак, КЕ (альфа-циперметрин, 100 г/л), ф.БАСФ Агро Б.В., Швейцарія	0,01	При наземному обприскуванні забороняється випас лактуючої худоби впродовж 5 днів (відгодівельної та молодняку і сінокіс), вхід на роботу – 1, відпочинок людей –4 доби після обробки

*Джерело: результати власних наукових досліджень авторів*

У наукових працях Карпович М. С. [8-10] було запропоновано використовувати біологічні препарати – "Боверин", "Метаризин" (більш ефективний).

Для боротьби з сосновим підкоровим клопом *Aradus cinnamomeus* Panzer: Heteroptera, Aradidae) у лісових господарствах використовують препарат Енжіо 247 SC к.с., ТОВ "Сингента", Швейцарія. Вміст діючої речовини препарату становить 141 г/л Тіаметоксам з додаванням 106 г/л Лямбда-цигалотрин; хімічна група складається з неонікотиноїдів та піретроїдів; клас токсичності – II. Саджанці хвойних порід обприскують препаратом в період вегетації, норми витрату препарату становлять 0,18 л/га, максимальна кратність обробок – 2 рази.

Препарат Енжіо показав свою ефективність, може застосовуватися навіть за низьких

температур (від +8 до +25°C) і може використовуватися разом з фунгіцидами, гербіцидами, регуляторами росту.

Серед ефективних біологічних препаратів для боротьби з сосновим підкорковим клопом є ентомопатогенний препарат Боверин, який виготовляє ТОВ НВЦ "Черкасибіозахист". Препарат містить ентомопатогенний гриб – збудника білої мускардини (*Beauveria bassiana* Vuill.). За науковими дослідженнями Мешкової В.Л. та Боброва І. О. [4] було встановлено, що використання біологічного препарату Боверин у осінній період призводить до смертності соснового підкоркового клопа від 63,8 до 100%, незалежно від гідро-едафічних умов зростання соснових деревостанів.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Проаналізовано загибель лісостанів за період 2019-2021 рр. останній період від хвороб лісу динаміка зменшилася на 20,0%, загибель від лісових пожеж на 72,6% (без урахування 2020 року), натомість зростає частка загиблих деревостанів внаслідок несприятливих погодних умов на 96,7%, і з інших причин – на 100%.

Встановлено, що найбільше уражуються соснові насадження Центрального Полісся – сосною совкою, звичайним сосновим пильщиком, рудим сосновим пильщиком, сосновим підкорковим клопом, сосновим шовкопрядом, сосновим п'ядуном, стовбуровими шкідниками та ін.

Оцінюючи динаміку чисельності комах-шкідників, визначено що найбільшої шкоди сосновим насадженням завдає звичайний сосновий пильщик, який є шкідником хвойних порід. У період з 2011 по 2014 рік площа максимального поширення цього шкідника досягла 11,1 тис. га, а за період 2019-2021 рр. ця кількість зменшилась майже вдвічі, але зростає кількість пошкоджених соснових деревостанів у Центральному Поліссі стовбуровими шкідниками.

У 2021 році площа, уражена сосновим підкорковим клопом, зменшилася на 50% порівняно з попередніми роками.

Під час дослідження було виявлено, що сосновий короїд завдавав значної шкоди як у чистих соснових насадженнях, так і в соснових насадженнях віком понад 80 років. Площа уражених лісостанів становить – 0,96 тис. га.

У період з 2020 по 2021 рік у Центральному Поліссі спостерігався великий спалах соснового п'ядуна, який охопив площу 0,17 млн га.

Для боротьби з сосновим підкорковим клопом *рекомендовано* використовувати препарат Енжіо 247 SC к.с. Саджанці хвойних порід слід обприскувати препаратом в період вегетації. Препарат Енжіо показав свою ефективність, може застосовуватися навіть за низьких температур (від +8 до +25°C) і використовуватися разом з фунгіцидами,

гербіцидами, регуляторами росту.

Серед ефективних біологічних препаратів для боротьби з сосновим підкоровим клопом є ентомопатогенний препарат Боверин, його застосування у осінній період призводить до смертності соснового підкорового клопа від 63,8 до 100%.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Мешкова В. Л. Зміни параметрів спалахів масового розмноження комах-хвоєлистогризів за останні 30 років. Лісівництво і агролісомеліорація. Х.: УкрНДЛГА, 2008. Вип.113. С. 265–273.
2. Мешкова В. Л. Підходи до оцінювання шкідливості комах хвоєлистогризів. Захист рослин. 2013. С. 79–88.
3. Мешкова В. Л. Сезонний розвиток соснового шовкопряда і динаміка спалахів його масового розмноження. Проблеми екології лісів і лісокористування на Поліссі України. Житомир: Волинь, 2002. Вип. 3 (9). С. 78–83.
4. Мешкова В. Л., Бобров І. О. Заселеність 6-12-річних лісових культур сосновим підкоровим клопом (*Aradus cinnamomeus* Panz) залежно від типу лісорослинних умов і схеми змішування. *Наукові праці Лісівничої академії наук України: Збірник наукових праць*. Львів : РВВ НЛТУ України. 2012. Вип. 10. С. 139–143.
5. 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.
6. Дрозда В. Ф., Гойчук А. Ф., Карпович М. С. Патент України на корисну модель 124580, МПК (2018.01) A01G 7/06 (2006.01) A01N 65/00 A01K 67/00. Спосіб контролю чисельності та шкідливості соснового шовкопряда (*Dendrolimus pini* L.) в насадженнях сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). Заявник і патентовласник Національний університет біоресурсів і природокористування України. № u201711943; заявлено 05.12.2017; опубліковано 10.04.18; Бюл. № 7.
7. Дрозда В. Ф., Карпович М. С. Експериментальне обґрунтування перспектив використання ентомопатогенного препарату боверину для захисту соснових насаджень. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2020. Вип. 31. С. 83–91.
8. Карпович М. С. Технологічні особливості біологічного захисту соснових насаджень від соснового шовкопряда (*Dendrolimus pini* L.). Карантин та інтегрований захист рослин. Перспективи розвитку в XXI столітті: Міжнародна науково-практична конференція вчених, аспірантів і студентів, присвячена 90-річчю з дня народження професора Й. Т.

Покозія: м. Київ, 19–20 листопада 2015 року: тези доповіді. К., 2015. С. 234–236.

9. Карпович М. С., Дрозда В. Ф. Поширення соснового шовкопряда (*Dendrolimus pini* L.) в соснових насадженнях України. Літні наукові зібрання – 2020: XLVIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференція, м. Тернопіль, 30 червня 2020 р.: тези доповіді. Тернопіль, 2020. С. 64–68.

10. Карпович М. С., Дрозда В. Ф. Технологічні особливості біологічного захисту соснових насаджень від соснового шовкопряда (*Dendrolimus pini* L.) в лісах Черкащини. Вісник Харківського національного університету ім. В.В. Докучаєва. Сер.: Фітопатологія та ентомологія. 2019. № 1–2. С. 56–64.

11. Карпович М. С., Дрозда В. Ф. Роль ентомофагів у популяції соснового шовкопряда (*Dendrolimus pini* L.) в соснових насадженнях Черкащини. Вісник Харківського національного університету ім. В.В. Докучаєва. Сер.: Фітопатологія та ентомологія. 2018. № 1–2. С. 57–62.

12. Зінченко О. В. Вплив стовбурових шкідників на ріст та стан соснових насаджень Лівобережного Лісостепу: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. с.-г. наук: спец. 06.03.03 «Лісознавство і лісівництво». Харків, 2014. 20 с.

13. Moroz V. State of pine stands under the influence of biotic and abiotic factors in Zhytomyr Polissya. Monograph. International Science Group. 2023. 122 p.

## ВИКОРИСТАННЯ ТОПІАРНИХ ФОРМ В СУЧАСНОМУ ОЗЕЛЕНЕННІ

*Моторна Марина<sup>1</sup>, Татарчук Руслана<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>здобувач освіти, <sup>2</sup>канд. с.- г. наук*

*<sup>1-2</sup> Відокремлений структурний підрозділ «Боярський фаховий коледж НУБіП України»*

*<sup>1</sup> [motornamarina0@gmail.com](mailto:motornamarina0@gmail.com) <sup>2</sup> [v\\_rusia82@ukr.net](mailto:v_rusia82@ukr.net)*

***Анотація:** розглядається актуальність та переваги використання топіарних форм у ландшафтному дизайні сучасних просторів. Досліджується різноманітність топіарних форм, що використовуються для створення топіарних композицій, а також їх вплив на естетику та функціональність ландшафту.*

***Ключові слова:** топіарні форми, таксон, дизайн, живопліт, ландшафтна архітектура.*

***Abstract:** the relevance and advantages of using topiary forms in the landscape design of modern spaces are considered. The variety of topiary forms used to create topiary compositions, as well as their influence on the aesthetics and functionality of the landscape, is studied.*

***Key words:** topiary forms, taxon, design, hedge, landscape architecture.*

**Постановка проблеми.** Завдяки стрімкому розвитку ландшафтної архітектури, останнім часом топіарні форми займають провідну ланку в озелененні. Вони створюють акцент в групових посадках або вирощуються, як окремі топіарні сади. Загалом, топіарне мистецтво – це мистецтво художньої стрижки, надання кронам дерев і кущів декоративних форм. Топіарні практики є результатом тривалих і виснажливих зусиль. Вони вимагають терпіння, знань біологічних особливостей рослин та праці.

Озеленені ділянки різних типів та розмірів є поліфункціональними, тобто виконують багато функцій одночасно. Саме окремі види рослин і виконують ці функції, наприклад: високі листяні дерева створюють тінь, захищають територію від сильного вітру, а посаджені під ними кущі надають об'ємності загальному вигляду композиції. Топіарні форми формують архітектурно-художній вигляд, тобто мають декоративну функцію. Будь-які насадження впливають на структуру планування міста та являються одним із найважливіших факторів у створенні найкращих екологічних, мікрокліматичних та санітарно-гігієнічних умов життя населення міст, формуванню культурного ландшафту сучасного міста [1, с. 9].

**Мета дослідження** полягає у дослідженні актуальності використання топіарних форм в сучасній ландшафтній архітектурі.

**Результати дослідження.** Сьогодні топіари використовуються майже в кожному проекті озеленення, через те, що є дуже багато видів та способів створення даних форм, які



підходять як для озеленення присадибних ділянок, так і містобудування загалом. Розглянемо актуальність використання топіарного мистецтва на прикладі Відокремленого структурного підрозділу «Боярського фахового коледжу НУБіП України». На території закладу зростає велика кількість дерев'янистих та трав'янистих рослин. Серед них є і різні види топіарних форм: сформовані та вільноростучі живоплоти, бордюри та топіари-солітери.

Зазвичай топіарні форми використовують в партерній зоні, тому при вході на територію коледжу зростає бордюр загальною довжиною близько 50 метрів з бірючини звичайної (*Ligustrum vulgare* L.), який виконує декоративну функцію, а також захищає газон від зайвих пошкоджень. В озелененні *Ligustrum vulgare* L. застосовують не тільки для бордюрів, але і для живоплотів висотою до 3 м. Окрім цього виду при створенні бордюрів часто використовують: *Buxus sempervirens* L., *Berberis thunbergii* DC.

Також в партерній зоні коледжу зростають два солітери *Thuja occidentalis* L. у формі спіралі та п'ять штук *Juniperus sabina* L. подушкоподібної форми. Ці два види є дуже популярними для створення топіарів, адже мають високий рівень регенерації після стрижки. Сюди також можна віднести *Juniperus communis* L., з якого сформовано два колоновидних топіара. *Juniperus communis* L., на відміну від *Thuja occidentalis* L. є дещо важчим у формуванні топіарів, адже має гостру та колючу хвою, а також гірше переносить стрижку та частіше піддається ураженню хворобами.

На території навчального закладу є такі види бонсай: один бонсай із сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) та три бонсаї із ялівцю козацького, який ще називають «Нівакі». Ці два види мають схожу техніку формування. Основна відмінність полягає в таких аспектах: бонсай із *Pinus sylvestris* L. має більшу висоту та розміри гілок, тому його формують за допомогою дерев'яного каркасу та мотузок, які кріпляться до землі, а також мінімальної обрізки пагонів. «Нівакі» з ялівцю козацького, в свою чергу, формується спочатку мотузками, а потім форма надається регулярною стрижкою різноманітними садовими інструментами. «Нівакі» є цікавим елементом озеленення для створення саду в східному стилі, а також на невеликих ділянках, де за браком місця доводиться все розміщувати компактно. Дані топіарні форми розташовані поруч з альпійською гіркою, адже вони гарно поєднуються з кам'янистим ландшафтом.



Рисунок 1 - Різноманітність топіарних форм на території «Боярського фахового коледжу НУБіП України»

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

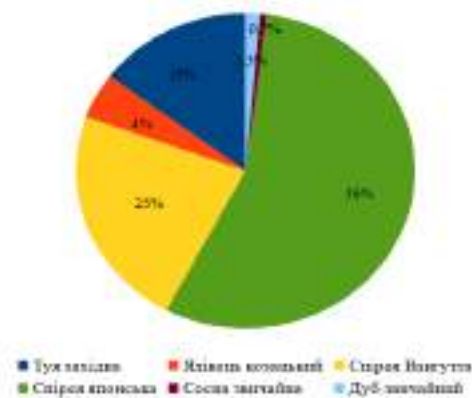
Біля входу до навчального корпусу в рядовій посадці зростає 20 таксонів *Thuja occidentalis* 'Fastigiata', що має висоту 2,0-2,5 м. В дорослому віці з такого насадження можна сформувати щільну живу огорожу, або формувати із *Thuja occidentalis* 'Fastigiata' топіарні форми у вигляді спіралі чи інших форм. Ця рядова посадка виконує декілька функцій: архітектурно-художню та санітарно-гігієнічну. Вона створює прохід до будівлі корпусу та захищає його від поривів вітру.

У вигляді живих огорож на території коледжу зростають такі рослини: пухироплідник калинолистий (*Physocarpus opulifolius* L.) довжиною 10 м, спірея японська (*Spiraea japonica* 'Goldflame') - 83 шт., спірея Вангутта (*Spiraea ×vanhouttei* (Briot) Zabel.). – 34 шт. Всі ці топіарні форми мають різні розміри крони та декоративні якості. Наприклад: найнижчим з цього переліку є живопліт із спіреї японської (*Spiraea japonica* 'Goldflame') – 0,6-0,8 м, квіти якої мають рожеве забарвлення, а листки в залежності від сезону змінюють колір від червонуватого до жовто-зеленого.

Дослідивши різноманіття топіарів в різних функціональних зонах коледжу, можна зустріти багато простих геометричних форм з листяних видів. Один топіар яйцеподібної форми, висотою 2,5 м сформовано з клену цукристого (*Acer saccharum* Marsh.). В природі – це дерево першої величини, але завдяки тому, що воно добре переносить формування крони, можна створювати солітери та шпалери різної висоти. Будь-яка топіарна форма з *Acer saccharum* Marsh. буде виглядати дуже декоративно завдяки забарвленню листя. Воно п'ятилопате, глибокорозсічене, зверху має зелене забарвлення, а знизу сріблясто-блакитне. Окрім *Acer saccharum* Marsh. для формування простих геометричних форм застосовують *Quercus rubra* L. З нього сформовано три топіарні форми у вигляді куба висотою 2,0 м,

декоративність якого полягає в осінньому забарвленні листя. При використанні *Quercus rubra* L. в озелененні потрібно враховувати той факт, що його часто вражає борошниста роса.

Окрім високих геометричних форм (2,0-2,5 м) на території навчального закладу сформовано також топіарну форму з хеномелесу японського (*Chaenomeles japonica* Lindl.) висотою 0,6 м та довжиною 1,5 м. Це куц з колючими та ширококорозпростертими гілками. Декоративність полягає у цвітінні, яке відбувається ранньою весною ще до розпускання листя. Квіти мають рожеве або червоне забарвлення. Повторно може квітнути влітку, але вже не так рясно. Цей куц дає яблукоподібні плоди золотистого кольору, які можуть залишатись на гілках впродовж всієї зими, але краще видаляти їх після перших морозів. Іноді ці плоди використовують в їжу, вони мають характерний терпкий смак.



Діаграма 1 - Відсоткове співвідношення використання дерев'янистих рослин для створення топіарів на території Боярського ФК НУБіП України

Джерело: результат власних наукових досліджень авторів

**Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.** Провівши дослідження щодо популярності використання топіарних форм в озелененні на прикладі «Боярського фахового коледжу НУБіП України» можна зробити такі висновки. Топіарні форми на території коледжу займають близько 35 % від загальної площі озеленення. Найпопулярнішими видами для створення живих огорож на території коледжу є бірючина звичайна (*Ligustrum vulgare* L.), спірея японська (*Spiraea japonica* L.f.) та спірея Вангутта (*Spiraea ×vanhouttei* (Briot) Zabel.). Найменшу площу займає хеномелес японський – 0,6 м<sup>2</sup>. Серед хвойних рослин для створення топіарів солітерів найбільше використовують *Thuja occidentalis* L. (22 шт.), *Juniperus sabina* L. (8 шт.) та *Pinus sylvestris* L., яка представлена в одному екземплярі. Серед листяних видів - найбільше застосовують *Quercus rubra* L. (3 шт.), а найменше – *Acer saccharum* Marsh. (1 шт.).

Декоративні насадження, в тому числі топіари, поліпшують декоративний вигляд міст, надають їм кольорового різноманіття, створюють об'ємно просторовий силует [2, с.10].

Правильно підібрані види топіарів додають акценту до будь-якого ландшафту, створюють відповідну атмосферу для відвідувачів закладу.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Верещагіна П. М. Декоративне садівництво та квітникарство: курс лекцій/ П. М. Верещагіна; Видавничий відділ Миколаївського національного аграрного університету. - Миколаїв: Миколаївський національний аграрний університет, 2014. – 43 с.
2. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія: Навч. посіб. – К.: Вища шк., 2003. – 199 с.
3. Коленкіна М. С. Озеленення населених місць: конспект лекцій для студентів денної форми навчання за спеціальністю 206 – Садово-паркове господарство / М. С. Коленкіна; Харків нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 125 с.



**MANS**

MIĘDZYNARODOWA AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH  
W ŁOMŻY

**ISBN 978-83-971711-0-7**

**Łomża-Małyn, 21.03.2024**