

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ДНУ "ІНСТИТУТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗМІСТУ ОСВІТИ»
ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЛАТВІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ІНСТИТУТ ЛІСОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ «SILAVA» (ЛАТВІЯ)
ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД «ЛИТОВСЬКИЙ ІНЖЕНЕРНИЙ КОЛЕДЖ» (ЛИТВА)
ЧЕСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДНИЧИХ НАУК У ПРАЗІ (ЧЕХІЯ)
БІЛОЦЕРКІВСЬКЕ НАДЛІСНИЦТВО ФІЛІЇ «СТОЛИЧНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДСГП «ЛІСИ
УКРАЇНИ»
ВО «УКРДЕРЖЛІСПРОЕКТ»
ДСЛП «КИЇВЛІСОЗАХИСТ»
ГО «ЛІСОВІ ІНІЦІАТИВИ І СУСПІЛЬСТВО»



МАТЕРІАЛИ

V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції
*«Сучасні виклики і актуальні проблеми лісівничої
освіти, науки та виробництва»*

18 квітня 2025 року, м. Біла Церква

Біла Церква
2025

Сучасні виклики і актуальні проблеми лісівничої освіти, науки та виробництва: матеріали V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (Біла Церква, 18 квітня 2025 р.). – Біла Церква: БНАУ, 2025. – 218 с.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Шуст О.А., д-р екон. наук, професор.
Варченко О.М., д-р екон. наук, професор.
Димань Т.М., д-р с.-г. наук, професор.
Хахула В.С., канд. с.-г. наук, доцент.
Хрик В.М., д-р пед. наук, професор.
Левандовська С.М., канд. біол. наук, доцент.
Лозінська Т.П., канд. с.-г. наук, доцент.
Масальський В.П., канд. біол. наук, доцент.
Ситник О.С., канд. с.-г. наук.
Герасимчук О.П., канд. техн. наук, доцент.
Августинович М.Б., канд. с.-г. наук, доцент.
Мазепа В.Г., д-р. с.-г. наук, професор.
Задорожний А.І., канд. с.-г. наук.
Потіш Л.А., канд. біол. наук, доцент.
Гриник Г.Г., д-р с.-г. наук, професор.
Роберт Томусяк, д-р філософії.
Рафал Войтан, д-р філософії.
Радослав Гаврись, д-р філософії.
Гриник О.М., канд. с.-г. наук, доцент.
Дагнія Лаздіня, д-р лісівництва, старший науковий співробітник.
Карабчук Д.Ю., канд. с.-г. наук.
Пенькова С.В., д-р філософії.
Кімейчук І.В.
Рижов О.М.
Лінас Даубарас.
Мельниченко В.А.
Вітряк А.В.
Солоха С.М.
Славінська О.В., начальник редакційно-видавничого відділу БНАУ.

Відповідальна за випуск - Пенькова С.В., асистент кафедри лісового господарства БНАУ, д-р філософії.

До збірника увійшли матеріали і тези доповідей учасників V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні виклики і актуальні проблеми лісівничої освіти, науки та виробництва» (18 квітня 2025 р., Білоцерківський національний аграрний університет). Тексти публікуються в авторській редакції. Відповідальність за зміст поданих матеріалів та точність наведених даних несуть автори.

Ел. адреса: <https://science.btsau.edu.ua/taxonomy/term/27>

©БНАУ

ЗМІСТ

Секція 1. АНАЛІЗ СТАНУ ЛІСОВОЇ ОСВІТИ І НАУКИ

Herasymchuk O.P. INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS INTO FORESTRY	8
Хахула Л.П., Хахула В.С., Лозінська Т.П. СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЛІСІВНИЧОЇ ОСВІТИ І НАУКИ В УКРАЇНІ: ВИКЛИКИ, ІНВЕСТИЦІЇ ТА СТАЛИЙ РОЗВИТОК	11
Хрик В.М., Хахула Л.П. МОТИВАЦІЙНІ ЧИННИКИ ТА БАР'ЄРИ ПРОФЕСІЙНОЇ САМОРЕАЛІЗАЦІЇ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА	14

Секція 2. ЛІСОЗНАВСТВО І ЛІСІВНИЦТВО

NOVAK A., MAZERA V. FOREST-TAXATION CHARACTERISTICS OF OAK STANDS IN OZHNYDIV FORESTRY OF RADEKHIV FORESTRY MANAGEMENT UNIT OF THE BRANCH "CARPATHIAN FOREST OFFICE" OF THE STATE ENTERPRISE "FORESTS OF UKRAINE"	18
Герасимчук Г.В., Мазепа В.Г. ЕКОЛОГО-ТИПОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ КІВЕРЦІВСЬКОГО НПП «ДУМАНСЬКА ПУЩА»	20
Горшкальова В.П., Мельник-Шамрай В.В. ОПТИМІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ: АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИРОДНОГО ТА ШТУЧНОГО ПОНОВЛЕННЯ ЛІСІВ	23
Дебринюк В.Ю. СТАРОВІКОВІ БУКОВІ ЛІСОСТАНИ ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «РОМАНІВСЬКИЙ»	26
Ковальчук Н.П. ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ДЕРЕВНИХ РЕСУРСІВ ЛІСІВ ВОЛИНИ	29
Лозінська Т.П., Рижов О.М., Бойко В.О. ОСОБЛИВОСТІ ЛІСОРОЗВЕДЕННЯ НА ДЕГРАДОВАНИХ ЗЕМЛЯХ	33
Мусієнко С.І., Лук'янець В.А., Кобець О.В. ЛІСІВНИЧО-ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДУБОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ У РЕКРЕАЦІЙНО-ОЗДОРОВЧИХ ЛІСАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО СТЕПУ	35
Пенькова С.В., Лозінська Т.П., Тохташ О.В. АНАЛІЗ МЕДОНОСНОЇ БАЗИ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНОГО ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО НАУ	39
Савушик М.П. ПОПЕРЕДНІ РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДІВ З ПРОВЕДЕННЯ РУБОК ПЕРЕФОРМУВАННЯ У СОСНЯКАХ ДП «КЛАВДІЄВСЬКА ЛНДС» ...	42

Секція 3. ЛІСОВА ТАКСАЦІЯ, ЛІСОВПОРЯДКУВАННЯ

Pavliuchenko V., Kimeichuk I. ASSESSMENT OF THE COMPLETENESS OF SCOTS PINE PLANTATIONS IN NATURAL CONDITIONS OF THE SUBURBAN FORESTRY OF THE MYRHOROD SUPERFORESTRY OF THE SLOBOZHANSKY FOREST OFFICE BRANCH OF THE STATE ENTERPRISE «FORESTS OF UKRAINE»	44
Середюк О.О. ДИНАМІКА ПЛОЩІ НАСАДЖЕНЬ З УЧАСТЮ ДУБА ЧЕРВОНОГО НА ТЕРИТОРІЇ ПРАВОБЕРЕЖНОЇ ЧАСТИНИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ	45
Сірук Ю.В., Білінський В.С., Фальковська Є.В., Гданський О.В., Редько Б.В. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІСІВ КОМУНАЛЬНОЇ ФОРМИ ВЛАСНОСТІ У ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ	48
Фізик І.В., Буднік З.М., Прохор О.В. ОПТИМІЗАЦІЯ ЛІСІВНИЧИХ МЕТОДІВ СТВОРЕННЯ МІШАНИХ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ ДЕРЕВОСТАНІВ	

ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ.....	50
------------------------	----

Секція 4. ЛІСОВА МЕЛІОРАЦІЯ І РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ

Дацюк Л.М., Юхимчук С.Ф. ЗДІЙСНЕННЯ ЛІСОВОЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ЗРУЙНОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ ШЛЯХОМ ЗБАЛАНСОВАНОГО ВИБОРУ ВІДПОВІДНИХ ТИПІВ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ	54
Карпук Л. М., Тігаренко О.С., Тігаренко В.А. ВПЛИВ АГРОКЛІМАТИЧНИХ ЧИННИКІВ ТА АГРОЗАХОДІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПАВЛОВНІЇ ЯК ОБ’ЄКТА ЛІСОВОЇ МЕЛІОРАЦІЇ	57
Марусіч О.І. АГРОЛІСІВНИЦТВО – ВАЖЛИВИЙ НАПРЯМОК АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА	60

Секція 5. ЛІСОВЕ НАСІННИЦТВО, РОЗСАДНИЦТВО ТА ЛІСОВІ КУЛЬТУРИ

Блистів В.І., Юрків З.М., Мельниченко В.А. ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕГІОНАЛІЗАЦІЇ ЛІСОВОГО РЕПРОДУКТИВНОГО МАТЕРІАЛУ НА ЛІСОТИПОЛОГІЧНІЙ ОСНОВІ. НА ПРИКЛАДІ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ	64
Василевський О.Г., Єлісавенко Ю.А., Румянцев М.Г., Тарнопільський П.Б. РІСТ І ПРИЖИВЛЮВАНІСТЬ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР ДУБА ЗВИЧАЙНОГО, СТВОРЕНИХ СІЯНЦЯМИ ІЗ ЗАКРИТОЮ КОРЕНЕВОЮ СИСТЕМОЮ, ВИРОЩЕНИМИ У РІЗНИХ ТИПАХ КОНТЕЙНЕРІВ, У ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ	67
Ганжалюк Т.С., Копишинська О.М. УЗАГАЛЬНЕННЯ ДОСВІДУ СТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР У МАКАРІВСЬКОМУ ЛІСНИЦТВІ ІВАНКІВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «СТОЛИЧНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»	71
Голуб С. М., ВПЛИВ НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ <i>PINUS SILVESTRIS</i> L. НА ОДЕРЖАННЯ СТАНДАРТНИХ СІЯНЦІВ У ФІЛІЇ «РАТНІВСЬКЕ ЛІСОМИСЛИВСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО»	74
Протас Т.І., Шлончак Г.А, Чемерис І.А., Ключка С.І. ПЕРСПЕКТИВИ ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ ЛІСОВОГО НАСІННИЦТВА, РОЗСАДНИЦТВА ТА ЛІСОКУЛЬТУРНОГО ВИРОБНИЦТВА НА ПРИКЛАДІ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ	77
Распопіна С.П., Бочаров Д.С. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГІДРОГЕЛЮ «LUXSORB S» ПІД ЧАС СТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ	82
Румянцев М.Г., Даниленко О.М., Ющик В.С. ПОКАЗНИКИ РОСТУ ТА ПРИЖИВЛЮВАНOSTІ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР ДУБА ЗВИЧАЙНОГО, СТВОРЕНИХ СІЯНЦЯМИ ІЗ ЗАКРИТОЮ ТА ВІДКРИТОЮ КОРЕНЕВОЮ СИСТЕМОЮ, У ПІВДЕННО-СХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	84
Шлончак Г.А., Лавренюк О.А., Яшук І.В., ВИВЧЕННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ І БІОМЕТРИЧНИХ ОЗНАК ШИШОК ТА НАСІННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ З НАСІННЄВИХ ПЛАНТАЦІЙ РІЗНОГО ВІКУ	88

Секція 6. ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦІЯ, БІОТЕХНОЛОГІЇ В ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Лозінська Т.П., Масальський В.П., Гладюк В.М. АДАПТАЦІЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ <i>PIA</i> ДО ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ ТА ЗМІН КЛІМАТУ	91
--	----

Filipova L., Shyta O., Matskevych V. EFFECT OF MEDIUM ACIDITY ON RHIZOGENESIS OF SWEET ALMOND (PRUNUS DULCIS (Mill.) D.A.Webb) IN VITRO	95
--	-----------

Секція 7. РЕКРЕАЦІЙНЕ ЛІСІВНИЦТВО

Бутенко В.О., Марченко А.Б. ПРИНЦИПИ ПІДБОРУ АСОРТИМЕНТУ РОСЛИН ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЛАНДШАФТНОГО ПРОСТОРУ ЯК ТЕХНОЛОГІЇ ПРИРОДОТЕРАПІЇ	98
Житник І.С., Марченко А.Б. РУТАРІЙ У ВІДКРИТОМУ ПРОСТОРІ АБО САД КОРЕНІВ – НОВИЙ ПІДХІД В ЕКОСАДАХ.....	100
Кириленко Я.О., Ткачук О.М. САНІТАРНИЙ СТАН ТА СТРУКТУРА РЕКРЕАЦІЙНО-ОЗДОРОВЧИХ ЛІСІВ БОЛЕХІВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ КАРПАТСЬКИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»	103
Масальський В.П., Лозінська Т.П., Веретійник В.А. СТІЙКІСТЬ ВИДІВ РОДУ <i>SORBUS</i> L. ДО ШКІДНИКІВ В РЕКРЕАЦІЙНИХ НАСАДЖЕННЯХ БІЛОЦЕРКІВСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ	107
Роспутний Є.М., Марченко А.Б. ВИДИ РОДУ <i>LIGUSTRUM</i> L. В СТРУКТУРІ ОЗЕЛЕНЕННЯ	111

Секція 7. ЕКОЛОГІЯ, МОНІТОРИНГ І ОХОРОНА ЛІСІВ

Haichenya N.S., Pashchuk A.O., Bovtik A. A., Zymarioieva A.A. ON THE ISSUE OF MONITORING THE BIODIVERSITY OF FOREST ECOSYSTEMS IN UKRAINE	113
Levandovska S., Velyka K. THE FAUNA INFLUENCE ON FOREST ECOSYSTEM FUNCTIONING	115
Бездітко Л.В., Васьков Є.М., Гордійчук В.В. АНАЛІЗ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ НА ЖИТОМИРЩИНІ	117
Блищик А. Ю., Мельник-Шамрай В.В. РОЛЬ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ	121
Боярчук І. В., Долгонюк Б. О., Мельник-Шамрай В.В. ФІТОСАНІТАРНА БЕЗПЕКА ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ УКРАЇНИ: СТАН, ЗАГРОЗИ ТА НАПРЯМИ ПОКРАЩЕННЯ	124
Волянський В.О., Бабеляс Т.П. ЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ У ЗАПЛАВАХ РІЧОК ВОРСКЛА І ПСЕЛ	128
Герасимчук О.П., Стасюк О.В. АНАЛІЗ ЗМІН ЛІСОВОГО ПОКРИВУ КІВЕРЦІВСЬКОГО НПП «ЦУМАНСЬКА ПУЩА» З ВИКОРИСТАННЯМ GLOBAL FOREST WATCH	130
Іллючок В.С., Марченко А.Б. ПРИРОДООХОРОННА ФУНКЦІЯ ЕКОЛОГІЧНИХ СТЕЖОК.....	133
Калашнікова Л.В., Дорошенко Ю.В. ВІКОВА СТРУКТУРА РАРИТЕТНИХ ВИДІВ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ	136
Карпович М. С. ВПЛИВ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ШКІДНИКІВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ	138
Кочеригін Л.Ю., Кімейчук І.В., Пантюшенко К.А. РОЛЬ ПІС-ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОГНОЗУВАННІ ТА УПРАВЛІННІ ЛІСОВИМИ ПОЖЕЖАМИ В УКРАЇНІ	141
Ключевич М. М., Вигера С. М., Франко Б. П., Горнічний Б. Р., ІННОВАЦІЙНА МЕТОДОЛОГІЯ ВИВЧЕННЯ ТРОФІКИ (ЖИВЛЕННЯ) ГЕКСАПОД У ПЛАНТОЕКОСИСТЕМАХ	146
Кукулівський М.О., Мельник-Шамрай В.В. ВИКОРИСТАННЯ ДИСТАНЦІЙНИХ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ	

ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА ЛІСОВІ ЕКОСИСТЕМИ	149
Левандовська С.М., Руденко В.П. ЛІСОВА СЕРТИФІКАЦІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАХИСТУ ОСОБЛИВО ЦІННИХ ЛІСІВ	152
Левченко В. Б., Ткаченко М. В. ЛІСОВІ ПОЖЕЖІ НА ТЕРИТОРІЇ ПОЛІСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА ПІД ВПЛИВОМ ПОГОДНО-КЛІМТИЧНИХ ЗМІН	155
Махінько Р.Г. ПРОГНОЗУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ДЛЯ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ У ЛІСАХ, ЗАБРУДНЕНИХ РАДІОНУКЛІДАМИ ПІСЛЯ АВАРІЇ НА ЧАЕС	159
Паламаренко О.В. ПТАХИ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ЗОНИ ЩИРЕЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА	161
Присяжнюк М.І., Мельник-Шамрай В.В. НАСЛІДКИ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ ДЛЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ЖИТОМИРЩИНИ	164
Райчук Л.А., Швиденко І.К. РЕАБІЛІТАЦІЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ ЯК КЛЮЧОВИЙ ЧИННИК ЕКОЛОГІЧНОЇ ТА ЕКОНОМІЧНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ РЕГІОНУ	166
Сад Д.О., Мельник-Шамрай В.В. ВПЛИВ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЛІСИ ПОЛІССЯ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВІДНОВЛЕННЯ	170
Лукаш Тибурський, Даміан Чубак, Василь Могитич СИСТЕМА ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ ДЕРЖАВНИХ ЛІСІВ ПОЛЬЩІ: ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА СТРУКТУРА	174

Секція 8. ТЕХНОЛОГІЇ ЛІСОЗАГОТІВЛІ, ДЕРЕВООБРОБКИ І ТРАНСПОРТ ЛІСУ

Герасимчук О.П., Ткачук О.Л. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАГОТІВЛІ ТА ПЕРЕРОБКИ ХВОЙНОЇ СИРОВИНИ	178
Кімейчук І.В., Ситник О.С., Павлюченко В.А. АНАЛІЗ ПРИРОДООХОРОННИХ ВИМОГ У ЛІСОЗАГОТІВЕЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КАРТАХ РОЗРОБКИ ЛІСОСІКИ В ПУТИЛЬСЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВІ ФІЛІЇ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»	181
Толстушко Н.О., Толстушко М.М., Сірко З.С., Стариш Є.А., Торчилевський Д.П. ВОГНЕБІОЗАХИСТ ДЕРЕВИНИ	185

Секція 9. ОРГАНІЗАЦІЯ, УПРАВЛІННЯ ТА МЕНЕДЖМЕНТ ЛІСОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

Боцула О.І., Головіна О.Л. ПІДХОДИ ДО РАЦІОНАЛЬНОГО ЛІСОКОРИСТУВАННЯ З УРАХУВАННЯМ ІНСТИТУЦІЙНИХ ЧИННИКІВ	187
Зібцева О.В. ПРО НЕОБХІДНІСТЬ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ В УПРАВЛІННІ ЛІСАМИ	190
Жежжун І.М., Торосов А.С., Калашніков А.О. СТАН ІНВЕСТИВАННЯ В ОСНОВНІ ЗАСОБИ ЛІСОГОСПОДАРСЬКОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ	193
Кравець П.В., Павліщук О.П., Хань Є.Ю. АНАЛІЗ НЕВІДПОВІДНОСТЕЙ ВИМОГАМ FSC СТАНДАРТУ ДЛЯ УКРАЇНИ З ПИТАНЬ ЦІННОСТЕЙ ДОВКІЛЛЯ	196
Макарчук В.В. ПРАВОВІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ	200
Можарівська І. А., Ключевич М. М., Сорока В. В., Бугира В. В. ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВІДНОВЛЕННЯ І ВИКОРИСТАННЯ ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ	203
Стоянець Н.В. ОРГАНІЗАЦІЯ, ПЛАНУВАННЯ ТА МЕНЕДЖМЕНТ	

ЛІСОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА: СУЧАСНІ ІННОВАЦІЇ	207
Hrynyk Heorhiy, Sagan Jacek, Hrynyk Olena CENY SUROWCA DRZEWNego W ESTONII W LATACH 2022-2023	210
Hrynyk Olena, Sagan Jacek, Hrynyk Heorhiy ANALIZA DYNAMIKI CEN NA SUROWIEC DRZEWNY WE SZWAJCARII WSCHODNIEJ W LATACH 2022- 2024	214

Секція 1. АНАЛІЗ СТАНУ ЛІСОВОЇ ОСВІТИ І НАУКИ

UDC 630*8:674.03

Herasymchuk O.P., Ph.D. (Tech.), Associate Professor
Lutsk National Technical University
alex_gop_ukr@ukr.net

INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS INTO FORESTRY

Current trends in forestry education and research are analyzed, with an emphasis on integrating artificial intelligence (AI) for sustainable forest management. Key areas of AI application in forestry are examined, spanning remote sensing of forested areas, pathogen detection, and fire risk assessment. Key factors for the successful implementation of AI in forestry education and research are identified, including access to high-quality data, the availability of trained personnel, and interdisciplinary collaboration to integrate AI into educational programs.

Keywords: forestry education, forest science, artificial intelligence, machine learning, sustainable forest management, data accessibility, interdisciplinary collaboration.

Герасимчук О.П., к.т.н., доцент
Луцький національний технічний університет

ІНТЕГРАЦІЯ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО

Проаналізовано сучасні тенденції в лісівничій освіті та науці, з акцентом на інтеграцію штучного інтелекту для сталого ведення лісового господарства. Розглянуто ключові напрями застосування ШІ — від дистанційного зондування лісових масивів та виявлення патогенів до оцінки пожежної небезпеки. Виділено ключові аспекти успішного впровадження штучного інтелекту в лісівничу освіту і науку: доступ до якісних даних, наявність підготовлених кадрів та міждисциплінарна співпраця для інтеграції ШІ в освітні програми.

Ключові слова: лісівнича освіта, лісова наука, штучний інтелект, машинне навчання, стале ведення лісового господарства, доступність даних, міждисциплінарна співпраця.

Sustainable management of forest ecosystems has become critically important in light of current global challenges such as climate change, illegal logging, and biodiversity loss [1; 2]. To enhance monitoring and protection of forests, innovative technologies—particularly those based on artificial intelligence (AI), including machine learning and deep learning—are increasingly being employed (Fig.). Advances in this area stem from improvements in computing power, the availability of large datasets (Big Data), and higher-quality satellite imagery and unmanned aerial systems (drones) [3].

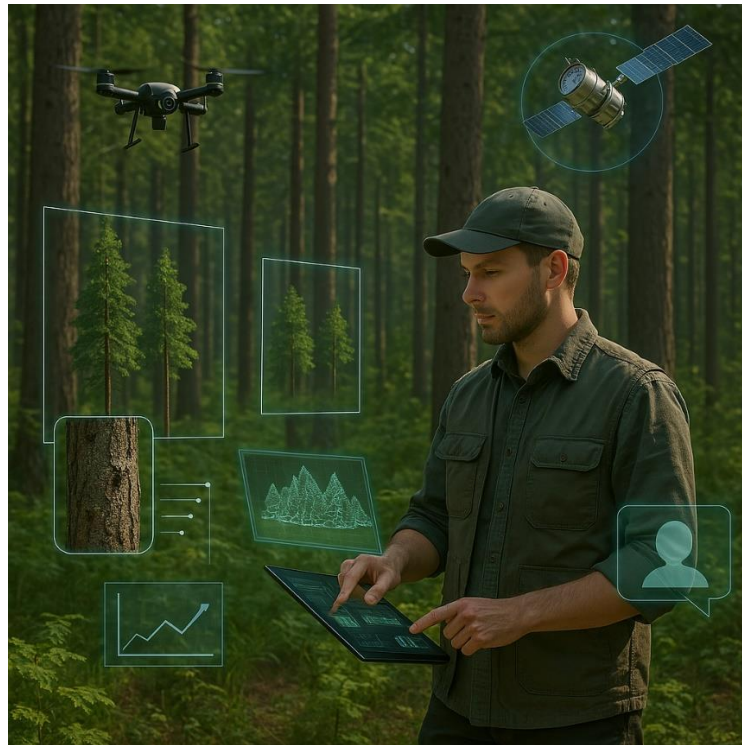


Fig. Directions for using artificial intelligence in Forestry (*image generated by Chat GPT*)

Artificial intelligence is used not only to automate routine processes (such as tree inventory or image classification) but also to support foresters in making informed management decisions aimed at conserving forests and using resources in a sustainable manner [4]. Analyzing satellite and drone-based images allows for rapid and precise detection of changes in forest cover, delineation of forest stands, and assessment of stand density [2; 3]. Modern computer vision algorithms (particularly convolutional neural networks) provide high classification accuracy and can even distinguish individual tree species. In today's era of extensive digital data, automated processing, classification, and analysis of large sets of visual information (images, videos, and other multimedia) has become especially crucial. Over the past few decades, computer vision methods have evolved to enable computational systems to “see” and “understand” images in a manner akin to human perception. A decisive breakthrough in this field has been the development of deep learning methods, which rely on multi-layer artificial neural networks. Among such models, convolutional neural networks (CNNs) play a pivotal role. The adoption of these technologies facilitates the prompt detection of illegal logging and the ongoing monitoring of forest resources over time. Global Forest Watch (GFW) has introduced AI- and GIS-based tools for real-time tracking of illegal logging and other forest cover changes [2].

Rapid identification of pathogens in forest ecosystems is one of the most critical tasks of forest protection. AI models trained on extensive sets of photographs capturing bark, foliage, or other morphological features can achieve highly accurate detection of diseases or pests at early stages [4]. This enables foresters to respond more quickly to the spread of harmful organisms and devise measures for mitigating their impact. For instance, Munoz A. A. and colleagues are researching the

application of neural networks to recognize tree species based on LiDAR data and orthophotos [3].

Forest fires cause substantial economic and ecological damage, posing a serious threat to human life and biodiversity [1]. AI algorithms analyze weather data, terrain characteristics, historical fire records, and vegetation indices (e.g., NDVI, moisture index) to identify areas at elevated risk of fire outbreaks. Employing these models allows for timely involvement of firefighting services, the planning of preventive measures, and cost reductions in fire suppression. Research by Pham B. T. demonstrates a hybrid method integrating Random Forest and Particle Swarm Optimization for assessing fire hazards in tropical forests [1].

Combining large volumes of ecological and economic data with geographic information systems (GIS) enables the creation of complex “digital twins” of forest ecosystems [5]. Within these systems, machine learning algorithms assess the interplay among various factors (productivity, stand composition, climate indicators, etc.) and propose optimal forest management strategies. For example, AI can recommend the most appropriate routes for transporting timber based on soil characteristics and terrain or suggest tree species more resistant to climate change.

During the timber harvesting phase, AI helps automate the development of cutting schemes, estimate fuel consumption, and plan efficient transportation routes [5]. This reduces the environmental impact on forests (for instance, by selecting roads with minimal erosion risk) and saves both time and resources.

Universities and research institutions in Canada, the United States, and EU countries are developing chatbot prototypes built on large language models (GPT) to automate consultations for foresters and students, as well as to quickly synthesize data from internal databases [4].

Challenges in applying AI in forestry include the dependence of model accuracy and reliability on the extent and completeness of available data. The absence of high-quality satellite imagery or the presence of erroneous data can markedly diminish the effectiveness of these technologies. Addressing this issue requires expanding open data repositories and encouraging public-private partnerships in data collection and dissemination.

Moreover, setting up and maintaining sophisticated AI models requires skilled personnel. Therefore, it is essential to systematically update university curricula and provide training sessions for forestry practitioners. While AI models can offer recommendations or forecasts, they cannot guarantee absolute accuracy. Foresters must remember that ultimate decisions still rest with human experts, who incorporate insights from field research and other considerations.

In conclusion, the main avenues for using AI in forestry include monitoring stand health, detecting diseases and pests, predicting fires, and creating intelligent decision-support systems. The introduction of AI in forestry presents new possibilities for rapid and precise analysis of forest conditions, improved planning of forest management operations, and the implementation of practical measures to protect forests against fires and pest infestations. Successful adoption depends on data availability, workforce expertise, and the advancement of information

infrastructure. Ongoing research and multidisciplinary collaboration will further expand the range of innovative solutions and promote sustainable development in the forestry sector.

References

1. Pham B. T., Avand M., Alizadeh S., & others. A Novel Hybrid Soft Computing Model Using Random Forest and Particle Swarm Optimization for Forest Fire Susceptibility Modeling: A Case Study at a Tropical Area. *Електронний ресурс* *Електронний ресурс*. Ecological Informatics. 2020. Vol. 59. Article no. 101119. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1574954120300074> (дата звернення: 14.03.2025).
2. Global Forest Watch. Data and analysis tools for forest monitoring. *Електронний ресурс* *Електронний ресурс* *Електронний ресурс*. 2022. URL: <https://www.globalforestwatch.org/> (дата звернення: 18.03.2025).
3. Muñoz A. A., Dalponte M., Bruzzone L., Vettore A. Deep learning for identification of forest tree species from LiDAR and orthophoto data. *Remote Sensing*. 2020. Vol. 12 (4). Art. no. 618. URL: <https://www.mdpi.com/2072-4292/12/4/618> (дата звернення: 18.03.2025).
4. Fassnacht F. E., Latifi H., Stereńczak K., Modzelewska A., Lefsky M., Waser L. T., Straub C., Ghosh A. Review of multi-sensor airborne data for forest monitoring and machine learning methods for forestry applications. *Current Forestry Reports*. 2016. Vol. 2. P. 79–93. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40725-016-0021-9> (дата звернення: 22.03.2025).
5. Abdi E., Jafari M. Modeling forest road networks using GIS and machine learning techniques (case study in Iran) *Journal of Forestry Research*. 2021. Vol. 32. P. 1563–1574. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11676-020-01242-3> (дата звернення: 28.03.2025).

УДК 630*1

Хахула Л.П., канд. пед. наук, доцент

Хахула В.С., канд. с.-г. наук, доцент

Лозінська Т.П., канд. с.-г. наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

Lozinskatat@ukr.net

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЛІСІВНИЧОЇ ОСВІТИ І НАУКИ В УКРАЇНІ: ВИКЛИКИ, ІНВЕСТИЦІЇ ТА СТАЛИЙ РОЗВИТОК

Стан лісівничої освіти і науки в Україні є важливим для сталого розвитку. Попри виклики, зростання інвестицій уряду сприяє прогресу. Екологічна освіта та сучасні технології допомагають зберігати лісові ресурси.

Ключові слова: освіта і наука, сталий розвиток, лісове господарство, екологія.

Khakubla L.P., PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor

Khakhula V. S., PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor

Lozinska T.P., PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor

Bila Tserkva National Agrarian University

STATUS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF FORESTRY EDUCATION AND SCIENCE IN UKRAINE: CHALLENGES, INVESTMENTS AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

The state of forestry education and science in Ukraine is crucial for sustainable development. Despite challenges, increasing government investments show positive progress. Environmental education and modern technologies help preserve forest resources.

Keywords: education and science, sustainable development, forestry, ecology.

Стан лісівничої освіти і науки в Україні характеризується як важливий напрямок для забезпечення сталого розвитку лісового господарства. Перед освітянами і науковцями стоїть ряд проблем, що негативно впливають на її розвиток. Перш за все – це недостатнє фінансування наукових досліджень та освітніх програм [1].

Від початку повномасштабної війни в Україні, уряд активно підтримує відновлення та розвиток наукової сфери. На наукові потреби було виділено у 2023 р. 143,4 млрд гривень, а в 2024 р. ця сума збільшилась до 176,2 млрд гривень. На фінансування освіти і науки у 2025 р. передбачено 194,3 млрд гривень, що свідчить про суттєве зростання інвестицій. Збільшення бюджету спрямоване на підтримку освітніх програм, розвиток дослідницької інфраструктури, модернізацію навчальних закладів та стимулювання наукової діяльності й інноваційних проєктів [2].

Через військові дії спостерігається обмежена інтеграція міжнародного досвіду в освітні програми. Відомо, що міжнародні проєкти відіграють важливу роль у підвищенні рівня якості освітніх програм, завдяки яким є можливість науково-педагогічним працівникам і здобувачам вищої освіти обмінюватися досвідом і знаннями з колегами з інших країн. Така співпраця з провідними закордонними університетами й науковими установами покликана на підвищення рівня якості досліджень та сприяє оновленню академічних стандартів [3].

Для подолання таких недоліків потрібно розширювати співпрацю з міжнародними організаціями для обміну досвідом і технологіями, впроваджувати інноваційні методи навчання, залучати молодих фахівців до наукових досліджень через грантові програми.

Мета і завдання покращення освітнього процесу у Білоцерківському національному аграрному університеті на спеціальності Н4 Лісове господарство полягають у використанні сучасних тенденцій, а саме в акценті на екологічну освіту та сталий розвиток, використанні цифрових платформ для навчання та моніторингу лісових ресурсів, впровадженні і розробці нових навчальних програм, які враховують глобальні виклики, такі як зміна клімату. [4, 5].

Екологічна освіта та сталий розвиток лісових екосистем є ключовими напрямками для забезпечення збереження природних ресурсів і підтримання екологічного балансу. Формування екологічної свідомості у здобувачів вищої освіти має базуватися на навчанні принципам сталого використання природних

ресурсів, підвищенні обізнаності про важливість лісів для екосистемних послуг [6].

Для успішного виконання поставлених завдань необхідна інтеграція навчальних програм за рахунок включення екологічних дисциплін, використання інтерактивних методів навчання, міжнародної співпраці, обміну досвідом з іншими країнами щодо екологічної освіти, участі у глобальних ініціативах, таких як програми ООН з охорони лісів.

Сталий розвиток лісових екосистем включає в себе раціональне використання ресурсів, а саме впровадження природозберігаючих технологій у лісовому господарстві, зменшення вирубки лісів та перехід до екологічно збалансованих методів. Важливим для сьогодення є відновлення лісів, тобто створення лісових культур на деградованих територіях, використання супутніх порід для підвищення стійкості насаджень; використання сучасних технологій, таких як ГІС та дистанційне зондування землі, для оцінки стану лісів; розробка заходів із захисту лісів від шкідників, хвороб та кліматичних змін. Ці аспекти є основою для забезпечення сталого розвитку лісового господарства та формування екологічно свідомого суспільства.

Перспективами удосконалення лісівничої освіти спеціальності Н4 Лісове господарство на кафедрі лісового господарства Білоцерківського НАУ передбачено виконання кількох ключових напрямків: інтеграція сучасних технологій, розширення міжнародного співробітництва, участь у міжнародних проєктах для обміну досвідом і вдосконалення освітніх програм, інтеграція міжнародних стандартів сталого розвитку в навчальні плани, модернізація освітніх процесів через використання цифрових платформ та розробку програм, які враховують глобальні виклики, такі як зміна клімату та деградація земель.

Фокус спеціальності зосереджений на екологічній освіті і полягає у залученні молоді до екологічних ініціатив через практичні заняття, екскурсії, проєкти та формування екологічної свідомості через міждисциплінарний підхід в освіті.

Актуальність наукових досліджень полягає у створенні інноваційних методів управління лісами, розробці природозберігаючих технологій для сталого управління лісовими ресурсами, дослідженні адаптації лісових порід до кліматичних змін і впровадження нових селекційних рішень. Відкритим залишається питання у залученні грантів для фінансування наукових проєктів і розробки нових технологій.

Таким чином, розглянуті нами перспективи спрямовані на вдосконалення лісівничої освіти та науки у вирішенні глобальних і локальних викликів, а також забезпеченні стійкого розвитку лісового господарства. Комплексний підхід до розвитку освіти, удосконалення освітніх програм, сприяння науковим розробкам, з акцентом на екологічну свідомість і міжнародну співпрацю, є ключовим для формування ефективних стратегій сталого управління лісовими ресурсами.

Список використаних джерел

1. Стратегічний план діяльності Міністерства освіти і науки України до 2027 року. Освіта переможців. <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/Docs%20Kampania%20Priyom%2024/Strateh.plan.diyalnosti.MON.do.2027.roku.pdf>
2. Бурлака Я. Управління бюджетними коштами на освіту та науку. Наука і метрика. <https://nim.media/articles/finansuvannya-nauki-v-ukrayini-u-2025-rotsi>
3. Короходова О., Глущенко Я., Черненко Н., Войтко С. Роль міжнародних проєктів у підвищенні якості освітніх програм. Модернізація вищої освіти та забезпечення якості освітньої діяльності в умовах європейської інтеграції. [Електронне видання]: матеріали Міжнар. наук.-метод. конф., 18 жовтня 2024 р.. Держ. біотехнологічний ун-т. Харків, 2024. 476 с.
4. Хрик В. М., Хахула Л. П., Кімейчук І. В. Формування якостей особистості у процесі виховання здобувачів Білоцерківського національного аграрного університету. Сучасні виклики і актуальні проблеми лісівничої освіти, науки та виробництва: матеріали II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (Біла Церква, 15 квітня 2022 р.). Біла Церква: БНАУ, 2022. С. 3-6.
5. Лозінська Т.П., Задорожний А.І., Масальський В.П. Дослідження нових технологій та інновацій у сфері лісового господарства. Агробіологія: зб. наук. праць. Біла Церква: БНАУ, 2024. № 1. С. 268-276.
6. Безлатня Л. О., Матківський М. П., Лозінська Т.П. Біорізноманіття як основа екосистемних послуг: оцінка, збереження та відновлення. Таврійський науковий вісник. 2024, № 135. Ч. 1. С.12-19.

УДК 37.015.3-057.87:005.32:630

Хрик В.М., д-р пед. наук, професор

Хахула Л.П., канд. пед. наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

hvm2020@ukr.net

МОТИВАЦІЙНІ ЧИННИКИ ТА БАР'ЄРИ ПРОФЕСІЙНОЇ САМОРЕАЛІЗАЦІЇ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА

Дослідження аналізує ціннісні орієнтації та професійні очікування здобувачів освіти у сфері лісового господарства. Виявлено бар'єри до працевлаштування за фахом і недоліки в підготовці, зокрема в інформаційному забезпеченні. Розглянуто шляхи вдосконалення підготовки відповідно до потреб ринку.

Ключові слова: ціннісні орієнтації, професійна підготовка, трудова мотивація, інформаційне забезпечення, освітні потреби, професійні якості, кадровий потенціал.

Khryk Vasyi, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Khakhula Larysa, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

Bila Tserkva National Agrarian University

hvm2020@ukr.net

MOTIVATIONAL FACTORS AND BARRIERS TO PROFESSIONAL SELF- REALIZATION OF FUTURE FORESTRY SPECIALISTS

The study analyzes the value orientations and professional expectations of forestry students. Barriers to employment in the specialty and shortcomings in training, in particular in information support, are identified. Ways to improve training in accordance with market needs are considered.

Keywords: value orientations, professional training, labor motivation, information support, educational needs, professional qualities, human resource potential.

В умовах трансформації ринку праці та посилення дефіциту кваліфікованих фахівців у лісовому господарстві особливого значення набуває вивчення мотиваційних чинників і бар'єрів, що впливають на професійну самореалізацію молоді. Попри належний рівень підготовки, значна частина випускників не планує будувати кар'єру в лісогосподарській сфері, що обумовлено як економічними, так і соціокультурними обставинами. Усвідомлення як внутрішніх, так і зовнішніх мотивацій, а також перешкод до працевлаштування за спеціальністю є важливою передумовою для формування ефективної стратегії кадрового забезпечення галузі. Актуальність теми визначається необхідністю вдосконалення професійної орієнтації, модернізації освітніх програм та формування сталого інтересу до професії серед здобувачів освіти [1].

Досягнення матеріального добробуту є провідною ціннісною орієнтацією молоді, що зумовлено загальним рівнем низького матеріального забезпечення серед цієї соціальної групи [2]. Водночас, уявлення про «якісне життя» не обмежуються лише матеріальними чинниками. Суттєву значущість для респондентів мають цінності сім'ї (53,9 %), здоров'я (52,1 %) та гідної праці (49,3 %), які в сукупності формують уявлення про щастя та очікувану якість життя. Незалежність і свобода важливі для 24,6 % опитаних, а високий соціальний статус вважається значущим лише для 13,2 %. Альтруїстичні цінності (5,2 %) та потреба в безпеці (7,0 %) залишаються на периферії ціннісної системи. Лише 4,5 % респондентів вважають життя без праці «ідеальним».

Дослідження кадрового забезпечення у лісогосподарській сфері засвідчило, що лише 17,8 % респондентів мають родичів, пов'язаних із цією галуззю, а власне лісогосподарське підприємство бажають мати лише 3,6 %, що свідчить про низьку зацікавленість молоді у працевлаштуванні в галузі. Вища освіта посідає лише сьоме місце серед життєвих пріоритетів (23,7 %), хоча праця загалом визнається важливою складовою життя.

Крім того, результати опитування свідчать, що більшість респондентів після завершення навчання у закладі вищої освіти планують пов'язати свою професійну діяльність із лісовим господарством (таблиця 1).

Таблиця 1. Де Ви хотіли б працювати після закінчення ЗВО?

Відповідь	Опитані, %
У лісовому господарстві	44,0
У місті	34,4
Поки про це не думав (ла)	15,4
У селі (фермерському господарстві)	6,2

Згідно з даних таблиці 1 44,0 % здобувачів планують працювати у

лісовому господарстві після ЗВО. Тоді як 34,4 % прагнуть працевлаштування в місті. Через обмежені можливості роботи за фахом у містах багато випускників змінюють професійну сферу, що посилює кадровий дефіцит у галузі. Основними бар'єрами є низька зарплата, застаріла технічна база та низька прибутковість (72,7 %). Менш критичними є сезонність (23,9 %) та ненормований графік (17,3 %), а фізичне навантаження турбує лише 5,1 %.

Із віком серед здобувачів зростає значення оплати праці, тоді як магістри більше орієнтовані на екологічні цінності. Для вдосконалення підготовки проведено опитування викладачів і здобувачів (табл. 2).

Таблиця 2. Рівень позитивного ставлення до обраної професії серед майбутніх фахівців, %

Ставлення	Курс					Весь масив, 276 чол.
	1 курс 59	2 курс 64	3 курс 61	4 курс 67	магістратура 25	
Моя професія повинна давати мені можливість збереження природи	58,6	57,8	67,2	58,2	76,0	63,6
Моя професія повинна оплачуватися досить високо	49,2	46,9	54,1	70,1	64,0	56,9
Моя професія повинна бути різноманітною і пропонувати багато цікавих вражень	42,4	43,8	44,3	44,8	48,0	44,7
Моя професія повинна давати мені можливість брати активну участь у покращенні умов праці	36,2	35,9	31,1	29,8	64,0	39,4
У моїй професії я хочу спілкуватися з іншими людьми	30,5	34,4	32,8	43,3	56,0	39,4

Аналіз даних таблиці 3 виявив, що викладачі на 60,9 % задоволені змістом навчальної діяльності, найменше – процесом самовдосконалення (78,5 %).

Таблиця 3. Оцінка якості підготовки майбутніх фахівців лісового господарства за результатами опитування викладачів, %

Види діяльності	Задоволеність усіма або багатьма здобувачами	Незадоволеність всіма або багатьма здобувачами
Самовдосконалення	21,5	78,5
Використання літератури	23,7	76,3
Методи роботи	28,6	71,4
Старанність	30,3	69,7
Самостійна робота	37,1	62,9
Презентація навчальних дисциплін	49,4	50,6
Структурування навчальних дисциплін	51,2	48,8
Оволодіння фаховою термінологією	54,7	48,3
Зміст навчальних дисциплін	60,9	39,1

Результати дослідження свідчать, що на початку навчання здобувачі освіти лісогосподарського профілю надають перевагу соціальним контактам (76,9 %), тоді як опанування наукових методів роботи визнається менш

пріоритетним (24,4 %). З метою визначення ключових професійних якостей майбутніх фахівців було проведено анкетування, яке виявило важливість таких компетентностей, як здатність прогнозувати розвиток ситуацій, шукати альтернативні рішення, аналізувати інформацію, ефективно використовувати джерела інформації та володіти сучасними засобами її обробки.

Таблиця 4. Труднощі, з якими стикаються здобувачі освіти на початковому етапі навчання, %

Перелік проблемних питань	Немає або мало проблем	Великі або дуже великі проблеми
Свобода в обговоренні проблемних питань	31,4	31,8
Отримання загального уявлення про навчальну програму	41,8	28,3
Знання наукових методів роботи	24,4	23,6
Труднощі з самомотивацією	52,1	22,4
Організація навчання	49,6	22,4
Розуміння виробничих текстів лісівничого змісту	38,4	21,9
Розуміння викладачів	39,6	21,9
Самоорганізований	54,2	12,4
Виконання вимог до навчання	52,3	18,2
Розуміння змісту нового матеріалу	50,1	17,3
Співробітництво в групі	52,3	11,6
Соціальні контакти/спілкування	76,9	9,5
Орієнтація в новому матеріалі	72,3	8,5

У процесі дослідження інформаційно-технологічного забезпечення лісгосподарських підприємств було опитано 54 фахівці. Більшість респондентів (74,3 %) зазначили потребу в актуальній інформації для професійної діяльності. Основними джерелами інформації є спеціалізовані періодичні видання (61,2 %), заходи з підвищення кваліфікації (19,8 %) та Інтернет-ресурси (3,4 %). Найсуттєвіший дефіцит інформації спостерігається у сферах ціноутворення, виробничо-технічного забезпечення, впровадження новітніх технологій та професійної взаємодії з колегами.

У структурних підрозділах лісового господарства найчастіше використовуються офісні програмні продукти (понад 90 %) та елементи ГІС у вигляді електронних карт і знімків. Водночас виявлено низький рівень цифрової компетентності: більшість володіє лише базовими навичками роботи з текстовими редакторами та електронними таблицями (65,4 %), базами даних (16,3 %) і математичними програмами (менше 13,6 %).

Таким чином, існує об'єктивна потреба в удосконаленні інформаційного забезпечення та підготовки майбутніх фахівців до його ефективного використання. Вивчення гуманітарних і природничо-наукових дисциплін є необхідним для виконання професійних завдань, однак зміст інформатичних курсів потребує адаптації до галузевих вимог, оскільки нині він не враховує специфіку лісгосподарської діяльності.

Список використаних джерел

1. Ткач М.М. Створення освітнього середовища у професійній підготовці бакалаврів лісового і садово-паркового господарства. *Інноваційна педагогіка*. 2018. Вип. 6. С. 187–191.

2. Хрик В.М. Підготовка майбутніх фахівців лісового господарства до професійної діяльності : теорія, методика, практика. В-во ФОП «Середняк Т.К. 2022. 386 с.

Секція 2. ЛІСОЗНАВСТВО І ЛІСІВНИЦТВО

UDK: 630*6

NOVAK A., PhD of agricultural sciences,

Ukrainian National Forestry University

novak@nltu.edu.ua

MAZEPA V., Doctor of agricultural sciences

Bila Tserkva National Agrarian University

vasyl.mazepa@gmail.com

FOREST-TAXATION CHARACTERISTICS OF OAK STANDS IN OZHYDIV FORESTRY OF RADEKHIV FORESTRY MANAGEMENT UNIT OF THE BRANCH "CARPATHIAN FOREST OFFICE" OF THE STATE ENTERPRISE "FORESTS OF UKRAINE"

The analysis of the forestry and taxation structure of stands with the participation of common oak in the conditions of Ozhydiv forestry of Radekhiv forestry management unit was carried out. The structure of the area and stocks of oak stands in the context of forest types was investigated, their bonita, age and complete structure, composition and origin were studied.

Keywords: oak forests, forest types, bonita, age of plantations, completeness, productivity, composition, origin.

The purpose of this study was to conduct a silvicultural and taxonomic assessment of stands of common oak (*Quercus robur L.*) growing within the Ozhydiv forestry and suffering from significant phosphate damage in 2007. For this purpose, based on the forest management materials of the Ozhydiv forestry, the relevant stands with common oak were selected and analyzed by their main forestation characteristics.

According to the types of forest vegetation conditions, the oak stands of the forestry are mainly concentrated in the wet hornbeam-pine sub-oakwood (C₃-h-p-O), which occupies 74,2% of the area (246,2 ha). A smaller part is accounted for by fresh hornbeam-oak-pine sub-forest (C₂-h-o-P) – 12,8% (42,5 ha) and wet hornbeam-oak-pine sub-forest (C₃-h-o-P) – 10,1% (33,5 ha). A small area of oak plantations is represented in the wet black alder sub-forest (C₄-Alb) – 2,9% (9,5 ha).

The bonita structure is dominated by plantations of the second class of bonita, which account for 61,6% (203,9 ha) of the total area of oak forests. The share of plantations of the first class of bonita is 29,8% (98,7 ha), and the third – 8,4% (28,0 ha). Plantations of higher than the first class of the bonita are rare – only 0,3% (1,1 ha), while stands below the third class were not found. On average, the bonita of oak stands within the forestry is I,9.

The highest productivity is demonstrated by class IA stands, which is expected. At the same time, it is worth noting that the average wood stock in them is almost

three times higher than in other bonita classes. In particular, the average reserve for plantations of the IA class is 136,4 m³/ha, while in plantations of the I-III classes it ranges from 34,9-48,8 m³/ha. The lowest reserves, as expected, are found in stands of the third class of the bonita.

The age composition of oak plantations in Ozhydiv forestry is quite uneven. Mature and middle-aged stands dominate, occupying 46,5% (154,2 ha) and 36,1% (119,9 ha) of the total area, respectively. The share of mature stands is 14,9% (49,3 ha), while young growths of class II occupy only 2,5% (8,3 ha). There are no class I saplings and overstocked stands in the forest fund of the common oak. The most productive in terms of timber reserves are the middle-aged stands – 55,1 m³/ha, while the lowest productivity is demonstrated by the mature stands – 30,8 m³/ha. The average age of oak stands in the forestry is 81,2 years.

The analysis of the fullness of the oak stand structure shows the predominance of plantations with a fullness of 0,6, which cover 33,0% of the area (109,6 ha). Plantations with a density of 0,7 and 0,8 occupy 8,2% (27,1 ha) and 4,1% (13,5 ha), respectively. At the same time, the bulk of the area is made up of low-completeness stands (with a completeness of 0,4-0,5), which together occupy 54,0% of the area (179,0 ha). Sparse forests (0,3 and less) cover only 0,8% (2,5 ha). No high-completeness stands (with a completeness of 0,9-1,0) were found in the Ozhydiv forestry. The probable reason for this is excessively intensive thinning and selective sanitary felling, which, in turn, is caused by the deterioration of the sanitary condition of plantations due to anthropogenic pressure. The average oak stand completeness index in the forestry is 0,53, which indicates a generally low level of stand closure.

The highest productivity among the oak plantations of the Ozhydiv forestry is demonstrated by stands with a fullness of 0,7-0,8, with an average stock of 82,8 and 83,7 m³/ha, respectively. Also, sparse forests are characterized by a high wood reserve, where this indicator is 80,0 m³/ha. At the same time, the lowest productivity is characteristic of plantations with low density (0,4-0,5), where the average stock is only 20,6 and 43,5 m³/ha.

The analysis of the participation of common oak in the composition of stands shows the predominance of plantations with a share of oak ranging from 40 to 60%. In particular, plantations with a composition ratio of 4O occupy 31,7% of the area (105,0 ha), 5O – 27,7% (92,1 ha), 6O – 18,6% (61,6 ha). The smallest areas are occupied by stands with a high proportion of oak (8-9 units in the composition): 1,6% (5,4 ha) and 1,7% (5,5 ha), respectively. Interestingly, despite their wide representation, stands with a composition ratio of 4-6O have the lowest productivity – the average wood stock is only 22,9-35,7 m³/ha. At the same time, stands with a higher proportion of oak (7-9O), although occupying small areas, demonstrate significantly higher reserves – from 70,9 to 168,5 m³/ha, with a particular proneness in the composition of 8O. Pure oak stands (10O) account for 8,6% (28,5 ha) with an average reserve of 58,9 m³/ha.

By origin, the majority of oak plantations in the forestry are of natural seed origin – 89,7% (297,4 ha). Only 10,3% (34,3 ha) are forest crops.

At the same time, cultivated plantations are characterized by higher productivity – 54,4 m³/ha, compared to natural ones, where the average stock is 38,8 m³/ha.

Summarizing, it can be noted that the oak stands of Ozhydiv forestry are mainly concentrated within the wet hornbeam-pine sub-forest (C₃-h-p-O), have the status of maturing, are characterized by low fullness and average productivity, mainly of natural origin.

УДК 630*187

Герасимчук Г.В.

Ківерцівський національний природний парк «Цуманська пуца»
galinanpp22@gmail.com

Мазепа В.Г., д-р с.-г. наук, професор

Луцький національний технічний університет
vasyl.mazepa@gmail.com

ЕКОЛОГО-ТИПОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ КІВЕРЦІВСЬКОГО НПП «ЦУМАНСЬКА ПУЩА»

Наведено результати аналізу щодо розподілу лісових насаджень Ківерцівського НПП “Цуманська пуца” за типами лісорослинних умов. Проаналізовано переважаючі типи корінних та похідних деревостани в різних функціональних зонах НПП.

Ключові слова: лісорослинні умови, тип деревостану, корінні та похідні деревостани.

Herasymchuk H.V.,

Kivertsi National Nature Park «Tsumanska Pushcha»

Mazepa V.G.

Lutsk National Technical University

ENVIRONMENTAL-AND-TYOPOLOGICAL ASSESSMENT OF TSUMANSKA PUSHCHA KIVERTSI NATIONAL NATURE PARK FOREST PLANTINGS

The results of the analysis of the forest stands distribution of the Kivertsi National Park “Tsumanska Pushcha” by types of forest vegetation conditions are presented. The predominant types of native and derived tree stands in different functional zones of the National Park are analyzed.

Keywords: forest vegetation conditions, stand type, native and derived stands.

Збереження біорізноманіття лісових фітоценозів — одне з нагальних завдань у галузі охорони довкілля. Формування стійких насаджень із можливістю відтворення природних екотопів, збереження та охорони популяцій рідкісних рослин виступає основним завданням природоохоронних організацій, в тому числі і Ківерцівського НПП “Цуманська пуца” (НПП, Парк). Трансформація лісової рослинності під впливом кліматичних змін та через нераціональну діяльність людини стала критичною складовою біорізноманіття лісових фітоценозів [1]. Антропогенні та природні чинники, які призводять до змін у довкіллі, певною мірою впливають на екосистемні

процеси та функції і, відповідно, здатність лісової екосистеми забезпечувати її стійкість. Відтак, еколого-типологічна оцінка лісових насаджень НПП дає змогу оптимізувати зусилля зі створення умов для збільшення їх фіторізноманіття та підвищення стійкості до несприятливих факторів довкілля.

Об'єктом дослідження – є лісові насадження на вкритих лісовою рослинністю землях НПП. *Предмет дослідження* – розподіл насаджень Парку у межах функціональних зон на едатопах та типи переважаючих деревостанів.

За даними лісовпорядкування 2018р., площа Парку, вкрита лісовою рослинністю, становить 27593,7 га [1]. Аналіз розподілу природних і штучно сформованих лісів на території Ківерцівського НПП в залежності від екологічних умов їх зростання показав, що за зволоженням переважають вологі гігروتони, а за трофічністю панівними є сугрудові умови.

Розподіл площ лісових ділянок за едатопами наступний: трофотони – бори 149,0 га (0,5%), субори 6696,9 га (24,3%), сугруди 20696,0 га (75%), груди 51,8 га, (0,2%); гігروتони – сухі умови 25,8га (0,1%), свіжі 7758,2га (28,1%), вологі 11860,4га (43%), сирі 6227,5 га (22,6%), мокрі 1721,8 га (6,2%), дуже сухі – відсутні. У цілому, едафічний діапазон формують 13 типів лісорослинних умов – А₂, В_{1,2,3,4,5}, С_{2,3,4,5}, D_{2,3,4} (Табл.1)

**Таблиця. Розподіл вкритих лісовою рослинністю земель
Ківерцівського НПП "Цуманська пуца" за едатопами**

Типологічне різноманіття лісового покриву території Ківерцівського

Трофотони Гігروتони	А (бір)	В (субір)	С (сугруд)	Д (груд)	Усього, га
0 (дуже сухий)	—	—	—	—	—
1 (сухий)	12,3	13,5	—	—	25,8
2 (свіжий)	136,7	2663,0	4913,4	45,1	7758,2
3 (вологий)	—	3505,5	8352,5	2,4	11860,4
4 (сирий)	—	475,7	5747,5	4,3	6227,5
5 (мокрый)	—	39,2	1682,6	—	1721,8
Усього, га	149,0	6696,9	20696,0	51,8	27593,7

НПП відзначається також широким спектром. Всього тут виділено 17 типів лісу. Найбільшу площу займають вологі сугруди – 8352,5 га (30,3 %). Друге місце посідають сирі сугруди – 5747,5 га (20,8 %). На свіжі сугруди припадає 4913,4 га (17,8 %), вологі субори – 3505,05 га (13 %), свіжі субори – 2663,0га (9,7 %), мокрий сугрудок – 1682,6 га (6,1 %), сирий субір – 475,7 га (2 %). Панівними типами лісу вкритих лісовою рослинністю земель Парку є вологий грабово-дубово-сосновий сугруд – 7503,5 га (27,2%), сирий чорновільховий сугруд – 5470,1 га (19,8 %) та свіжий грабово-дубово-сосновий сугруд – 4818,6га (17,5%) [2, 5].

У лісових масивах Ківерцівського НПП “Цуманська пуца” основною лісотвірною породою є сосна звичайна 5062,3 га (18%), значно меншу площу займають насадження з дуба звичайного 2227,6 га (8,1%), берези повислої 1649,0 га (6%), вільхи 706,9 га (2,6%), ялини звичайної 195,1 га (0,7%), осики 122,7га (0,4%), граба звичайного 107,4га (0,4%). Деревостани з перевагою у їх

складі таких порід, як липа, ясен, тополі, клен, модрина, акація сумарно займають зовсім незначну площу 93,7 га (0,34%) [4].

За функціональним зонуванням Парку найбільшу площу займає господарська функціональна зона 17274,6га (62,6%). На цій території за трофністю домінують сугруди 11104,9 га (64,3%), субори займають значно меншу площу 6025,5 га (34,9%), бори представлені в незначній кількості 144,8 га (0,8%), а лісові ділянки грудових умов відсутні. Серед гігروتопів панівну частку займають вологі 7326,6 га (42,4%), свіжі та сирі займають меншу площу 4800,0га (27,8%) та 4298,8га (24,9%), ще менше припадає на мокрі 824,0га (4,8%) та сухі 25,8га (0,1%) гігروتопи, які вкриті лісовою рослинністю.

Друга за площею функціональна зона Парку – це безпосередньо заповідна зона 8408,4 га (30,5%). На лісових ділянках цієї зони за трофністю також домінують сугруди 7800,8га (28,3%), значно меншу площу займають субори 600,3 га (2,2%), груди займають незначну площу 7,3га (0,03%), а бори повністю відсутні. Аналіз розподілу заповідної зони за гігروتопами показав переважання вологих 4163,4 га (49,5%), сирих та свіжих 1819,1 га (21,6%) та 1598,2 га (19%) сугрудів [3].

В лісостанах НПП переважають похідні та високоповнотні деревостани. Частка похідних деревостанів, які в умовах парку формують 13 деревних порід, у найбільш поширених типах лісу становить 66 – 78 %, а високоповнотних похідних – 33 – 43%. У найпоширеніших типах лісу Парку переважають похідні сосняки, дубняки з дуба червоного, березняки та вільшняки. На малих лісових ділянках також ростуть ялинники, осичники, грабняки, ясенняки, кленняки, липняки, модринники та акацієвики. Так, похідні деревостани свіжої грабової діброви сформовані дубом червоним і дубом звичайним середнього віку та ялинниками [4].

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) має досить широку екологічну амплітуду та формує лісостани у трьох трофотопах, але домінує в суборових та сугрудових типах лісорослинних умов. Слід зазначити, що тільки сосна займає трофотоп у боровому типі екологічних умов. Вона присутня у п'ятьох типах гігروتопів, але надає перевагу свіжим, вологим та сирим умовам. Крім цього, тільки сосна росте у сухих умовах НПП. Дуб звичайний (*Quercus robur*) має досить вузьку екологічну амплітуду та формує деревостани у двох трофотопах, але тільки в сугрудових типах екологічних умов він поширений на значній площі. За ступенем зволоження ґрунту дубові деревостани ростуть у двох гігروتопах, але переважають дубняки тільки у вологих умовах.

Деревостани берези повислої (*Betula pendula*) ростуть в суборах і сугрудах та займають майже однакові площі. За ступенем зволоження ґрунту береза зустрічається в усіх гігروتопах, але надає перевагу свіжим, вологим і сирим лісорослинним умовам. Деревостани вільхи чорної (*Alnus glutinosa*) також зустрічається у двох трофотопах, при чому мають досить значну поширеність у сугрудових типах екологічних умов. За ступенем зволоження ґрунту вільхові деревостани поширені у трьох гігروتопах, з яких надають перевагу сирим умовам.

Таким чином, особливості розподілу лісових насаджень в різних функціональних зонах НПП залежать від лісорослинних умов. Проведений аналіз природних та штучних деревостанів, які сформувалися на досліджуваній території, може бути використаний для опрацювання заходів пов'язаних із збереженням, відтворенням і збільшенням біорізноманіття лісових екосистем Парку. Першочергово необхідно здійснювати заходи щодо сприяння відтворенню корінних деревостанів та замінити монокультурні похідні на більш стійкі корінні деревостани. В екологічному плані забезпечувати можливість охорони, збереження та відтворення зникаючих популяцій рідкісних рослин.

Список використаних джерел

1. Біорізноманіття Цуманської пуці та питання його збереження. Під заг. ред. Т.Л. Андрієнко та М.Л. Клестова. К.: Фітосоціологічний центр. 2004. 136 с.
2. Герасимчук Г.В. Типологічна структура лісів Ківерцівського Національного природного парку «Цуманська пуца». Матеріали 71-ої науково-технічної конференції професорсько викладацького складу, наукових працівників, докторантів та аспірантів за підсумками наукової діяльності у 2020-2021 роках. Редкол.: С.І. Миклуш (відп. ред.) та ін.. Львів : РВВ НЛТУ України, 2021. С. 12 – 14.
3. Літопис природи Ківерцівського НПП «Цуманська пуца». 2021 р.,Т – VI. Ківерці. 227 с.
4. Halyna Herasymchuk, Vasyl Mazepa, Nataliya Tolstushko. The productivity of oak stands in the Tsumanska Pushcha of Kivertsi National Natural Park. *Folia Forestalia Polonica, Series A – Forestry*. 2024. Vol. 66 (4). P 301–309. DOI: [10.2478/ffp-2024-0022](https://doi.org/10.2478/ffp-2024-0022).

УДК: 630*232:502.5

ГОРШКАЛЬОВА В.П., здобувач вищої освіти
МЕЛЬНИК-ШАМРАЙ В.В., канд. с.-г. наук, доцент
Державний університет «Житомирська політехніка»
eo42_gvp@student.ztu.edu.ua, org_vvm@ztu.edu.ua

ОПТИМІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ: АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИРОДНОГО ТА ШТУЧНОГО ПОНОВЛЕННЯ ЛІСІВ

У роботі проаналізовано ефективність природного та штучного поновлення лісів в умовах кліматичних змін. Наведено порівняльні дані щодо приживлюваності, приросту, біомаси та витрат. Запропоновано рекомендації щодо оптимізації лісовідновлення в Україні.

Ключові слова: природне поновлення лісу, штучне лісовідновлення, кліматичні зміни, адаптація лісових екосистем.

Horshkalova Vira
Melnyk-Shamrai Viktoriia
Zhytomyr Polytechnic State University

OPTIMIZATION OF REFORESTATION METHODS IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE: ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF NATURAL AND ARTIFICIAL FOREST REGENERATION

The paper analyzes the effectiveness of natural and artificial forest regeneration under climate change conditions. Comparative data on survival rate, growth, biomass, and costs are presented. Recommendations for optimizing reforestation in Ukraine are proposed.

Keywords: natural forest regeneration, artificial reforestation, climate change, adaptation of forest ecosystems.

У сучасних умовах глобальної зміни клімату лісові екосистеми зазнають істотного тиску через підвищення температури, зміну режимів опадів, посухи, масове розмноження шкідників та часті лісові пожежі. Це створює нові виклики для збереження та відновлення лісів, які є ключовим компонентом біосфери та виконують важливі екологічні, економічні й соціальні функції. Зокрема, відновлення лісів стає критично важливим для підтримання вуглецевого балансу, біорізноманіття та продуктивності ландшафтів. У цьому контексті актуальним є порівняння ефективності природного та штучного поновлення лісів як основних методів лісовідновлення. Природне поновлення є екологічно сталим і економічно вигідним, однак має обмежену передбачуваність. Штучне поновлення дає змогу планувати видовий склад і структуру насаджень, проте потребує значних ресурсів і ретельного догляду.

Метою даної роботи є аналіз переваг і недоліків кожного з методів, оцінка їхньої ефективності в умовах кліматичних змін, а також формування практичних рекомендацій щодо оптимізації лісовідновлювальних заходів з урахуванням регіональних особливостей.

Природне поновлення лісу є одним із пріоритетних методів відтворення лісових екосистем, особливо в умовах зміни клімату, оскільки забезпечує збереження генетичного різноманіття і адаптацію до локальних умов середовища. За даними Держлісагентства України, площа природного поновлення в країні у 2022 році становила понад 32 тис. га, що на 14 % більше, ніж у 2012 році. Найефективніше природне поновлення проявляється в умовах стиглих і перестійних насаджень із наявністю продуктивних насінневих дерев – зокрема дуба звичайного (*Quercus robur*) у дібровах та сосни звичайної (*Pinus sylvestris*) у суборах.[1]

Середній показник приживлюваності підросту в сприятливих лісорослинних умовах (наприклад, свіжі грабові ліси) сягає 70–85 %, тоді як у зонах із деградованими ґрунтами або сильним антропогенним тиском цей показник знижується до 40–50 %. Приріст молодняку становить у середньому 25–35 см на рік, а на п'ятому році розвитку середня біомаса підросту в умовах Карпат сягає 4,2 т/га. Важливо, що природне поновлення не потребує значних початкових фінансових витрат: витрати обмежуються обстеженням площ, охороною молодняку, частковою боротьбою з бур'янами – загалом 5-7 тис. грн/га. [2]

Штучне лісовідновлення передбачає створення лісових культур шляхом висіву насіння або висаджування вирощених сіянців. У 2022 році площа штучного поновлення в Україні становила понад 41 тис. га, що на 9 тис. більше, ніж площа природного поновлення. Основними породами, що

використовуються для штучного лісовідтворення, залишаються сосна звичайна (65 % усіх культур), дуб звичайний і ялина європейська.

Середній рівень приживлюваності штучно висаджених сіянців становить 60–75 % за умови належного догляду протягом перших двох років. Приріст у висоту за сприятливих умов може сягати 30–40 см/рік. Однак ефективність штучного методу сильно залежить від якості підготовки ґрунту, типу посадкового матеріалу, кліматичних умов і догляду. Без належного догляду (розпушування, мульчування, захист від шкідників) приживлюваність може знизитися до 50–55 %.

Штучне поновлення є значно дорожчим: загальні витрати на створення 1 га лісових культур (включаючи вирощування сіянців, підготовку ґрунту, посадку і початковий догляд) становлять 35–50 тис. грн/га. При цьому зімкнутий деревостан формується у середньому за 6–8 років, що трохи швидше, ніж при природному поновленні. [3]

Порівняльний аналіз методів (табл. 1) поновлення лісів базується на ряді показників: приживлюваність, приріст, біомаса, вартість створення насаджень, біорізноманіття, адаптація до локальних умов та потреба в догляді.

Таблиця 1. Порівняльний аналіз природного та штучного поновлення

<i>Показник</i>	<i>Природне поновлення</i>	<i>Штучне поновлення</i>
Приживлюваність	70–85% (у сприятливих умовах), 40–50% у деградованих	60–75% у перші 2 роки, залежить від догляду
Середній приріст у висоту	25–35 см (залежно від породи)	30–40 см (на ранніх етапах, з інтенсивним доглядом)
Початкова біомаса (на 5-й рік)	4,2 т/га (Карпати), 3,5 т/га (Полісся)	3,6 т/га (в середньому по країні)
Вартість створення насаджень	5–7 тис. Грн (обстеження, охорона)	35–50 тис. грн (включно з підготовкою ґрунту)
Біорізноманіття	Високе (локальні популяції, природний відбір)	Обмежене (використання стандартних сіянців)
Адаптація до мікроклімату	Висока – насіння проростає в локальних умовах	Середня – залежить від якості вирощених сіянців
Потреба в догляді	Середня (охорона, боротьба з бур'янами, випасом)	Висока (3–5 років активного догляду)
Формування зімкнутого деревостану	8–10 років	6–8 років

Крім того, дослідження свідчать, що природне поновлення дуба звичайного в умовах дібров може досягати щільності до 10–15 тис. підросту на 1 га, тоді як при штучному відтворенні висаджується в середньому 4–5 тис. сіянців на 1 га. Проте ефективність природного методу значною мірою залежить від наявності насіннєвих дерев і захисту території від негативних факторів (випас, висихання, конкуренція з трав'янистою рослинністю).

Отже, природне поновлення є більш економічним і екологічно збалансованим, проте менш передбачуваним. Штучне поновлення дозволяє

точніше контролювати видову структуру та просторове розміщення молодняку, але вимагає значно більших ресурсних вкладень.

Проведене дослідження підтвердило, що як природне, так і штучне поновлення лісів мають свої сильні й слабкі сторони, і вибір методу має базуватися на комплексному аналізі лісорослинних умов, типу порід, економічних ресурсів та екологічних цілей. Природне поновлення забезпечує високу адаптивність молодого деревостану до місцевих умов, є економічно доцільним і підтримує генетичну різноманітність. Водночас, штучне поновлення дозволяє оперативніше відновлювати ліси після вирубок, пожеж і катастрофічних порушень.

У роботі детально проаналізовано статистичні дані щодо площ, витрат, приживлюваності та біомаси молодняку, що дозволяє зробити обґрунтовані висновки про ефективність кожного методу. З урахуванням кліматичних трендів, доцільним є впровадження інтегрованих підходів, що поєднують переваги обох методів, а також посилення ролі науково обґрунтованого планування лісовідновлення.

Список використаних джерел

1. Кудрявцев К.Д. Лісовідновлення і лісорозведення. К.: Урожай, 2006. 312 с.
2. Природне поновлення лісу: основи та методика / Запорізький національний університет. Запоріжжя, 2023. 35 с. Режим доступу: <https://surl.li/tllnnn>
3. Методичні рекомендації щодо сучасних методів лісовідновлення. Уманський національний університет садівництва. Умань, 2021. 48 с. Режим доступу: <https://surl.li/dccisr>

УДК 630*228.81 : 633.872.3

ДЕБРИНІЮК В.Ю., аспірант

Національний лісотехнічний університет України
v.debryniuk@nltu.edu.ua

СТАРОВІКОВІ БУКОВІ ЛІСОСТАНИ ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «РОМАНІВСЬКИЙ»

Досліджено старовікові лісостани *Fagus sylvatica* L. ландшафтного заказника «Романівський» площею 482 га, які знаходяться в межах Львівсько-Бережанського вододільного плато Львівської області.

Ключові слова: *Fagus sylvatica* L. старовікові ліси, квазіпраліси, антропогенний вплив, рекреаційне навантаження, мертва деревина.

Debryniuk V., postgraduate student

National Forestry University of Ukraine

ANCIENT BEECH FORESTS OF THE LANDSCAPE RESERVE "ROMANIVSKY"

The old-growth forest stands of *Fagus sylvatica* L. of the Romanivskiyi landscape reserve with an area of 482 ha, located within the Lviv-Berezhany watershed plateau of Lviv region, were studied.

Key words: *Fagus sylvatica* L., old-growth forests, quasi-virgin forests, anthropogenic impact, recreational load, dead wood.

Під старовіковими лісами умовно розуміють праліси, квазіпраліси та природні ліси перестійного віку, у складі яких є дерева на межі фізіологічного розвитку. Саме так трактують це поняття у WWF-Україна, а також воно відображено у Методиці визначення належності лісових територій до пралісів, квазіпралісів і природних лісів (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0707-18#Text>). Такі ліси сприяють збереженню біологічної, фітоценотичної, ландшафтної різноманітності і таким чином підтримують еволюційний процес у лісовій біоті (Стойко, 2002).

Навіть за відсутності прямого антропогенного втручання старовікові ліси постійно перебувають під впливом біотичних та абіотичних чинників, які в комплексі з особливостями внутрішнього розвитку природних екосистем визначають їхній біотичний стан. Найсуттєвіше на стан букових старовікових лісів та їхнє поновлення впливають два чинники: *зміни клімату* (Jump, Hunt, & Peñuelas, 2006) та *стихійні явища*, які можуть зруйнувати ярусну структуру старовікового лісу на значних площах (Калуцький, Олійник, 2007).

Методика проведення лісівничо-таксаційних досліджень загальноприйнята для лісівництва та лісової таксації. Окремо було обліковано дерева живі стоячі; сухі стоячі; свіжозвалені (І стадії розкладання). Вибрані для дослідження лісові ділянки представлені перестійними корінними буковими лісостанами з середнім віком 140 років. Відносна віддаленість ділянок від шляхів сполучення, населених пунктів, відсутність постійних доріг і туристичних маршрутів, ярусна важкодоступність лісових масивів виключають безпосередній антропогенний вплив. Обстежені ділянки знаходяться на висотах 420-450 м н.р.м. Під час встановлення стадій розкладання мертвої деревини використовували 4-ступеневу шкалу. *Перша і друга стадії* позначають ще не розкладену або свіжо розкладену деревину, які визначають за глибиною проникнення леза ножа в кору і деревину. *Третя стадія* позначає деревину, що інтенсивно розкладається, четверта – деревину, що розклалась повністю.

Всього обстежено сім таких ділянок, п'ять з яких віднесено до квазіпралісів.

Обстежені старовікові лісостани *Fagus sylvatica* L. є достатньо високоповнотними, високопродуктивними і мають складну структуру. Відсутність безпосереднього антропогенного впливу протягом багатьох десятиліть дала змогу сформуватися деревостанам лише під впливом біотичних та абіотичних чинників. Лісівничо-таксаційна характеристика букових старовікових лісостанів наведена в таблиці.

Таблиця. Лісівничо-таксаційна характеристика старовікових букових лісостанів у заказнику «Романівський»

№ з.п.	Склад деревостану	Вік, років	Н, м	D, см	Повнота	Запас, м ³ ·га ⁻¹
	Кв. 28, вид. 4, пл. 28,0 га; 130 р.; D ₂ -д-гБк					
1	10Бкл		33,3	44,4	0,89	590
	Кв. 28, вид. 8, пл. 18,5 га; 140 р.; D ₂ -д-гБк					
2	10Бкл + Гз, Дз		31,4	50,2	0,76	454
	Кв. 28, вид. 11, пл. 14,0 га; 130 р.; D ₂ -д-гБк					
3	10Бкл		33,2	44,8	0,87	584
	Кв. 29, вид. 1, пл. 32,0 га; 130 р.; D ₃ -д-гБк					
4	10Бкл + Гз, Кля		32,6	48,6	0,82	532
	Кв. 22, вид. 1, пл. 24,0 га; 130 р.; D ₃ -д-гБк					
5	10Бкл + Кля, Гз		34,1	46,3	0,81	556
	Кв. 21, вид. 9, пл. 30,0 га; 130 р.; D ₂ -д-гБк					
6	10Бкл + Кля		35,3	50,9	0,77	524
	Кв. 27, вид. 7, пл. 18,0 га; 120 р.; D ₂ -д-гБк					
7	9Бкл1Гз + Дз, Кля		32,5	42,6	0,78	466

За наведеними результатами, вік досліджуваних насаджень становить переважно 130-140 років. Середні висоти визначали лише для бука лісового, як головного лісотвірного деревного виду, на основі виміру 10-15 дерев. Середня висота коливається в межах 31,4-35,3 м, що відповідає I-I^a класам бонітету. Такий високий клас бонітету засвідчує значну продуктивність деревостанів.

У досліджених старовікових лісостанах ростуть дерева різних діаметрів, однак переважають екземпляри з товстими і дуже товстими стовбурами. За результатами виміру, середній діаметр бука лісового на семи закладених пробних площах коливається в межах 42,6-50,9 см. Коливання середнього показника діаметра у букових лісостанах однакового віку пояснюється наявністю різної кількості тонких дерев у складі. Саме наявність дерев не високого діаметра і вплинула на зниження середнього діаметра по лісостану загалом.

Відносну повноту визначали за повнотоміром Біттерліха. Деревостани в цілому відзначаються середньою повнотою. Потрібно зазначити, що повнота нерівномірна, що є закономірним явищем для перестійних лісостанів. Користуючись таблицями ходу росту букових деревостанів, на основі відношення фактичної суми площ поперечних перерізів стовбурів до табличного значення, отримували показник відносної повноти.

Незважаючи на середню відносну повноту деревостану, зімкнутість крон у кожному досліджуваному лісостані була досить високою – в межах 0,9-1,0. У місцях, де крони дерев не зникаються, утворилися вікна і прогалини, в яких сформувався підріст бука лісового різної висоти.

Відповідно до середніх висоти та діаметра, а також повноти деревостану, сформувався запас деревини. Він є досить значним, і коливається в межах від 454 до майже 600 м куб. на 1 га. Цей запас стосується лише живої деревини.

Під час віднесення старовікових букових лісів до квазіпралісів чи природних лісів, було здійснено аналіз двох груп чинників: *характеристика лісостану* (походження, лісівничо-таксаційна характеристика, в.н.р.м.; видовий склад; ярусність, стадії розвитку деревостану; наявність дерев на межі фізіологічного розвитку; санітарний стан деревостану; мертва деревина; самосів; підріст; підлісок; підстилка; трав'яне вкриття; тип лісу), *характеристика антропогенного впливу* (інфраструктура; сліди рубок; сліди випасання тварин; сліди заготівлі недеревної продукції лісу; рекреаційне навантаження; форма розташування лісостану).

Із обстежених семи старовікових лісостанів *Fagus sylvatica* п'ять з них (№ 1, 2, 4-6) віднесено до квазіпралісів. Основними ознаками цієї категорії лісів є такі: природне походження деревостану; його значна площа і перестійний вік; наявність дерев на межі фізіологічного розвитку; наявність мертвої деревини всіх стадій розкладання; представництво дерев усіх вікових стадій розвитку; відсутність рекреаційного навантаження; відстань між будь-якими двома протилежними межами ділянки становить не менше 200 м.

Дві ділянки старовікових букових лісів (№3, 7) віднесено до категорії *природні ліси*. Вони мають практично ті ж самі ознаки, що і квазіпраліси (природне походження, перестійний вік, наявність мертвої деревини всіх стадій розкладання з перевагою III-IV стадій, представництво дерев усіх вікових стадій розвитку). Основними критеріями невідповідності ознакам букового квазіпралісу є відносно невелика площа ділянки (< 20 га) та відсутність дерев на межі фізіологічного розвитку.

Список використаних джерел

1. Стойко С. М. (2002). Пралісові екосистеми України, їх багатогранне значення та охорона. Лісівнича академія наук України: Наукові праці, №1, 27–31.
2. Jump, A. S., Hunt, J. M., & Peñuelas, J. (2006). Rapid climate change-related growth decline at the southern range edge of *Fagus sylvatica*. *Global Change Biology*, 12, 2163–2174.
3. Калущкий, І. Ф., Олійник, В. С. (2007). Стихійні явища в гірсько-лісових умовах Українських Карпат (вітровали, паводки, ерозія ґрунту). Львів: Камула. 240 с.

УДК 712.4(477.82)

Ковальчук Н.П., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Луцький національний технічний університет
natalochka2325@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ДЕРЕВНИХ РЕСУРСІВ ЛІСІВ ВОЛИНИ

Проведений аналіз особливостей використання деревних лісових ресурсів Волинської області в умовах сучасності. Детально проаналізовано передумови використання деревної продукції лісу для задоволення суспільних потреб. Описано пріоритети розвитку лісового

господарства області, як однієї з найбільших сировинних центрів лісозаготівлі в Україні, а також визначено розглянуто ключові аспекти збалансованого ведення лісового господарства в сучасних умовах.

Ключові слова: ліс, лісові ресурси, деревина, деревні ресурси, деревостан.

Natalia Kovalchuk

Lutsk National Technical University

FEATURES OF MODERN USE OF FOREST WOOD RESOURCES IN VOLYN REGION

The paper analyzes the peculiarities of using forest wood resources in Volyn region under current conditions. The prerequisites for using forest wood products to meet societal needs are thoroughly examined. The development priorities of the region's forestry sector are described, highlighting its role as one of the largest raw material centers for timber harvesting in Ukraine. Key aspects of sustainable forest management in modern conditions are also identified and discussed.

Keywords: forest, forest resources, timber, wood resources, tree stand.

Одним з найважливіших складників природних ресурсів є деревні ресурси лісу. В умовах сучасності у зв'язку із зростанням науково-технічного прогресу та збільшенням потреб суспільства значно зросло і використання деревної продукції людством, що призводить до її катастрофічного зменшення.

Проблема раціонального використання основного ресурсу лісу, його збереження, відтворення і примноження; а також контроль над використанням та відновлення природних екосистем, зокрема лісових, з метою збереження їх біологічного різноманіття, відтворення та охорони для майбутніх поколінь і є основним завданням збалансованого розвитку лісового господарства в сучасних умовах.

Волинь є однією з найбільших сировинних центрів лісозаготівельної галузі, чому сприяє низка передумов, а саме: 45% лісів регіону дослідження мають штучне походження та вік близько 50 років; в області, серед лісових насаджень переважають цінні хвойні (сосна, ялина), м'яколистяні та твердолистяні породаи.

Найбільш поширеними, звичайно, є хвойні породи. Вони охоплюють 225,0 тис. га, друге місце посідають м'яколистяні – 87,3 тис. га, зокрема, березняки поширені на площі 36,6 тис. га, осичники займають 16 тис. га. Найменш поширеними у Волинських лісах є твердолистяні породи – 57,7 тис. га (рис.1).

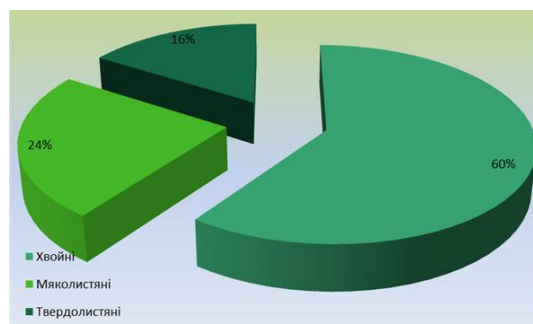


Рис. 1. Діаграма породного складу лісів Волині

Вікова структура лісових насаджень Волинської області розподіляється наступним чином: молодняки складають 53,9%, середньовікові насадження становлять 36,5%, пристигаючі породи – 7,1 % та стиглі та перестійні – 2,5 % (рис. 2).

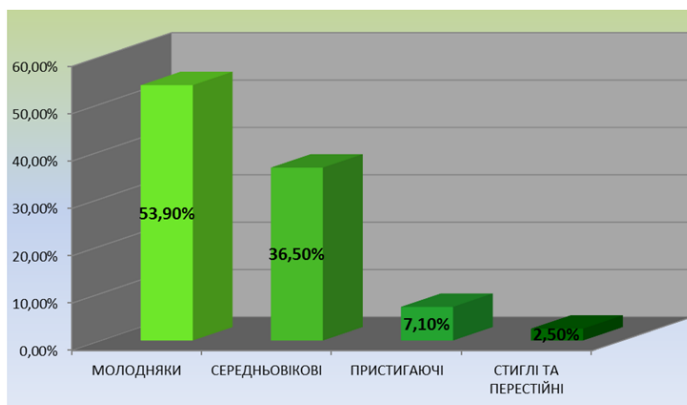


Рис. 2. Діаграма вікової структури лісів Волинської області

Отже, найбільш поширеними у лісах є молоді насадження, що становлять більшу половину усіх насаджень – близько 54%, а найменш поширеними є пристигаючі, стиглі та перестійні дерева (9,6%), що є характерною особливістю лісів регіону дослідження. Середній запас деревини складає 200м³ на 1га. Ліси Волинської області характеризують високою продуктивністю, що відображається у середньому прирості деревини на 1 га і становить 4,1 м³, а загальний річний приріст Волинського лісу сягає 1,7 млн м³.

Найбільш поширеними у лісах регіону є соснові насадження, серед яких сосново-лишайникові асоціації, зелено-мохові соснові асоціації з чорничниками, котрі і є корінними сосновими лісами Поліського краю з характерним деревостаном висотою близько 26 м при коефіцієнті зімкнення крон до 0,8. Досить поширені на Волині і дубово-соснові ліси, для яких характерна двоярусна структура та висота деревостану близько 30 м. Дубові ліси трапляються у вигляді невеликих масивів посеред сільськогосподарських угідь і характеризуються надзвичайно високоякісним дубом та супутніми породами - грабом, березою, ясенем, липою та осикою. Поруч з дубовими лісами часто зростають двоярусні дубово-грабові деревостани. У долинах волинських річок досить часто трапляються вільхові ліси I та II класів бонітету. Березняки та осичники є вторинними, оскільки прийшли на заміну колишнім сосновим та дубово-сосновим насадженням. Також, по де куди, острівками, збереглися ялинники [2].

Згідно статистичних даних [1] по динаміці заготівлі лісоматеріалів протягом 2022-2023 рр. в лісах Волинської області було заготовлено 1,22 та 1,16 млн м³ деревини відповідно (рис.3).

Тенденція до зниження заготівлі лісоматеріалів збереглася і станом на 2024 рік. Волинь залишається одним з найбільших сировинних центрів країни, чому сприяє ряд факторів, а саме: природно-кліматичні умови; більшість лісових насаджень (54%) – молодняк; пристигаючи, стиглий та перестійний ліс в області складає в сукупності 10%; найбільш поширеними є соснові, дубові та

дубово-грабові лісові насадження, котрі характеризуються високим показником бонітету (I-II) та якісною деревиною, а особливістю розвитку лісогосподарського комплексу Волинської області є захисно-експлуатаційний тип ведення лісового господарства, котрий відрізняється від ведення лісового господарства в інших регіонах України [3].

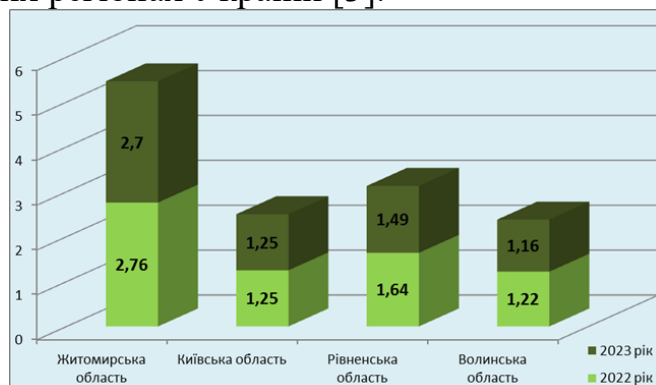


Рис. 3. Діаграма динаміки заготівлі лісоматеріалів у областях-лідерах із лісозаготівлі (в млн м³)

Отже, для налагодження процесу використання лісових ресурсів у Волинському регіоні є надзвичайно важливим завданням, котре повинне включати екологічну та господарчу оцінку лісових ресурсів, комплексне бонітування усіх груп лісів регіону, заліснення рекультивованих ґрунтів та використання новітніх технологій вирощування лісу на заболочених територіях, перехід до плантаційного лісовирощування, організація ефективної діяльності служби охорони лісу серед лісівників, егерів, пожежних, з метою забезпечення захисту деревних ресурсів від розкрадання; захисту лісів від стихійних лих, таких як посухи, смерчі та пожежі. Важливим є облікування самосійних лісів, як найбільш стійких до сучасних умов, що на нашу думку значно збільшить продуктивність та раціональне використання деревних ресурсів області.

Список використаних джерел

1. Волинське ОУЛМГ / Офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://lis.volyn.ua>.
2. Геренчук К.І. Природа Волинської області.- К.: Вища школа, 1975.- 144 с.
3. Лісове господарство України / Офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.ekoinform.com.ua.

Лозінська Т.П., канд. с.-г. наук, доцент

Рижов О.М., асистент

Бойко В.О., здобувач вищої освіти

Білоцерківський національний аграрний університет

Lozinskatat@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ ЛІСОРозВЕДЕННЯ НА ДЕГРАДОВАНИХ ЗЕМЛЯХ

Лісорозведення є ефективним засобом відновлення територій, що передбачає вилучення малопродуктивних земель з обробітку та їхню трансформацію у лісові угіддя, сприяє зупиненню деградації, збереженню екосистем, покращенню якості повітря, підвищенню біорізноманіття та створенню робочих місць у сільських громадах.

Ключові слова: лісовідновлення, лісорозведення, деградовані землі.

Lozinska T.P., PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor

Ryzhov O.M., Assistant

Boyko V.O., Student

Bila Tserkva National Agrarian University

FEATURES OF AFFORESTATION ON DEGRADED LANDS

Afforestation serves as an effective measure for restoring these areas by removing unproductive lands from cultivation and transforming them into forested areas, helps halt land degradation, preserve ecosystems, improve air quality, enhance biodiversity and create jobs in rural communities.

Keywords: forest restoration, afforestation, degraded lands.

Україна має велику площу родючих ґрунтів, проте понад 1,1 млн га її земель деградовані. Такі масштаби деградації зумовлені, насамперед, найвищим у світі рівнем розораності. Найбільш дієвим засобом зупинення та запобігання деградації є вилучення з обробітку деградованих і малопродуктивних земель із наступною їх трансформацією у лісові та кормові угіддя [1, 2]. За оцінками фахівців, вилучення потребує від 6,5 до 10 млн га ріллі [3]. Насамперед консервації мають підлягати найбільш деградовані орні землі, використання яких призводить до відчутних негативних екологічних та економічних наслідків [2].

Відтворення лісів здійснюють на лісових ділянках у порядку відновлення лісів, що підлягають залісенню та на землях, які раніше не були зайняті лісом й шляхом лісорозведення на: деградованих і малопродуктивних с.-г. землях, що підлягають консервації; непридатних для використання землях (яри, балки, крутосхили, кам'яністі розсипи, піски); рекультивованих землях, галявинах та пустирях; землях, виділених для створення захисних лісових насаджень лінійного типу. Конверсія орних земель в лісові – це найбільш вигідна дія, внаслідок якої зупиняються викиди вуглецю від розорювання й починається поглинання його лісом. В Україні щонайменше 400 000 га таких земель [4].

Крім того, актуальним є відновлення лісів України, що зазнали впливу воєнних дій. Воно має відбуватися відповідно до державних програм, після попереднього розмінування, очищення від забруднень, інвентаризації, проведені санітарних заходів, рекультивації та лісовідновлення з урахуванням едафо-кліматичних особливостей територій [5].

Лісорозведення на деградованих землях є важливою складовою відновлення екосистем і сталого землекористування. Основними особливостями цього процесу є врахування специфічних умов деградованих територій та використання відповідних методів і підходів.

Першочерговим завданням є проведення оцінки стану деградованих земель. Для цього потрібно зробити аналіз ґрунтів для визначення ступеню деградації (ерозія, засолення, виснаження поживних речовин), виявити причини деградації та визначити типи земель для підбору відповідних методів відновлення.

Наступним етапом є підбір деревних і чагарникових видів для вирощування на деградованих ґрунтах, які стійкі до екстремальних умов (посухи, засолення, еродовані ґрунти) та вибір місцевих автохтонних видів, які краще пристосовані до локальних умов. Також важливе провадження азотофіксуючих рослин (наприклад, псевдоакації), які сприяють поліпшенню родючості ґрунту. Важливим також є введення інтродуцентів для створення експлуатаційних лісів, поповнення генофонду, покращення декоративних властивостей і рекреації та збагачення асортименту лісових культур для зеленого будівництва [6].

Для успішного лісорозведення необхідно вдосконалювати існуючі та використовувати інноваційні методи, такі як: агролісівництво (поєднання деревних насаджень із с.-г. культурами для забезпечення економічної вигоди та екологічного балансу); створення лісосмуг уздовж контурів схилів для запобігання ерозії; рекультивація земель; внесення органічних добрив для відновлення родючості ґрунтів; застосування ґрунтозахисних технологій, таких як терасування.

Проведення моніторингу і управління процесу лісорозведення полягає у постійному контролі стану насаджень та оцінці їх впливу на екосистему, управління з урахуванням кліматичних змін та адаптація стратегій посадки та використання технологій, таких як супутниковий моніторинг.

Вирішення зазначених питань успішного лісовідновлення потребує розроблення Національної та регіональних програм лісорозведення найближчим часом і на довгострокову перспективу, що сприятиме значному підвищенню його ефективності та доведенню лісистості території України до оптимального рівня [3]. Завдяки правильного ефективного керування екологічним станом територій на засадах збалансованого розвитку та розширеному відтворенню територій можливо досягти істотних позитивних змін в агроландшафтах [7].

Успішне лісорозведення матиме екологічні та соціально-економічні переваги, а саме: запобігання подальшій деградації ґрунтів і ерозії; поліпшення

якості повітря та водного циклу; збільшення біорізноманіття, створення середовища проживання для тварин; створення робочих місць у сільських громадах і поліпшення їхнього добробуту.

Таким чином, відновлення деградованих земель через лісорозведення допоможе створити стабільні екосистеми, що забезпечать довготривалу користь як для природи, так і для суспільства.

Список використаних джерел

1. Stadnyk, A. P., Slavhorodska, Yu. V. Regulatory support of opmizaon of Structure agricultural landscapes. Agroecological journal. 2018, 3. P. 6–11. doi://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2018.147955
2. Легенька Т.П. До питання про консервацію малопродуктивних та деградованих земель. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2010. Вип. 2. С. 173-178.
3. Распопіна С. П., Ведмідь М. М., Біла Ю. М., Горшко В. В. Стан та основні проблеми лісорозведення в Україні. «Ukrainian journal of forest and wood science». Vol. 10, № 4, 2019. С. 64-72. <https://doi.org/10.31548/forest2019.04.064>
4. Земельне питання: де висаджувати ліс. <https://e-forest.gov.ua/faq/fsc-dlia-vidslidkovuvannia-rukhu-derevyny-5/>
5. Лозінська Т. П., Омельченко Д. Т. Післявоєнне поновлення лісових екосистем України. «Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, електроенергетиці, лісовому та садовопарковому господарстві»: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 26 жовтня 2023 року. Біла Церква: БНАУ. 69-71 с.
6. Лозінська Т.П., Яценко В.М. Інтродукція як засіб підвищення лісистості та метод покращення видового складу лісових насаджень і збільшення біорізноманіття. Вивчення і збереження біорізноманіття біоценозів України: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених (Біла Церква, 20-23 квітня 2021 р.). Біла Церква: БНАУ, 2021. 26-28.
7. Гладун Г.Б. Особливості поєзакисного лісорозведення у Поліссі. Збірник науково-технічних праць. Науковий вісник НЛТУ України. 2014. Вип. 24.1. с.20-24.

УДК 630 [228 + 524.4 + 548 + 627.3] : 633.872.1

МУСІЄНКО С.І., канд. с.-г. наук, старший дослідник

ЛУК'ЯНЕЦЬ В.А.

КОБЕЦЬ О.В., канд. с.-г. наук., старший дослідник

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

lukyanc52@ukr.net

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

За матеріалами лісовпорядкування проаналізовано розподіл площ дубових деревостанів у рекреаційно-оздоровчих лісах Лівобережного Степу за місцем розташування, походженням, типами лісу, групами й класами віку, класами бонітету та відносними повнотами.

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

MUSIENKO S.I., candidate of agricultural sciences, senior researcher

LUK'YANETS V.A.

FORESTRY AND STAND MENSURATION CHARACTERISTICS OF OAK STANDS IN RECREATIONAL AND HEALTH FORESTS OF THE LEFT-BANK STEPPE

On the forest management materials the distribution area of oak stands in recreational and health-improving forests of the Left-Bank Steppe by location, origin, forest types, age groups and classes, site classes, and relative completeness was analyzed.

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

До рекреаційно-оздоровчих лісів належать лісові ділянки, які виконують рекреаційні, санітарно-гігієнічні та оздоровчі функції, їх використовують для туризму, занять спортом, санаторно-курортного лікування та відпочинку населення. Вони розташовані: у межах міст, селищ та інших населених пунктів; у межах округів санітарної охорони лікувально-оздоровчих територій і курортів; у межах поясів зон санітарної охорони водних об'єктів; у лісах зелених зон навколо населених пунктів (лісопаркова та лісогосподарська частини); поза межами лісів зелених зон [5].

Дослідження ландшафтно-рекреаційних показників рекреаційно-оздоровчих лісів та особливостей надання ними різноманітних екосистемних послуг висвітлені в наукових працях різних дослідників європейських країн і країн Північної Америки [9–12]. В Україні дослідженням рекреаційно-оздоровчих лісів також присвячено низку робіт, зокрема: у Тернопільській області дослідження проводили О. Бондар і Н. Цицюра [8], у Житомирській області — І. Сірук та Ю. Сірук [13], у Волинській області — Т. С. Павловська та ін. [3], а в Івано-Франківській — Т. В. Парпан та ін. [4], Н. Ф. Приходько та ін. [6]. У Лівобережному Лісостепу авторами були проведені попередні власні дослідження [1; 2] з цього питання. Проте всі зазначені дослідження були присвячені переважно вивченню ландшафтно-рекреаційних показників цих лісів для надання ними соціальних послуг населенню, а дослідженням сучасного стану, лісівничо-таксаційних показників і продуктивності приділено недостатньо уваги.

Мета роботи — проаналізувати поширення та лісівничо-таксаційні показники дубових деревостанів у рекреаційно-оздоровчих лісах Лівобережного Степу і визначити рівень використання лісорослинного потенціалу в межах зелених зон навколо населених пунктів (лісогосподарська частина).

Результати проведених досліджень свідчать, що дубові деревостани в рекреаційно-оздоровчих лісах Лівобережного Степу займають понад 73 тис. га або 39 % від загальної площі рекреаційно-оздоровчих лісів Лівобережної України. Переважають дубняки в межах зелених зон навколо населених пунктів; їхня частка становить 56,6 % від загальної площі, в тому числі лісогосподарської зони — 20,7 % і лісопаркової — 35,9 %. Частка площі штучних дубових насаджень рекреаційно-оздоровчих лісів Лівобережного Степу становить 52,9 %, порослевих — 42,5 %, насінневих природних — 4,6 %.

Штучні дубові насадження переважають у лісових ділянках у межах міст, селищ та інших населених пунктів (84,2 %), а найменша частка цих насаджень — серед лісових ділянок зелених зон навколо населених пунктів у лісогосподарській частині (23,1 %).

Відмічено, що запас на 1 га штучних дубових насаджень на лісових ділянках є меншим порівняно з порослевими і природними насінневими деревостанами незалежно від місцезонашування. Найбільша частка площі (75,0 %) порослевих деревостанів у лісових ділянках зелених зон навколо населених пунктів у лісогосподарській частині, а найменша (11,1 %) — у межах міст, селищ та інших населених пунктів. Природні насінневі насадження в цій природній зоні представлені незначними площами, частка площі яких коливається від 1,9 % (лісові ділянки зелених зон навколо населених пунктів (лісогосподарська частина)) до 8,4 % у межах поясів зон санітарної охорони водних об'єктів.

Дубові деревостани рекреаційно-оздоровчих лісів Лівобережного Степу ростуть на ділянках 48 типів лісу. Серед них переважають деревостани сухої берестово-пакленової діброви — 25,9 тис. га, що становить 35,4 % від загальної їх площі.

У рекреаційно-оздоровчих лісах регіону дослідження як за площею (60,7 %), так і за запасом (56,6 %) переважають середньовікові деревостани. Частка площі молодняків становить 4,6 %, пристиглих — 10,9 %, стиглих і перестійних деревостанів — 23,8 %. Найбільший запас ($194 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$) відмічено в пристиглих деревостанах.

Лісові ділянки в межах міст, селищ та інших населених пунктів мають найбільшу частку за площею середньовікових (84,3 %) і найменшу (8,2 %) стиглих і перестійних деревостанів. Натомість у лісових ділянках зелених зон навколо населених пунктів (лісогосподарська частина) частка середньовікових деревостанів є найменшою і становить 29,8 %, а частка стиглих і перестійних найбільшою — 46,9 %. Така велика частка стиглих і перестійних деревостанів серед лісових ділянок зелених зон навколо населених пунктів (лісогосподарська частина) є науково необґрунтованою. За нормального ведення господарства вона мала бути в 4 рази меншою.

Дубові деревостани рекреаційно-оздоровчих лісів Лівобережного Степу ростуть переважно за II і III класами бонітету, частка їх площі становить 62,7 % від загальної. Відмічено значну частку дубових деревостанів, які ростуть за IV і нижче класами бонітету, — 30,6 %. Розподіл площі дубових деревостанів рекреаційно-оздоровчих лісів за класами бонітету в розрізі розміщення лісових ділянок суттєво не відрізняється.

У досліджуваних рекреаційно-оздоровчих лісах переважають дубові деревостани відносною повнотою 0,7–0,8, частка площі яких становить 63,7 % від загальної. Також відмічено значну частку деревостанів (23,8 %) відносною повнотою 0,5–0,6. Розподіл запасів дубових деревостанів за повнотою є приблизно таким самим, як і за площею.

Серед лісових ділянок у межах міст, селищ та інших населених пунктів деревостанів відносною повнотою 0,5–0,6 менше на 45,4 % порівняно із середнім показником по Лівобережному Степу, а повнотою 0,9–1,0, відповідно, більше на 41,7 %. Серед лісових ділянок зелених зон навколо населених пунктів (лісогосподарська частина), навпаки, деревостанів повнотою 0,5–0,6 більше на 32,6 %, а повнотою 0,9–1,0 менше на 76,1 % порівняно із середніми показниками по регіону. Починаючи із VII класу віку, відбувається поступове зниження повноти деревостанів незалежно від місцезнаходження лісових ділянок.

Враховуючи, що в лісогосподарській частині лісів зелених зон дозволено проведення всіх видів рубок, також було визначено показники використання ними лісорослинного потенціалу (ВЛП) [7]. Показники ВЛП поступово зростають від 64 % у віці 10 років до 78 % у віці 70 і 80 років, а потім поступово знижуються до 69 % у віці 120 років. Середньозважене значення показника ВЛП становить 76 %.

Таким чином, серед рекреаційно-оздоровчих лісів Лівобережного Степу переважають дубові деревостани сухої берестово-пакленової діброви штучного походження. Вікова структура дубових деревостанів у регіоні дослідження є розбалансованою, із суттєвим переважанням за площею (60,7 %) і за запасом (56,6 %) середньовікових насаджень. Загалом у рекреаційно-оздоровчих лісах переважають дубові деревостани II і III класів бонітету (62,7 %), які характеризуються відносною повнотою 0,7–0,8 (63,7 %). Показник відносної повноти в досліджуваних дубових деревостанах зменшується після досягнення ними 70-річного віку незалежно від їх розташування.

Показник використання лісорослинного потенціалу дубовими деревостанами в межах лісів зелених зон навколо населених пунктів (лісогосподарська частина) порівняно з місцевими високопродуктивними деревостанами становить 76 %. Резерви потенційно можливого підвищення продуктивності цих лісів оцінено в 916,7 тис. м³.

Список використаних джерел

1. Мусієнко С.І., Лук'янець В.А., Бондаренко В.В., Румянцев М.Г., Кобець О.В. Типологічне різноманіття рекреаційно-оздоровчих лісів Лівобережної України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2020. Т. 30. № 5. С. 31–35. DOI: <https://doi.org/10.36930/40300505>
2. Мусієнко С.І., Тарнопільська О.М., Бондаренко В.В., Лук'янець В.А., Кобець О.В., Костяшкіна Т.Д. Ландшафтно-рекреаційна оцінка рекреаційно-оздоровчих лісів Лівобережної України. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2022. Вип. 141. С. 13–22. DOI: <https://doi.org/10.33220/1026-3365.141.2022.13>
3. Павловська Т.С., Білецький Ю.В., Рудик О.В., Самолук І.В. Рекреаційно-оздоровчі ліси ДП «Любомльське ЛГ». *Географія і туризм*. 2019. 47. С. 137–148.
4. Парпан Т.В., Голубчак О.І., Гудима В.М., Приходько Н.Ф., Фалько Р.І., Кириленко Я.О. Характеристика рекреаційно-оздоровчих лісів Івано-Франківщини та оцінювання їх потенціалу на постійних дослідних об'єктах. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2021. Т. 31. № 5. С. 9–16. DOI: <https://doi.org/10.36930/40310501>
5. Про затвердження порядку поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок: Постанова Кабінету міністрів України від 16 квітня 2007 року № 733. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/733-2007-%D0%BF#Text> (дата звернення: 12.03.2025).

6. Приходько Н.Ф., Парпан Т.В., Голубчак О.І., Приходько М.М., Гудима В.М. Радіальні прирости деревостанів рекреаційно-оздоровчих лісів Придністровського Передкарпаття (Івано-Франківська область). *Науковий вісник НЛТУ України*. 2022. Т. 32. № 5. С. 42–49. DOI: <https://doi.org/10.36930/40320506>
7. Ткач В.П., Кобець О.В., Румянцев М.Г. Використання лісорослинного потенціалу лісами України. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2018. Вип. 132. С. 3–12. DOI: <https://doi.org/10.33220/1026-3365.132.2018.3>
8. Bondar O., Tsytsiura N. Recreational and health forests of Kremenets district, Ternopil region. *Balanced nature management*. 2021. № 2. P. 80–87. DOI: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.2.2021.237994>
9. Gerstenberg T., Baumeister C.F., Schraml U., Plieninger T. Hot routes in urban forests: The impact of multiple landscape features on recreational use intensity. *Landscape and Urban Planning*. 2020. 203. 103888. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103888>
10. Getzner M., Meyerhoff J. The benefits of local forest recreation in Austria and its dependence on naturalness and quietude. *Forests*. 2020. № 11 (3). P. 326. DOI: <https://doi.org/10.3390/f11030326>
11. Jean R., Naka K., Christian C.S., Gyawali B.R., Bowman T., Hopkinson S. Identifying primary drivers of participants from various socioeconomic backgrounds to choose national forest lands in the Southeastern Region of the US as a Travel Destination for Recreation. *Land*. 2022. № 11 (8). 1301. DOI: <https://doi.org/10.3390/land11081301>
12. Pintilii R.-D. Forest Recreation and Landscape Protection. *Forests*. 2022. № 13. 1440. DOI: <https://doi.org/10.3390/f13091440>
13. Siruk I., Siruk Yu. Recreation characteristics of the green zone forests of the Zhytomyr city. *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*. 2023. № 14 (4). P. 73–87. DOI: <https://doi.org/10.31548/forest/4.2023.73>

УДК 630*0

Пенькова С.В., доктор філософії

svitlana1986r@ukr.net

Лозінська Т.П., канд. с.-г. наук, доцент

Lozinskatat@ukr.net

Тохташ О.В., здобувач вищої освіти

Білоцерківський національний аграрний університет

АНАЛІЗ МЕДОНОСНОЇ БАЗИ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНОГО ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО НАУ

Проаналізовано наявність медоносних рослин на території навчально-дослідного лісового господарства Білоцерківського національного аграрного університету та можливість їх використання при впровадженні лісового бджільництва.

Ключові слова: лісове бджільництво, медоноси, недеревні ресурси лісу.

Penkova Svitlana, PhD in Agronomy

Lozinska T.P., PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor

Tokhtash Oleksiy, student

Bila Tserkva National Agrarian University

ANALYSIS OF THE HONEYBEARING BASE OF THE EDUCATIONAL AND RESEARCH FORESTRY OF THE BILA TSERKVA NATIONAL AGRARIAN UNIVERSITY

The presence of honey plants on the territory of the educational and research forestry of the Bila Tserkva National Agrarian University and the possibility of their use in the implementation of forest beekeeping were analyzed.

Keywords: forest beekeeping, honey plants, non-timber forest resources.

Бджільництво - важлива галузь сільськогосподарського виробництва, що забезпечує отримання важливих продуктів бджільництва для населення та запилення ентомофільних рослин [1]. Лісові угіддя відіграють провідну роль як кормова база бджільництва. Пилконосні та нектароносні рослини лісових насаджень є важливим недеревним ресурсом лісу. Використання цього ресурсу лісу одночасно забезпечує підвищення ефективності ведення лісового господарства та бджільництва.

З метою дослідження можливості впровадження лісового бджільництва в навчально-дослідному лісовому господарстві Білоцерківського національного аграрного університету (НДЛГ БНАУ) проаналізовано структуру лісових насаджень, наявність медоносних ресурсів, їх продуктивність з точки зору використання в бджільництві. Було проведено візуальний огляд кількох ділянок НДЛГ та опрацьовано матеріали лісовпорядкування, зроблено оцінку нектаропродуктивності за літературними даними.

Лісові насадження навчально-дослідного лісового господарства Білоцерківського НАУ займають площу 249,5 га і належать до рекреаційно-оздоровчих лісів з особливим режимом користування на рівнині та захисних лісів з особливим режимом користування на рівнині. Дані лісові насадження знаходяться поблизу міста Біла Церква, проте не є місцем масового відпочинку людей, за винятком кількох невеликих ділянок.

На території НДЛГ БНАУ виявлено значні площі деревних рослин, що мають медоносну та пилконосну цінність. Серед них - липа дрібнолиста (*Tilia cordata* Mill.), акація біла (*Robinia pseudoacacia* L.), яблуня лісова (*Malus sylvestris* Mill.), різні клени, крушина ламка (*Frangula alnus* Mill.), ліщина звичайна (*Corylus avellana* L.). З трав'янистих рослин виявлена конюшина середня (*Trifolium medium* L.), конюшина лучна (*Trifolium pratense* L.), конюшина повзуча (*Trifolium repens* L.), кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* Webb ex Wigg.), іван-чай (*Epilobium angustifolium* L.), золотарник звичайний (*Solidago virgaurea* L.), ряс Галлера (*Corydalis Halleri* Willd.). Найбільш цінними медоносами, що мають господарське значення визначено акацію білу та липу дрібнолисту.

Яблуня лісова займає в навчально-дослідному лісовому господарстві площу 0,3 га та має вік 38 років. І хоч дана рослина виділяє незначну кількість нектару та пилку [2], термін її цвітіння робить яблуню важливим весняним нектароносом. Особливо це важливо для бджіл, оскільки в цей період активно розвиваються бджолосім'ї. Позитивний вплив на медопродуктивність має чистота насаджень (10Ябл) та вік дерев.

Акація біла забезпечує бджіл кормом у ранньовесняний період та є кормовою базою для вироблення бджолиними сім'ями товарного меду. Нектаропродуктивність сягає 500 кг/га. Мед з акації користується значним попитом через низьку здатність до кристалізації [4, 5]. На території НДЛГ

БНАУ площа насаджень акації білої 25,3 га. Всі ці деревостани є чистими по складу (10Акб), стиглими та перестійними. Переважна частина акацієвих насаджень належить до категорії протиерозійних лісів (17,8 га). Також акацієві деревостани займають 5,4 га полезахисних лісових смуг та 2,1 га лісопаркової частини лісів зелених зон.

Липа дрібнолиста має високу нектаропродуктивність і легко доступний нектар та є основним його джерелом влітку [3, 5]. Нектаропродуктивність чистих липових насаджень 300-800 кг/га [4]. Всього в навчально-дослідному лісовому господарстві Білоцерківського НАУ є 10,6 га насаджень липи дрібнолистої, 9,4 га з яких належать до лісопаркової частини лісів зелених зон, а 1,2 га у складі полезахисних лісових смуг. Більшість липових насаджень мають вік 71 рік. Вважається що саме у віці від 70 до 100 років липа дрібнолиста найбільш нектаропродуктивна.

Ряст Галлера - ранньовесняний медонос з періодом цвітіння кінець квітня - початок травня, важливий для нарощування сили бджолосімей. Іван-чай цвіте з червня по вересень і є одним із найкращих літніх медоносів. Медопродуктивність може досягати 500–600 кг з гектара. Золотарник звичайний є осіннім медоносом, що забезпечує підтримуючий медозбір та накопичення запасів меду для зимівлі [1]. Усі види конюшини є гарними медоносами.

Навчально-дослідне лісове господарство Білоцерківського НАУ має потенціал як локальна медоносна база. Різноманітність деревних і трав'янистих видів забезпечує тривалий період активного медозбору, що робить можливим ефективне розміщення пасік і розвиток бджільництва. Максимальна активність медозбору припадає на травень – липень.

Список використаних джерел

1. Разанов С.Ф., Разанова А.М., Піддубна А.М., Разанов О.С. Нектаропилконосні рослини лісових угідь та їх вплив на розвиток і продуктивність бджолиних сімей. Науково-виробничий журнал "БДЖІЛЬНИЦТВО УКРАЇНИ", 2024. № 13. С. 70-74.
2. Solomakha I., Tymochko I., Postoienko V., Solomakha V. Nectarous and pollonous plants in forest plantations of the Middle Forest-Steppe of Prydniprovia. Agroecological journal. 2022. P. 38-45.
3. Тимочко І.Я. Особливості розподілу нектароносних та пилконосних рослин у лісових насадженнях Північно-Східного Лісостепу України. Агроекологічний журнал. 2021. № 4. С. 31-36.
4. Хаєцький Г.С., Разанов С.Ф., Алексєєв О.О., Гуцол, Г.В. Оцінка лісових нектаропилконосних дерев та ефективність використання їх у медоносному конвеєрі бджіл в умовах Вінниччини. Сільське господарство та лісівництво. 2019. №12. С. 214-224.
5. Демченко М.І., Лозінська Т.П. Вивчення цінних рослинних ресурсів Богуславщини. Молодь – аграрній науці і виробництву. Інноваційні технології в агрономії, лісовому та садово-парковому господарстві, землеустрої, електроенергетиці: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти, 24 квітня 2024 року. Білоцерківський НАУ. С. 72-73.

Савущик М.П., канд. с.-г. наук, ст. наук. співробітник
ДП «Клавдієвська лісова науково-дослідна станція»
savushik@ukr.net

ПОПЕРЕДНІ РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДІВ З ПРОВЕДЕННЯ РУБОК ПЕРЕФОРМУВАННЯ У СОСНЯКАХ ДП «КЛАВДІЄВСЬКА ЛНДС»

Показано вплив рубки переформовування на стан середньовікових чистих соснових насаджень штучного походження. Наведені результати проведених заходів з лісовідновлення.

Ключові слова: рубка переформовування, лісовідновлення, «вікна» відновлення.

Savuschyk Mykola
State Enterprise "Klavdiyevsk Forest Research Station"

PRELIMINARY RESULTS OF RESEARCH ON CONDUCTING REFORMATION FELLINGS IN PINE FORESTS OF SE "KLAVDIEVSKA LNDS"

The impact of reshaping felling on the condition of medieval pure pine stands of artificial origin is shown. The results of the reforestation measures carried out are presented.

Keywords: reforestation, reforestation, regeneration "windows".

Представлене повідомлення є продовженням започаткованих в попередні роки досліджень [1]. Дослід з рубки переформовування було закладено у 2016р. в кв. 74 Старопетрівського лісництва у середньовіковому сосновому насадженні, яке зростає в умовах свіжого дубово-соснового субору (В₂-ДС). Площа дослідної ділянки становить 5,2га. В насадженні закладено 5 «вікон» шляхом суцільного вирубування дерев сосни загальною площею 1га.

Виходячи з того, що на ділянці майже відсутній підріст деревних порід, було прийнято рішення провести сприяння природному поновленню і створити лісові культури. Підготовка ґрунту для лісовідновлення проводилась нарізанням борозен. Садіння культур проведено весною 2016р. На двох «вікнах» створені культури берези повислої, на двох – культури дуба звичайного, на одному - проведено мінералізацію ґрунту в якості заходу зі сприяння природному поновленню. Схема садіння 2×1м.

Після проведення першої осінньої інвентаризації приживлюваність культур на ділянці становила 92%. Послідуючі обліки приживлюваності показали, що на дослідній ділянці збереженість лісових культур за період обліків поступово знижувалась, проте вона є досить високою і становить станом на осінь 2024р. 68%.

Лісові культури берези повислої зімкнулись. Середня висота культур берези становить 3,5м. На відміну від берези, культури дуба залишаються незімкнутими в міжряддях, мають середню висоту 1,1м.

Першопричиною такої різниці в стані лісових культур берези і дуба виступають лісорослинні умови, які на ділянці відносяться до свіжого субору і

не являються оптимальними для росту дуба звичайного. Проте високий відсоток збереженості дуба свідчить про можливість формування майбутнього насадження з його участю.

На всій площі дослід у залишеному насадженні була проведена інтенсивна прохідна рубка. Освітлення крон ростучих дерев сприяло появі шишок і посиленню плодоношення, про що засвідчила поява самосіву сосни на створених лісових культурах.

Обліки природного поновлення у «вікнах» показують, що на ділянці поступово збільшується кількість самосіву. Причому найбільш інтенсивно поновлення проходить на «вікнах», які мають менші діаметри, по мікропониженнях і під стінами оточуючих насаджень. У породному складі поновлення на більшості «вікон» переважає сосна звичайна. Проте з часом зростає участь берези і осики. Підріст дуба має найменше представництво.

Виходячи з наявних особливостей лісовідновлення станом на тепер можна заключити, що за умови своєчасного проведення доглядів за лісовими культурами і природним поновленням у наступні роки може сформуватися деревостан, який за складом і будовою буде відповідати лісорослинним умовам та наблизатиметься до корінного типу, що є метою проведення рубки переформування.

Поряд з проходженням процесів лісовідновлення на дослідній ділянці важливо дати оцінку реакції насадження на господарське втручання у ріст і стан деревостану, в першу чергу, проведеною інтенсивною прохідною рубкою. З цією метою проводяться дослідження санітарного стану і оцінюються його зміни з часом. Початкові обстеження санітарного стану, які були проведені у рік рубки, показують, що після проведення комплексу заходів по переформуванню насадження, особливо інтенсивної рубки догляду, відсоток здорових дерев в експериментальній частині стаціонару був досить високим і досягав 96%, що значно перевищує аналогічний показник на контрольній ділянці, який становить 78%.

Закономірно, що з часу проведення рубки розподіл дерев сосни за категоріями санітарного стану змінюється. Так, станом на осінь 2024р. суттєво, на 25%, зменшилась частка здорових дерев і майже на такий відсоток зросла категорія ослаблених. Поряд з появою 10% дуже ослаблених дерев почався процес незначного усихання і відпаду. Частка сухостою на окремих облікових пробах сягає 5%. Такі темпи динаміки погіршення санітарного стану соснового насадження на дослідній ділянці показують, що за відсутності аномальних природніх явищ, деревостан має потенціал зберегтися у задовільному стані до чергового прийому рубки переформування.

Список використаних джерел

1. Савущик М.П. Започаткування дослідів з проведення рубок переформування у соснових деревостанах ДП «Клавдієвська лісова науково-дослідна станція»// Сучасний стан, проблеми і перспективи лісівничої освіти, науки та виробництва: мат. III Міжнар. Наук.-практ. інтернет-конф. (Біла Церква, 14 квітня 2023 р.). – Біла Церква: БНАУ, 2023. – С.42 – 45.

Секція 3. ЛІСОВА ТАКСАЦІЯ, ЛІСОВПОРЯДКУВАННЯ

УДК 630*5:582.475.4

Vladyslav Pavliuchenko, Lecturer

Bobrovytsia Vocational College named after O. Mainova of NULES of Ukraine

vladbestgoj@ukr.net

Ivan Kimeichuk, Assistant

Bila Tserkva National Agrarian University

vanorimi@gmail.com

ASSESSMENT OF THE COMPLETENESS OF SCOTS PINE PLANTATIONS IN NATURAL CONDITIONS OF THE SUBURBAN FORESTRY OF THE MYRHOROD SUPERFORESTRY OF THE SLOBOZHANSKY FOREST OFFICE BRANCH OF THE STATE ENTERPRISE «FORESTS OF UKRAINE»

A taxation survey of 75 sample plots in Scots pine stands of varying age and composition was conducted within the Suburban Forestry of the Myrhorod Superforestry, Slobozhansky Forestry branch, SE «Forests of Ukraine». Diameter, height, completeness, and crown closure were measured [1]. Based on the data, actual stand fullness was calculated and compared with typical inventory categories. Plantation fullness ranged from 0.55 to 0.90, depending on age and forest vegetation conditions. The results are recommended for use in forest maintenance planning.

Keywords: plantation completeness, Scots pine, taxation, thinning.

Assessment of completeness is an important component of forest inventory, as it is the completeness that largely determines their development, sustainability and productivity [1]. In Ukraine, a methodology for determining the completeness is used, which involves comparing the actual and standard values [2] of the sums of the areas of tree cross-sections.

The purpose of the study is to assess the completeness of pine plantations in the Suburban Forestry to optimize the implementation of thinning.

For the study, the method of continuous taxation was used on test plots of 0.04 hectares. The cross-sectional areas were calculated separately for each tree, and the formula was used to determine the size of the tree [1, 2]:

$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{40000},$$

де: d – diameter of the tree at a height of 1.3 m, cm.

Completeness was defined as the ratio of the actual sum of the cross-sectional areas to the normative one for a full-grown stand of the corresponding age and forest type.

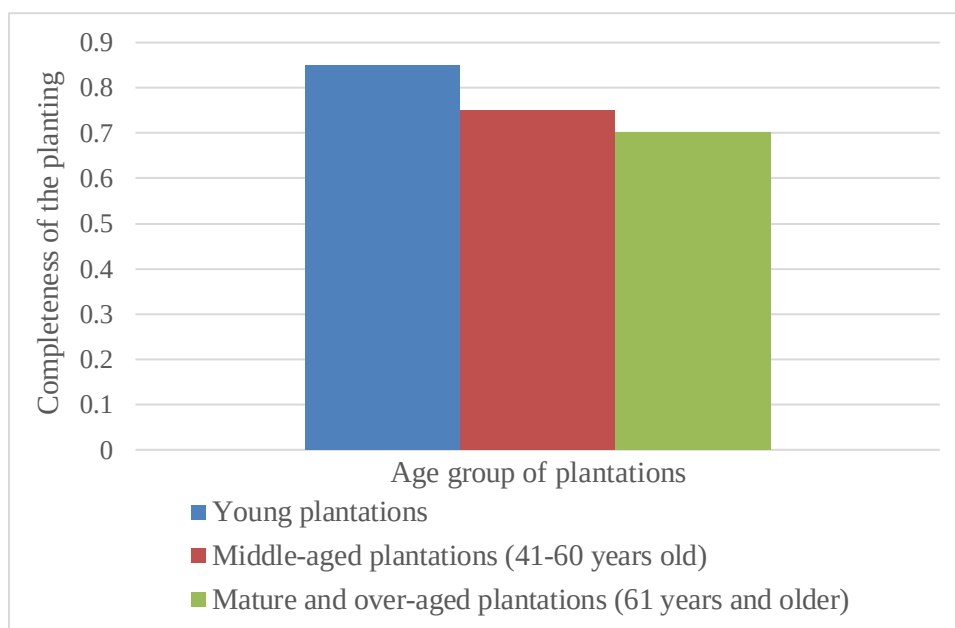


Fig. 1. Diagram of the distribution of pine plantations by age groups

Source: author's own research.

The analysis showed (Fig. 1) that in young plantations (up to 40 years old) the fullness is 0.80-0.90, in middle-aged (40-60 years old) - 0.70-0.80, and in ripening and mature - 0.65-0.75.

The weighted average value of completeness for the entire object of study was also determined - 0.71. This indicates the need for sanitary and thinning felling to increase the sustainability of plantations.

Conclusion. According to the results of the work, it can be concluded that in most of the surveyed areas the completeness is lower than the normative for the optimal development of pine plantations. In order to improve their condition, it is recommended to carry out timely forestry measures, primarily thinning of different intensity and removal of clutter.

References

1. Grom M.M. Forest taxation: textbook. 3rd ed., revised and supplemented. Lviv: Publishing house of NLТУ of Ukraine, 2010. 416 p.
2. Bilous A.M., Kashpor S.M., Myronyuk V.V., Svinchuk V.A., Lesnik O.M. Forest Taxation Handbook. Dnipro: Lira, 2020. 364 p.

УДК 630*233:633.872(477.4)

Середюк О.О., канд. с.-г. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

serediuk@nubip.edu.ua

ДИНАМІКА ПЛОЩІ НАСАДЖЕНЬ З УЧАСТЮ ДУБА ЧЕРВОНОГО НА ТЕРИТОРІЇ ПРАВОБЕРЕЖНОЇ ЧАСТИНИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ

Встановлено площі, на яких зростають насадження з дубом червоним у правобережній частині Центрального лісостепу, переважна більшість яких знаходиться у Вінницькій та Київській областях.

Ключові слова: інтродуцент, деревостан, таксаційний виділ, чисті насадження, змішані насадження.

Serediuk O. O.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Dynamics of the area of plantations with the participation of red oak in the right-bank part of the Central Forest-Steppe.

Areas where red oak plantations grow in the right-bank part of the Central Forest-Steppe have been established, with the vast majority of these located in Vinnytsia and Kyiv regions.

Keywords: introduced species, forest stand, taxation unit, pure stands, mixed stands.

Останнім часом багато уваги науковців, екологів та лісівників приділено визначенню ролі рослин дуба червоного для рослинної флори України.

Дуб червоний – вид деревних рослин, що походить з Північної Америки [4]. В Україні він є інтродуцентом, характеризується високою стійкістю до збудників борошнистої роси, майже не пошкоджується зеленою дубовою листовійкою та дубовою широколінійною міллю, проте частіше уражується несправжнім дубовим трутовиком [3].

Враховуючи біологічні особливості даного виду, тривалий час його визнавали перспективним видом для створення та вирощування штучних насаджень на території України, за рахунок чого можна було б підвищити показник лісистості та отримати економічну вигоду [2, 3].

Проте останнім часом все частіше зустрічаються дані, які засвідчують, що представники дуба червоного в ґрунтово-кліматичних умовах України проявляють ознаки інвазійного виду та несуть загрозу для існування місцевої флори [1].

Через що виникає необхідність контрольованого використання рослин цього виду та постійного моніторингу за їх поширенням, для підтримання оптимального складу рослинного біорізноманіття лісових екосистем.

В контексті цих питань є актуальним аналіз та узагальнення інформації щодо наявної площі насаджень з участю дуба червоного.

Об'єкт дослідження – аналіз динаміки площі насаджень з участю дуба червоного (*Quercus rubra* L.) в правобережній частині Центрального Лісостепу.

Предмет дослідження – методи і засоби визначення динаміки площі насаджень з участю дуба.

Мета роботи – визначити площі насаджень дуба червоного, що зростають на території правобережної частини Центрального Лісостепу та проаналізувати їх динаміку за адміністративними областями.

Матеріали та методи дослідження. Для проведення досліджень використано повидільну базу даних таксаційної характеристики лісів ДП «Ліси України», що зростають на території Вінницької, Черкаської, Житомирської та Київської адміністративних областей.

Всього до аналізу було внесено лісівничо-таксаційну інформацію по 16608 таксаційних виділах, у яких зростають рослини дуба червоного, з яких: 4943

вид. – Вінницької обл.; 2423 вид. – Черкаської обл.; 3005 вид. – Житомирської обл.; 6240 вид. – Київської обл. (табл.).

Таблиця. Розподіл площі насаджень з участю дуба червоного за адміністративними областями

Адміністра-тивна область	Загальна площа, га	Чисті насадження		Змішані насадження	
		площа, га	частка від загальної площі, %	площа, га	частка від загальної площі, %
Вінницька	18573,3	809,4	4,4	17763,9	95,6
Київська	13961,1	404	2,9	13557,1	97,1
Черкаська	6771,8	179,9	2,7	6591,9	97,3
Житомирська	5809,9	485,9	8,4	5324	91,6
Всього	45116,1	1879,2	4,2	43236,9	95,8

З даних таблиці видно, що загальна площа насаджень за участю дуба червоного становить 45,1 тис. га, з яких 43,2 тис. га (95,8 %) – змішанні насадження. Чисті насадження займають площу 18,7 тис. га, що відносно загальної площі становить 4,2 %.

Найбільша площа насаджень за участі вказаного виду знаходиться у Вінницькій обл. та становить 18573 га, яка поділена на 4943 таксаційні виділи. Друге місце за площею насаджень посідає Київська обл. – 13961 га, але варто зазначити що кількість виділів на яких зростає дуб червоний у вказаній області найбільша, середня площа таких ділянок становить 2,24 га та є меншою порівняно з Вінницькою та Черкаською областями, де в середньому на один виділ припадає 3,76 га та 2,79 га відповідно. Найменшу площу займають насадження з дубом червоним у Житомирській обл. – 5,8 тис. га, де і кількість виділів та середня їх площа (1,93 га) є найменшою.

Дані таблиці вказують на те, що монокультурою рослини дуба червоного висаджувались на незначних площах, які в більшості областей не перевищують 5% від загальної площі насаджень з участю даного виду, тільки в Житомирській обл., відсоток чистих насаджень становить 8,4 % і є найвищим порівно з рештою.

Найменша площа чистих насаджень з участю дуба червоного зростає у Черкаській обл. – 2,7 % (6592 га).

З даних видно, що у регіоні дослідження насадження з участю дуба червоного зростають на значній площі, що вказує на необхідність проведення подальших досліджень для визначення впливу рослин даного виду на біорізноманіття флори даного регіону на різних етапах зростання.

Список використаних джерел

1. Кучер О.О., Дідух Я.П., Рашкевич Н.А., Зав'ялова Л.В., Розенбліт Ю.В., Орлов О.О., Шевера М.В. Вплив дуба червоного (*Quercus rubra*; *Fagaceae*) на природне фіторізноманіття лісів України. *Український ботанічний журнал*. 2023. Том 80, вип. 6. С. 453–468.

2. Майборода В.А. Поширення та особливості формування вікової структури насаджень дуба червоного бореального в Україні. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2011. Вип. 21, ч. 3. С. 31–37

3. Полякова О. Г. Особливості росту дуба червоного в штучних деревостанах Київського Полісся. *Науковий вісник НАУ*. 1997. Вип. 2. С. 202–208.

4. Hayda Y., Mohytych V., Bidolakh D., Kuzovych V., Sułkowska M. The introduction of red oak (*Quercus rubra* L.) in the Ukrainian forests: advantages of productivity versus disadvantages of invasiveness. *Folia Forestalia Polonica. Series A – Forestry*. 2022. Vol. 64, no. 4. P. 245–252.

УДК 630*5

Сірук Ю.В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Білінський В.С., студент

Фальковська Є.В., студент

Гданський О.В., студент

Редько Б.В., студент

Поліський національний університет

Qarpofor@gmail.com

ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІСІВ КОМУНАЛЬНОЇ ФОРМИ ВЛАСНОСТІ У ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Проведено аналіз лісівничо-таксаційних показників комунальних лісів Житомирщини. Встановлено функціональне призначення лісів, стуктуру лісового фонду, породну, вікову та типологічну структуру лісів.

Ключові слова: походження, бонітет, тип лісу, категорії земель, категорії лісу.

Siruk Y.V., PhD, Associate Professor

Bilinsky V.S., student

Falkovska E.V., student

Gdansky O.V., student

Redko B.V., student

Polissya National University

CHARACTERISTICS OF COMMUNAL FORESTS IN ZHYTOMYR REGION

An analysis of silvicultural and forest management indicators of communal forests in the Zhytomyr region was conducted. The functional purpose of the forests, the structure of the forest fund, the species, age and typological structure of the forests were established.

Keywords: origin, site class, forest type, land categories, forest categories.

Частка площ лісів комунальної форми власності на Житомирщині становить понад 30 %. Ці ліси входять до складу Житомирського обласного комунального агролісгосподарського підприємства (ЖОКАП) «Житомироблагроліс» у структурі якого знаходяться 10 дочірніх підприємств. Понад 72 % площ комунальних лісів області відносяться до експлуатаційних, 19 % - до захисних, майже 6 % - до рекреаційно-оздоровчих і, відповідно, лише. За функціональним призначенням ліси ЖОКАП відносяться до 13 підкатегорій серед яких експлуатація передбачена у 6, що становить 94 % площі

підприємства. Крім експлуатаційних лісів поширеними є байрачні та інші захисні ліси, ліси уздовж берегів річок, навколо озер, водойм та лісгосподарська частина лісів зеленої зони. Майже 36 тис га лісового фонду представлені особливо-захисними лісовими ділянками – 21 категорія, серед яких найбільші площі відносяться до берегозахисних лісових ділянок, особливо охоронних частин заказників, невеликих лісових ділянок, що розташовані серед безлісої місцевості, ділянок, що мають спеціальне господарське значення, радіоактивно-забруднених лісових ділянок.

Майже 86 % площ лісового фонду є покритими лісовою рослинністю, в тому числі 64 % - природного походження. Серед непокритих лісом лісових земель найбільшого поширення набули зруби і незімкнуті лісові насадження, частка площ який у лісовому фонді становить понад 3 %, що вказує на досить інтенсивний режим ведення лісового господарства при суцільнолісосічній системі рубок. Нелісові землі здебільшого представлені болотами та ділянками, які мають сільськогосподарське призначення. Переважна більшість деревостанів є одноярусними, двоярусні насадження виявлені лише на площі близько 180 га. Понад 25 % площ лісонасаджень мають наявний чагарниковий ярус. Підріст виявлений лише на 8 % площ, ярус сухостою – на 14 %.

Породний склад лісів досить широкий, всього відмічено переважання у складі деревостанів 34 видів дерев. Сосна звичайна є переважаючою породою у складі половини площ лісонасаджень, береза повисла – 18 % площ, вільха чорна – 18 %, дуб звичайний – 6 %. Всього у комунальних лісах виявлено 12 видів дерев, які є інтродукованими. Серед інтродуцентів найбільш представленими є акація біла – майже 0,49 тис. га, ялина європейська – 0,38 тис. га, дуб червоний – 0,36 тис. га, клен ясенolistий – 0,24 тис. га і сосна Банкса – 0,2 тис. га. Середній клас бонітету сосняків становить І,3, березняків – І,7, вільшаників – ІІ, дубових насаджень – І,9. Найвищі показники продуктивності відмічені у насадженнях дуба червоного – Іа,1 і ялини європейської – Іа,6. Найнижчими є значення бонітетів у вербових та тополевих насадженнях – ІІІ,5 – ІV,8.

Ґрунтові умови комунального підприємства є сприятливими для ведення лісового господарства, про що вказує розподіл площ за типами лісорослинних умов. Бори займають майже 11 % площ, з який свіжі бори становлять майже 8 %. Субори є найбільш представленим трофотопом у комунальних лісах – близько 51 % площ, в тому числі свіжі субори – 21 % і вологі субори – 25 %. Також значного поширення набули сугрудові умови – майже 37 % площ. Частка площ сирих суборів складає майже 17 %, вологих суборів – близько 15 %, свіжих суборів – 4 %. Грудові умови є малопоширеними на підприємстві – лише 1 %. Всього лісовпорядкуванням у комунальних лісах області виявлено 47 типів лісу, серед яких найбільші площ охоплюють такі типи: вологий дубово-сосновий субір – 25 %, свіжий дубово-сосновий субір – 21 %, сирий чорновільховий сугруд – 16 %, вологий грабово-дубово-сосновий сугруд – 8 %, волога грабова судіброва – 8 %, свіжий сосновий бір – 8 %. Всього у борових умовах відмічено наявність 7 соснових типів лісу, в тому числі 2 осушених

підтипи. У суборах виявлено 11 соснових типів лісу, з яких 4 осушені і 2 азалієві підтипи. Найбільш складною є типологічна структура лісів у сугрудових умовах – 23 типи лісу, з яких 9 соснових, 7 дубових, 5 вільхових і 2 ялинових. У сугрудах встановлено наявність 8 осушених та 2 азалієвих підтипи лісу. У грудових умовах трапляються лише 6 типів лісу, з яких 3 дубові та 3 вільхові, в тому числі один осушений підтип.

Вікова структура лісів ЖОКАП є незбалансованою, про що свідчить співвідношення площ насаджень різних вікових груп. Частка площ молодняків становить 20 %, середньовікових деревостанів – 52 %, пристигаючих – 21%, стиглих – 6 %, перестиглих – менше 1 %. Найменшою є питома частка насаджень старших вікових груп. Наявна вікова структура в подальшому призведе до збільшення обсягу розрахункової лісосіки рубок головного користування протягом найближчих 40-50 років.

УДК 630.232.4:630:181.6(477.83/.86)

Фізик І.В., к.с.-г.н., доцент

Буднік З.М., к.с.-г.н., доцент

Прохор О.В., аспірант

Національний університет водного господарства та природокористування

z.m.budnik@nuwm.edu.ua

ОПТИМІЗАЦІЯ ЛІСІВНИЧИХ МЕТОДІВ СТВОРЕННЯ МІШАНИХ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ

У тезах розглянуто особливості формування мішаних високопродуктивних деревостанів у борових і суборових умовах Західного Полісся. Акцент зроблено на взаємозв'язку між складом деревостану, типами лісорослинних умов, глибинами залягання ґрунтових вод і біологічними процесами в лісі.

Ключові слова: Західне Полісся, деревостан, борові типи, свіжий субір, запас деревини, мішані насадження.

I.V. Fyzyk, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor;

Z.M. Budnik, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor;

O.V. Prokhor, Postgraduate Student

National University of Water and Environmental Engineering

Optimization of silvicultural methods for the formation of mixed high-yield stands in western Polissia

The theses explore the formation features of mixed high-yield stands in the bor and sub-bor conditions of Western Polissia. The focus is placed on the relationship between stand composition, forest site types, groundwater depth, and biological processes within the forest.

Keywords: Western Polissia, forest stand, bor forest types, fresh subor, silviculture, humus, mixed stands.

Комплексне й раціональне використання лісових ресурсів, а також перехід до результативної економічної моделі лісового господарювання традиційно залишаються пріоритетними напрямками. Їх реалізація нерозривно пов'язана з впровадженням лісогосподарських заходів на ґрунтово-типологічній основі та дотриманням еколого-економічних принципів організації трансформованих лісових екосистем згідно з концепцією наближеного до природи лісівництва.

Формування лісу визначається насамперед деревами — головними структурними елементами лісової екосистеми, у меншій мірі — кущовою рослинністю та короткоживучими трав'янистими видами. Визначальною особливістю дерев є їх довговічність (часто столітнього порядку) та активний розвиток як у надземному, так і в підземному середовищі. Ліс виступає як потужне фітоценотичне угруповання, що чинить істотний вплив на кліматичні умови, ґрунт і просторово-екологічні характеристики зайнятої території. Водночас взаємозв'язок між лісовою рослинністю та середовищем є взаємним: ліс змінює умови існування, а середовище впливає на його структуру та функціонування [1].

У процесі дослідження цих взаємовідносин необхідно приділяти особливу увагу глибокому аналізу складної системи зв'язків, що формуються між окремими рослинними видами та навколишнім середовищем, з метою адекватного їх розуміння і ефективного застосування при створенні та догляді за лісовими насадженнями.

У цьому контексті доцільно зосередити зусилля на вивченні процесів лісовідновлення та формування деревостанів, розробці й реалізації фітомеліоративних заходів на різних категоріях земель, а також на комплексній оцінці впливу едафічних і кліматичних факторів на динаміку рослинності. Не менш важливим є цілеспрямоване і поетапне впровадження положень регіональних програм зі збільшення та оптимізації лісистості.

На території Полісся домінуючими деревними породами, здатними формувати стійкі та продуктивні деревостани, є сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) та береза повисла (*Betula pendula* Roth). У процесі динамічного розвитку лісостанів частка цих порід змінюється, що пов'язано з природними та антропогенними чинниками.

У межах Західного Полісся значну частину площі займають борові типи лісорослинних умов, які представлені у різному відсотковому співвідношенні залежно від лісогосподарського підприємства. Простежується тенденція до зростання площ борів із просуванням на північ, у напрямку від Волинської височини до державного кордону. Загалом частка борів у регіоні сягає приблизно 25%. Ці території характеризуються бідними піщаними ґрунтами та чистими за складом сосновими і сосново-березовими насадженнями. У таких умовах домінують найменш вибагливі до ґрунтово-гідрологічних умов породи — сосна звичайна та береза повисла [1-3].

Дослідження зосереджені переважно у свіжих гігротопах, характерних для рівнинних та слабо хвилястих ділянок зандрових рівнин і борових терас, де

глибина ґрунтових вод становить 2,0–5,0 м, а за умови оглеєння – 1,5–2,0 м. За даними різних авторів, запаси гумусу у цих умовах коливаються від 10,0 до 25,3 т/га.

У суборових умовах Західного Полісся переважають соснові ліси, представлені кількома кліматичними формами. У північній частині регіону корінні деревостани формуються за участю сосни звичайної та ялини європейської, на півдні – сосни і дуба звичайного, а в перехідній зоні – сосново-дубово-ялинові насадження. Найтиповішими типами лісу є: свіжий дубово-сосновий субір (В2), вологий дубово-сосновий субір (В3), свіжий сосновий бір (А2), сирий чорно-вільховий сугрудок (С4).

Для умов В2 (свіжого дубово-соснового субору) характерні супіщані або глинисті піски з недостатньо розвинутим підзолистим горизонтом. Ці ґрунти формуються, зокрема, на виходах гранітів і піщаників, а рівень ґрунтових вод зазвичай не перевищує 2 м.

У структурі деревостану В2 домінує сосна звичайна, яка утворює перший ярус насадження першого класу бонітету з домішкою берези. У другому ярусі часто трапляються дуб звичайний і ялина. Підлісок розвинений слабо, з наявністю крушини, горобини. У трав'яному покриві зустрічаються: дрік красильний, рокитник російський, буквиця, суниця, орляк, герань криваво-червона, котячі лапки, брусниця, грушанка однобока. Також трапляються медунка вузьколиста, сон-трава, вероніка лікарська, верес, тисячolistник звичайний, вівсяниця овеча та інші види.

Формування високопродуктивних лісостанів у цих умовах тісно пов'язане з інтенсивністю біокругообігу мінеральних елементів, у якому ключову роль відіграє деревна рослинність. Обсяги річної фітомаси опадів, за результатами досліджень різних авторів, варіюють: у соснових деревостанах свіжого бору Центрального Полісся – 3,0–8,8 т/га, у свіжому суборі – 3,5–5,5 т/га. Важливе значення для вмісту поживних елементів (N, P, K, Ca, Mg) у ґрунті має участь у складі насаджень листяних порід, які збагачують ґрунтову біомасу через листяний опад.

Склад лісових насаджень відіграє ключову роль у підвищенні родючості ґрунтів у суборових умовах. У чистих насадженнях на бідних суборових ґрунтах, навіть за значного накопичення азоту в лісовій підстилці, процес його мінералізації та повернення до ґрунту відбувається повільно — в окремих випадках він може тривати до 20 років. Важливою передумовою прискорення розкладу органічної речовини є наявність у складі соснових деревостанів листяних порід, зокрема берези повислої та дуба звичайного. Їх присутність сприяє зміні кислотності ґрунтового розчину у бік помірно кислої реакції, підвищенню насичення ґрунтового вбирного комплексу обмінним кальцієм і магнієм (до 30%) та зниженню концентрації рухомого алюмінію [1-3].

Крім того, опад сосни й листяних порід є основним джерелом гумусоутворення в межах цього типу лісу. Запаси гумусу в метровому шарі ґрунту в різних варіаціях суборових типів значно варіюють — від 23 до 60 т/га.

Ці ґрунтово-екологічні особливості істотно впливають на темпи росту та загальну продуктивність деревостанів у даних умовах.

У результаті проведення лісової інвентаризації було отримано лісівничо-таксаційну інформацію щодо березово-соснових деревостанів різної повноти, що зростають у межах Західного Полісся. Зібрані дані охоплюють широкий спектр едатопічних умов (A2, A3, B2, B3, B4, C2, C3, C4) та бонітетів (від Ib до IV класу).

Склад деревостанів у більшості випадків представлений високою питомою часткою сосни звичайної — від 70 до 100%, хоча зафіксовано окремі пробні площі з меншою участю цієї породи. Для всіх вікових груп деревостанів були визначені основні таксаційні показники: запаси деревини, абсолютна повнота, густота, середні розміри дерев тощо.

Проведений кореляційний аналіз засвідчив наявність тісного зв'язку між запасом деревини, середнім віком насадження та відносною повнотою в межах одного едатопу. При цьому врахування бонітету та питомої частки сосни не змінює значення часткової кореляції. Водночас видовий склад деревостану відіграє важливу роль у формуванні запасу, що підтверджується коефіцієнтом часткової кореляції $r = 0,39$.

З метою візуалізації результатів дослідження була побудована графічна залежність між запасом деревостану та часткою сосни у складі, диференційована за віковими групами та едатопами.

Результати свідчать про тенденцію до зростання запасу деревини зі збільшенням частки сосни звичайної в складі деревостану. Водночас важливе значення має і участь берези повислої, яка, завдяки листовому опаді, збагачує ґрунт мікроелементами і сприяє підвищенню вмісту гумусу у верхніх горизонтах.

Визначення оптимального співвідношення між сосною звичайною та березою повислою дозволить не лише підвищити продуктивність деревостанів, а й посилити їх екологічну стійкість до негативного впливу навколишнього середовища. Подібна позитивна динаміка приросту запасу була виявлена і в умовах свіжого субору.

Результати дослідження підтверджують ефективність формування мішаних деревостанів за участю сосни звичайної та берези повислої у борових та суборових умовах Західного Полісся. Встановлено, що оптимальне співвідношення цих порід сприяє зростанню запасу деревини, підвищенню екологічної стійкості насаджень, а також поліпшенню ґрунтових характеристик за рахунок інтенсивного біокругообігу. Участь листяних порід, зокрема берези, має важливе значення для гумусоутворення, повернення мінеральних елементів у ґрунт та сприяння появі підросту цінних порід, таких як дуб звичайний. Отримані результати можуть слугувати науковим підґрунтям для удосконалення лісівничих підходів у регіоні [2].

Умови суборових типів лісу засвідчують, що продуктивність деревостанів значною мірою залежить від породного складу насаджень. Наявність листяних порід, зокрема берези повислої та дуба звичайного, у складі соснових лісостанів

сприяє активнішому розкладу органічної підстилки, покращенню хімічних властивостей ґрунту та підвищенню його родючості. Зростання насиченості ґрунтового вбирного комплексу кальцієм і магнієм, зниження рухомого алюмінію, а також формування гумусового горизонту створюють передумови для більш інтенсивного росту дерев. Отже, оптимізація складу насаджень у суборових умовах є важливим чинником для підвищення екологічної ефективності та продуктивності лісових екосистем.

Список використаних джерел

1. Фізик І. В., Сухович В. М., Копій Л. І., Копій С. Л., Новак А. А., Мелешук О. О., Копій М. Л., Гончар В.М. Система господарських заходів для формування продуктивних насаджень в умовах свіжого бору. Вісник НУВГП: зб.наук.праць Сільськогосподарські науки. Вип. 4(104). Рівне, 2023. с. 151-161.
2. С. Л. Копій, І. В. Фізик, М. Л. Копій, О. М. Клименко, Л. І. Копій, М. М. Іващишин, В. Р. Крупський, В. О. Агій. Природне відтворення корінних деревостанів у грабових дібровах Західного регіону України: монографія. Рівне: 2020. – 151 с.
3. Фізик І.В., Агій В.О., Копій С.Л., Каганяк Ю.Й., Копій М.Л., Копій Л.І., Новак А.А. Роль лісогосподарських заходів у формуванні високопродуктивних мішаних дубових лісостанів. Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість: міжвідомчий науково-технічний збірник. Львів: НЛТУ України. 2020. Вип. 45. С. 116-122

Секція 4. ЛІСОВА МЕЛІОРАЦІЯ І РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ

УДК 630*502

Дацюк Л.М., канд. тех. наук, доцент
Юхимчук С.Ф., канд. тех. наук, доцент
Луцький національний технічний університет
Leon540@i.ua

ЗДІЙСНЕННЯ ЛІСОВОЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ЗРУЙНОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ ШЛЯХОМ ЗБАЛАНСОВАНОГО ВИБОРУ ВІДПОВІДНИХ ТИПІВ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ

Розглянуто процеси здійснення лісової рекультивації зруйнованих земель. Проведено аналіз основних ґрунтово-кліматичних показників та лісобіологічних властивостей деревних порід.

Ключові слова: лісова рекультивація, саджанці, зруйновані землі, властивості ґрунту.

Datsyuk L.M., Ph.D. in Technical Sciences
Yukhymchuk S.F., Ph.D. in Technical Sciences
LutskNationalTechnicalUniversity

IMPLEMENTATION OF FOREST RECLAIMING OF DESTROYED LANDS THROUGH A BALANCED SELECTION OF APPROPRIATE TYPES OF FOREST PLANTINGS

The processes of forest reclamation of destroyed lands are considered. The main soil and climatic indicators and silvobiological properties of tree species are analyzed.

Key words: forest reclamation, seedlings, degraded lands, soil properties.

Лісову рекультивацію земель на відпрацьованих відвалах з розкритими породами впроваджують шляхом збалансованого вибору відповідних типів лісових насаджень. Тому такі варіанти рекультивації поширені у лісовій зоні під час відновлення зруйнованих земель (кар'єрів, відвалів та ін.) на невеликих площах, використовуючи придатні і малопридатні лісові породи насаджень. На незначних відвалах, крутих схилах, або відкосах, зазвичай утворюють і ремісні насадження із дерев та чагарників, що одночасно служать резерватом для диких тварин і птахів.

Для дуже несприятливих умов рекомендуємо створювати меліоративний тип лісових насаджень. До переліку деревних порід рекомендуємо такі насадження дерева-азотонакопичувачі: акація біла і жовта, вільха сіра і чорна, рокитник, обліпіха і ін. Вибираємо асортимент деревних та чагарникових порід, враховуючи цільове призначення лісових насаджень для рекультивованої ділянки, біологічні властивості, лісопридатність розкритих порід земельної поверхні [1].

Висадку саджанців рекомендуємо проводити навесні у прийнятні для вибраної зони терміни, використовуючи високоякісний садильний матеріал.

Щоб створити економічно й екологічно стійкі насадження потрібно утворювати змішані типи лісових насаджень за участі головних порід до 50 %, другорядних до 20 % та чагарників до 20 %. Співвідношення можна міняти залежно від призначення лісових насаджень.

У лісах створених на зруйнованих землях, потрібно впровадити протипожежні заходи, а саме в лісонасадженнях розміщених недалеко від населених пунктів або біля сільськогосподарських посівів. У великорозмірних насадженнях рекомендуємо засівати смуги із трав'янистих рослин.

Вибираємо лісові насадження для вирощування на рекультивованих землях, враховуючи їх біологічні особливості: довговічність, вибагливість до родючості та вологості, відношення до їх кислотності та засоленості, тіньовитривалості, тобто відношення до тепла і температурного балансу, а також здатності витримувати тимчасове затоплення водою тощо. Довговічність в основному є генетичною ознакою деревної породи, але вона залежить від багатьох ґрунтово-кліматичних показників. Тому наприклад, акація біла у степах за сприятливих умов живе 70-80 років, на сухих степах 30-40 років, а на степах з підсоленими пісками 25-30 років. Ясен зелений на чорноземних звичайних ґрунтах росте до 70-80 років, на ґрунтах південних чорноземів 35-40 років.

В умовах степу ріст і розвиток деревних порід є ускладненим. У сухому степу прискорюється процес розвитку деревних органів і настає значно швидше їх старіння, кульмінація приросту відбувається у 10-15 років, тому і зменшується довговічність дерева.

Довговічність деревної породи залежить від її біологічних особливостей забезпечувати життєдіяльність дерева у несприятливих умовах. Деякі породи

зберігають життєздатність в умовах низьких температур, а інші вимерзають. Інші породи здатні переносити сухість повітря і ґрунту, а деякі за таких умов гинуть.

Довговічність основних лісових порід в умовах України характеризуються таким основним показником як тривалість росту: 500 років і більше – модрина європейська, дуб звичайний, липа широколиста; 300-500 років – липа дрібнолиста, бук лісовий, сосна звичайна; близько 300 років – ясен звичайний, ялина звичайна, в'яз, граб. Порівняно низька довговічність властива вільсі чорній – 200 років, березі повислій – 120-150 років, осиці – 100-120 років.

Важливою лісобиологічною властивістю деревних порід є їх вибагливість до родючості ґрунтів. Деревна і чагарникова за родючістю ґрунтів поділяються на три групи: оліготрофи – породи, які не вибагливі до родючості ґрунту та добре ростуть на неродючих ґрунтах; мезотрофи – породи, які добре ростуть на ґрунтах середнього рівня родючості; мегатрофи, або еутрофи – породи, які потребують хороших ґрунтів.

За вологістю ґрунту деревні породи ділять на такі три групи: ксерофіти – породи, які добре ростуть на посушливих ґрунтах; мезофіти – породи, що вимагають зволжених умов, тобто добре ростуть на свіжих і вологих ґрунтах; гігрофіти – породи, що ростуть за умов надмірної вологості ґрунтів [2].

За реакцією на кислотність деревні породи розділяють на три групи:

- 1-ша група – породи, що добре ростуть на кислих ґрунтах з показником рН 4,5-5,0: береза повисла, ялина звичайна, осика;
- 2-га група – породи, які краще ростуть на лужних ґрунтах з показником рН понад 7,0: сосна звичайна, сосна піцундська, модрина сибірська, глід, скумпія;
- 3-тя група – породи, які не мають особливо вираженої реакції на показник кислотності ґрунту: дуб звичайний, горіх волоський, лох, тополя пірамідальна, бирючина, берест, акація біла, бузина, гледичія, шовковиця та ін. [3].

Значні труднощі відбуваються під час рекультивації відвалів складених розкривними породами, засолених сульфатами і хлоридами.

Коли здійснюємо лісову рекультивацію потрібно передбачати її екологічну роль. Як відомо дерева мають здатність протистояти отруйним забрудненням атмосфери та насичувати її киснем. Є відомості, що щорічні лісові насадження нашої планети поглинають понад 850 млн. т вуглецю, більше 100 млн. т водню і десь 3 млн. т азоту. На заміну у повітря надходить близько 2,5 млрд. т кисню. Є достовірна інформація, що чотири дорослих дерева поглинають за період вегетації 1,5 кг вуглекислого газу і викидають у атмосферу 1,1 кг кисню. Ця кількість кисню достатньою для дихання повітрям однієї людини протягом цілої доби. Назагал 1 га лісу здатний очистити за період вегетації 18 млн. м³ повітря. Також ялинові ліси можуть утримувати кронами до 32 т/га пилу, соснові – 36 т/га, діброви – 54 т/га, бучини – до 68 т/га. Отже видно, що різним деревним породам властива різна потенційна можливість акумулювати і нейтралізувати атмосферний пил.

Також різною є стійкість деревних порід до викидів в атмосферу токсичних речовин та газів. Менш витривалими є шпилькові породи, тому, що їх хвоя, функціонує у звичайних умовах 3-5 років. Здатність деревних порід переносити певну забрудненість повітря шкідливими речовинами називають газостійкістю деревних порід.

Газостійкість деревних порід залежить від біологічних особливостей виду, комплексу ґрунтово-кліматичних умов, температури та вологості повітря, віку дерев, пори року. Із збільшенням вологості повітря та температури газостійкість дерев знижується. Дуже токсичними речовинами та сполуками для дерев і чагарників є сірчаний фтор, фтористий водень, хлориди, двоокис азоту.

Тіневитривалість є важливою ознакою усіх деревних порід, так як потреба сонячного світла як джерела енергії властива всім деревним породам та рослинам.

УДК 633.9:631.5

Карпук Л. М., д-р с.-г. наук, професор
Тітаренко О.С., доктор філософії з агрономії
Тітаренко В.А. доктор філософії з агрономії
Білоцерківський національний аграрний університет
lesya_karpuk@ukr.net

ВПЛИВ АГРОКЛІМАТИЧНИХ ЧИННИКІВ ТА АГРОЗАХОДІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПАВЛОВНІЙ ЯК ОБ'ЄКТА ЛІСОВОЇ МЕЛІОРАЦІЇ

У статті висвітлено результати трирічних польових досліджень щодо впливу агрокліматичних умов й комплексу агротехнічних заходів (органічне удобрення, кріопротектор, позакореневе підживлення) на біометричні показники, врожайність та якість деревини павловнії (*Paulownia spp.*) в умовах Правобережного Лісостепу України.

Ключові слова: павловнія, рекультивація, біомаса, деревина; удобрення, діаметр стовбура.

Lesia Karpuk
Oksana Titarenko
Viktor Titarenko
Bila Tserkva National Agrarian University

AGROCLIMATIC FACTORS AND AGROTECHNICAL APPROACHES AFFECTING THE PRODUCTIVITY OF PAULOWNIA IN THE CONTEXT OF FOREST LAND RECLAMATION

The article presents the results of a three-year field study on the effects of agroclimatic conditions and a set of agrotechnical measures (organic fertilization, cryoprotectant application, and foliar feeding) on the biometric parameters, yield, and wood quality of *Paulownia spp.* under the conditions of the Right-Bank Forest Steppe of Ukraine.

Key words: Paulownia; reclamation; biomass; wood; fertilization; trunk diameter

У контексті сучасних кліматичних змін, зростання частоти абіотичних стресів та поступового виснаження ґрунтових ресурсів виникає потреба в науково обґрунтованому підході до вирощування деревних культур із високим біоенергетичним і меліоративним потенціалом. Однією з перспективних видів для таких цілей є павловнія (*Paulownia spp.*), яка поєднує високу інтенсивність росту, здатність до накопичення значної маси деревини та стійкість до несприятливих агрокліматичних умов [1-2]. Її вирощування може бути ефективним інструментом лісової меліорації, рекультивації порушених земель і формування короткоротаційних насаджень із високою екологічною та господарською цінністю. У зв'язку з цим вивчення реакції павловнії на поєднання кліматичних факторів і агротехнічних заходів має важливе значення для обґрунтування науково-інноваційних підходів до відновлення екосистем агроландшафтів [3-4].

Дослідження проводили протягом 2021–2023 рр. на дослідній ділянці навчально-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету, розташованій у лісовому масиві Правобережного Лісостепу України. Ґрунтовий покрив представлений вилугуваним чорноземом із нейтральною реакцією середовища (рН 6,7), гумусним горизонтом середньої глибини (3,5 % гумусу), задовільним забезпеченням фосфором і калієм та підвищеною гідролітичною кислотністю [5].

Упродовж років досліджень погодні умови були контрастними, що дозволило комплексно оцінити реакції павловнії на змінні кліматичні фактори. Перший рік вегетації відзначався рівномірним зволоженням і помірними температурами, що сприяло добрій приживлюваності саджанців і формуванню потужної кореневої системи. У другий рік клімат залишався сприятливим, однак спостерігались короткочасні пониження температур у весняний період, які уповільнили початок активної вегетації. Саме в цей період було зафіксовано суттєвий позитивний ефект від застосування кріопротектора Марс-EL, який забезпечив зменшення впливу стресу на ріст і розвиток рослин. Третій рік характеризувався високим температурним навантаженням та дефіцитом опадів, що створювало загрозу пригнічення ростових процесів. Проте завдяки глибокому укоріненню та попередньому впливу біостимулювальних препаратів павловнія продемонструвала стабільні темпи нарощування біомаси.

Залежність реакції рослин від погодних умов чітко простежувалась у різниці ефективності агротехнічних прийомів. Так, за сприятливого клімату їх вплив був менш помітним, натомість у роки з екстремальними погодними умовами (особливо у 2023 р.) застосування органічного добрива, кріопротектора та позакореневого підживлення суттєво підвищувало адаптивність павловнії, забезпечуючи прирости до 2,4 т/га врожайності та покращення якості деревини. Це свідчить про перспективність таких технологій для створення плантацій на землях із підвищеним ризиком деградації в умовах кліматичних змін.

Об'єктом дослідження був сорт павловнії *Clone In Vitro 112*, висаджений за схемою 4×4 м (625 рослин/га). Дослід проводили за трьома факторами:

- А – удобрення (без добрив; органічне добриво Вермикомпост у дозі 400 кг/га до висаджування);
- В – застосування кріопротектора (без обробки; Марс-EL 0,5 л/га на початку відростання листків);
- С – позакореневе підживлення (без підживлення; Квантум-АміНоФрост 1,5 л/га; SmartGrow Відновлення 2,0 л/га).

Упродовж трьох років вегетації було встановлено чітку залежність між застосуванням агротехнічних заходів та ростовими показниками павловнії. У середньому по досліді, діаметр стовбура рослин на кінець першого, другого та третього року становив 8,8; 12,2 та 17,3 см відповідно. Найвищих значень – до 18,4 см – досягнуто у варіантах із комплексним поєднанням усіх трьох факторів: Вермикомпост + Марс-EL + Квантум-АміНоФрост або SmartGrow Відновлення. Аналогічні тенденції простежено і щодо накопичення сухої речовини: середня маса однієї рослини у 2021, 2022 і 2023 рр. становила відповідно 3,0; 12,9 і 26,7 кг, а за поєднанням трьох факторів – до 29,4 кг.

Урожайність біомаси на рівні плантації сягала 18,4 т/га у третій рік вегетації, при тому, що контрольні варіанти формували лише 15,0 т/га. Приріст урожайності за рахунок внесення добрива досягав 2,4 т/га, кріопротектора – 0,73 т/га, що підтверджує ефективність цих заходів в умовах абіотичного стресу.

Якісні показники деревини павловнії зазнали істотного покращення внаслідок агротехнічного впливу. Середній вміст целюлози становив 43,8 %, лігніну – 20,3 %, а в найбільш продуктивних варіантах цей показник підвищувався до 44,5 % і 20,7 % відповідно. Застосування органічного добрива забезпечило приріст вмісту целюлози на 1,05 %, кріопротектора – на 0,41 %. Вміст золи залишався стабільним на рівні 1,1 %, без істотного впливу з боку досліджуваних факторів.

Таким чином, результати дослідження підтверджують високу ефективність застосування органічного добрива, кріопротектора та позакореневого підживлення у формуванні продуктивності та покращенні якості деревини павловнії. Комбінований вплив зазначених факторів забезпечував найбільші прирости діаметра стовбура, маси сухої речовини, урожайності біомаси та вмісту целюлози і лігніну. Виявлено стійку позитивну реакцію рослин на агротехнічні заходи навіть в умовах підвищеного температурного навантаження та нестачі вологи, що підтверджує адаптивні властивості павловнії.

З наукового погляду, отримані результати розширюють уявлення про фізіологічні реакції павловнії на органічне живлення та біостимулювання в умовах Лісостепу України. Практична значущість дослідження полягає у можливості використання встановлених закономірностей при закладенні енерго- та лісомеліоративних насаджень, спрямованих на відновлення деградованих земель і підвищення екологічної стійкості агроландшафтів. Павловнія може виступати важливим елементом у системах лісової меліорації

та рекультивації завдяки високій біомасопродуктивності, короткому циклу вирощування, здатності до фітореMediaції і покращення властивостей ґрунту.

Таким чином, результати дослідів можуть бути покладені в основу формування новітніх технологічних підходів до створення короткоротаційних деревних насаджень екологічного призначення та використані у програмах сталого природокористування, спрямованих на адаптацію лісового сектору до змін клімату.

Список використаних джерел:

1. Longbrake A. Ch. W. Ecology and invasive potential of *Paulownia tomentosa* (Scrophulariaceae) in a hardwood forest landscape : diss. Ph. D. College of Arts and Sciences, 2001. 174 p.
2. Luca R., Camen D., Danci M., Petolescu C. Research regarding the influence of culture conditions upon the main physiological indices at *Paulownia shan tong*. *Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology*. 2014. Vol. 18, Iss. 4. P. 74–77.
3. Sikkema R., Proskurina S., Banja M., Vakkilainen E. How Can Solid Biomass Contribute to the EU's Renewable Energy Targets in 2020, 2030 and What Are the GHG Drivers and Safeguards in Energy- and Forestry Sectors? *Renewable Energy*. 2021. Vol. 165, Part. 1. P. 758–772. doi: 10.1016/j.renene.2020.11.047
4. He T., Vaidya B., Perry Z. et al. *Paulownia* as a Medicinal Tree Traditional Uses and Current Advances. *European Journal of Medicinal Plants*. 2016. Vol. 14, Iss. 1. P. 1–15. doi: 10.9734/EJMP/2016/25170.
5. Карпук Л. М., Титаренко В. А. Урожайність та якість деревини павловнії в умовах Правобережного Лісостепу України. Новітні агротехнології. 2024. Т. 12, № 1. <https://doi.org/10.47414/na.12.1.2024.304813>

УДК 631.61:574.1(043.2)

МАРУСІЧ О.І., вчений агроном, викладач

Державний навчальний заклад «Лисянський професійний аграрний ліцей»

marusicichalexander@gmail.com

АГРОЛІСІВНИЦВО – ВАЖЛИВИЙ НАПРЯМОК АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА

Розглянуто значення агролісівництва, протиерозійних лісосмуг та яружних лісових насаджень.

Ключові слова: підвищення родючості, боротьба з ерозією, заліснення.

MARUSICH OLEKSANDR

DNZ "Lysyansky PAL"

AGROFORESTRY - AN IMPORTANT DIRECTION OF AGRICULTURAL PRODUCTION

The importance of agroforestry, anti-erosion forest belts and ravine forest plantations is considered.

Key words: increasing fertility, combating erosion, afforestation.

Щоб створити і підтримувати стабільну базу продовольства та сировини для промисловості, у нашій країні без меліорації земель практично неможливо. Саме тому протягом багатьох років держава надавала великого значення меліорації земель, вкладаючи у її розвиток значні капіталовкладення.

Водогосподарські об'єкти і меліоративні системи - це цілісні структури, природотехнічні системи, невіддільно пов'язані з навколишнім середовищем і викликають деякі проблеми, але вони безумовно життєво необхідні для всіх галузей народного господарства і добробуту населення.

Під час організації території аграрних підприємств, виходячи із регіональних ландшафтів, особливостей і господарсько-економічного напрямку виділяють такі категорії сільськогосподарських угідь: рілля (орні землі), переліг, багаторічні насадження, сіножаті (луки), пасовища тощо. У районах інтенсивного землеробства перевага надається орним і лукопасовищним землям, де господарства їх ефективно використовують, здійснюють заходи з підвищення родючості, недопущення деградації. Природна родючість ґрунтів значною мірою визначається рельєфом місцевості, який перерозподіляє дію природних факторів.

Землекористування сільгосппідприємств складається із угідь, розташованих на водозбірній площі та елементах гідрографічної мережі, здебільше на богарній території і в заплаві. Сільськогосподарське використання справляє певний вплив на ерозійні процеси, проте на різних земельних ділянках вони будуть неоднакові, тому й протиерозійні заходи на них також різносторонні.

Це положення вимагає чіткої системи поділу земельних угідь відповідно до наявності ерозійних процесів, особливостей використання в сільськогосподарському виробництві й проведення комплексу необхідних протиерозійних заходів.

Полезахисні лісові смуги – перша ланка системи лісомеліоративних насаджень. Вони мають важливе полезахисне і загальноекологічне значення загалом. Ці лісомеліоративні насадження розміщуються уздовж меж полів у рівнинних умовах і на схилах до 1,5(2)°. Лісові смуги є елементом високої культури землеробства, стабільності сільськогосподарського виробництва і резервом вирішення продовольчої проблеми та безпеки держави, а також біодизайном, який покращує умови роботи і проживання людини.

Лісові смуги, які володіють основними елементами лісового біоценозу, мають біологічну стійкість і високу полезахисну ефективність у будь-яку пору року. Біологічна стійкість забезпечується добрим ростом у молодому віці, максимально можливою висотою за таких умов і довговічністю.

Головне призначення полезахисних лісових смуг – вітроломне, зниження швидкості вітру на прилеглих полях. Під захистом лісових смуг, насамперед, зменшується швидкість вітру (суховіїв, вітрів хуртовинних та холодних, пилових бур), поліпшуються інші елементи мікроклімату, проходить снігозатримання, захищається ґрунт від дефляції, зберігається і покращується родючість ґрунту, підвищується врожайність сільськогосподарських культур.

Виходячи з цього, агролісомеліоратори, виділяють на території водозбірного басейну три земельні фонди – привододільний, присітковий та гідрографічний й, відповідно до цього розмежування, рекомендують проводити господарське використання земель та заходи боротьби з ерозією [1].

Противерозійні лісосмуги створюються для захисту сільськогосподарських угідь від водної ерозії, яка відзначається на схилах під час поверхневого стоку вод. Лісові смуги поглинають талі води і цим знижують або повністю припиняють водну ерозію ґрунтів. У всьому світі ерозія ґрунтів прийняла великий розмах і завдає різнобічної, часто непоправної шкоди, й охорона від неї ґрунтів стала найважливішою проблемою людства.

Охорона ґрунтів від ерозії за допомогою лісових насаджень заснована на їх ґрунтозахисних властивостях поглинати воду поверхневого стоку і знижувати швидкість вітру. Ґрунтозахисні властивості лісу визначаються наявністю підстилки, підвищеною водопроникністю ґрунтів під лісом, особливостями лісового мікроклімату [2].

Також потрібно надавати належну увагу яружним лісовим насадженням, які створюються шляхом заліснення яружних укосів з метою скріплення ґрунту та підґрунтя кореневою системою дерев і чагарників та запобігання подальшому їх руйнуванню. Розпочинати заліснення яру краще в стадії згасання яружної ерозії. Однак розпочинати цю роботу можна й раніше, якщо біля підніжжя укосів уже відкладеться стійкий осип. Перед залісненням яр, як правило, скріплюють за допомогою гідротехнічних заходів.

Заліснювати яри розпочинають із створення прияружних насаджень, а потім ведуть садіння на ділянках яру з сприятливими лісорослинними умовами. Передусім заліснюють круті тіньові укоси та нижні частини частково виположених освітлених укосів. Водночас засаджують рівну частину дна яру, по якій талі та стічні води протікають тонким шаром. Решту ділянок засаджують деревами та чагарниками, якщо дозволяють сприятливі ґрунтово-гідрологічні умови.

З метою повного закріплення русла та запобігання його поглиблення донну частину заліснюють повністю. Для вільного протікання повеневих і талих вод залишають у попередньому стані лише вісьову частину русла. Конуси виносу заліснюють лише у випадку, коли вони вже закінчили своє формування і мають малородючий ґрунт.

З метою захисту ґрунту від розмиву та затримання твердого стоку, що надходить з водозбору, створюють насадження щільної конструкції. Посадки дерев і чагарників розміщують впоперек долини. Ширина смуг має бути не менше 50 м.

Створюючи противерозійні насадження, передусім дбають про правильний підбір головної та допоміжних порід, вибір типу змішування порід і структури насаджень [3].

Отже, доцільно при впровадженні агролісівництва, за потреби, застосовувати лісомеліоративні заходи в боротьбі з ерозією ґрунтів.

Впровадження екологічних методів у сільське господарство є важливим кроком до сталого розвитку. Агролісомеліорація дозволяє знизити використання хімічних препаратів, адже здоровий ґрунт і збалансований мікроклімат сприяють природному зміцненню рослин. Це не тільки зменшує витрати, але й покращує якість продукції, що є важливим фактором для споживачів. Не можна не згадати про економічні вигоди. Інвестиції в агролісомеліорацію швидко окупаються завдяки збільшенню врожайності та зниженню витрат на захист рослин. Більше того, фермери можуть отримувати додатковий дохід від продажу деревини та інших лісових продуктів, що вирощуються на їхніх полях.

Таким чином, агролісомеліорація є ефективним інструментом для досягнення гармонії між економічними та екологічними цілями. Вона сприяє збереженню природних ресурсів, підвищенню продуктивності сільського господарства та забезпечує стабільний дохід для фермерів. Використання захисних лісосмуг та інших методів агролісомеліорації дозволяє створювати стійкі агроєкосистеми, що є запорукою успішного майбутнього аграрного сектору.

Список використаних джерел

1. Агролісомеліорація: практикум – навч. посібник. Роговський С.В., Василенко І.Д., Черняк В.М., Хрик В.М. ; за ред. В.Ю. Юхновського. К.: Фітосоціоцентр. 2011. 292 с.
2. Урушадзе О.Т. Агролісівництво: еколого-збалансований розвиток : навч. посіб. О.Т. Урушадзе, Т.Ф. Урушадзе, О.М. Нагорнюк, О.В. Мудрак, О.І. Дребот; за науковою редакцією академіка НААНУ О.І. Фурдичка. Тбілісі-Київ-Херсон, Видавничий дім «Гельветика». 2019. 482 с.
3. Фітомеліорація: методичні вказівки до виконання практичних робіт для здобувачів вищої освіти освітньо-наукового рівня доктор філософії за спеціальністю «Лісове господарство». Уклад. Г.П. Ішук. Умань: Уманський НУС. 2017. 20 с.

Секція 5. ЛІСОВЕ НАСІННИЦТВО, РОЗСАДНИЦТВО ТА ЛІСОВІ КІЛЬТУРИ

УДК 630*181.1

Блистів В.І., канд. с.-г. наук

Державна організація «Український лісовий селекційний центр»

ukr_dli@ukr.net

Юрків З.М., канд. с.-г. наук, доцент

Державне підприємство «Вінницька лісова науково-дослідна станція»

yurkivzm@gmail.com

Мельниченко В.А.

Виробниче об'єднання «Укрдержліспроект»

v.melnychenko@lisproekt.gov.ua

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕГІОНАЛІЗАЦІЇ ЛІСОВОГО РЕПРОДУКТИВНОГО МАТЕРІАЛУ НА ЛІСОТИПОЛОГІЧНІЙ ОСНОВІ. НА ПРИКЛАДІ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.

Використання лісового репродуктивного матеріалу для лісокультурних потреб передбачає необхідність урахування вимог лісонасінного районування. Запропоновано впровадження нових положень у сучасну модель лісонасінного районування, що базуються на засадах регіоналізації лісового репродуктивного матеріалу, лісової типології, геоботанічного та фізико-географічного районувань.

Ключові слова: лісовий репродуктивний матеріал, регіоналізація лісового репродуктивного матеріалу, регіони походження та поширення.

Blystiv Vasyl - PhD in Agricultural Sciences

State Organization "Ukrainian Forest Breeding Center"

Yurkiv Zinovy - PhD in Agricultural Sciences

State Enterprise "Vinnytsia Forest Research Station"

Melnychenko Victor

Production Association "Ukrderzhlisproekt"

PROSPECTS OF IMPLEMENTING REGIONALIZATION OF FOREST REPRODUCTIVE MATERIAL ON THE FOREST TYPOLOGICAL BASIS. ON THE EXAMPLE OF VINNYTSKA REGION.

The use of forest reproductive material for afforestation requires consideration of forest seed zoning requirements. The introduction of new provisions into the current forest seed zoning model is proposed, based on the principles of forest typology, geobotanical, and physical-geographical zoning.

Keywords: forest reproductive material, regionalization of forest reproductive material, regions of origin and distribution.

Важливим джерелом інформації стосовно домінуючих типів лісу у межах базової одиниці регіоналізації – регіону походження є дані базового лісовпорядкування. Відповідна інформація може опрацьовуватися у межах лісогосподарських підприємств, що відносяться до цього регіону. У подальшому отримані результати деталізуються шляхом їх групування за показником продуктивності деревостанів, основною одиницею якого може виступати бонітет. Підвищення

продуктивності та екобіотичної стійкості лісів вирішується забезпеченістю об'єктами постійної лісонасінневої бази та базового лісового матеріалу в умовах дотримання вимог наближеного до рівня ЄС законодавства, насамперед Директиви 105/99 ЄС щодо маркетингу лісового репродуктивного матеріалу з метою лісовідтворення.

Практичне застосування методики проведення аналізу лісового фонду за типами лісу проілюструємо на прикладі лісовпорядчих матеріалів окремих лісгоспів Вінницької області [3], які віднесено до Центральноподільського грабово-дубових та дубових лісів (5.2 на рис. 1) регіону походження [1].

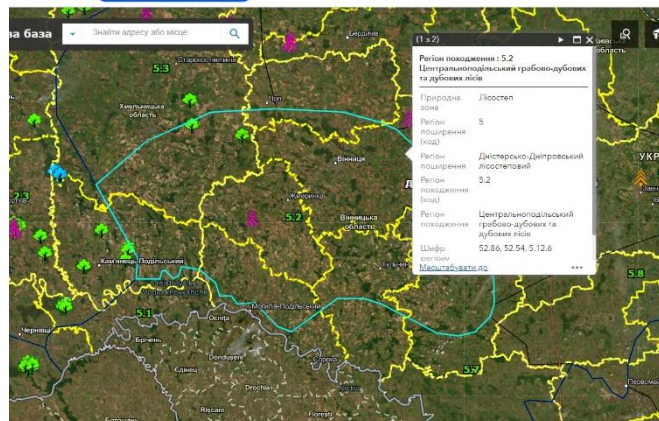


Рис. 1. Візуалізація регіону походження Центральноподільського грабово-дубових та дубових лісів

Лісогосподарські підприємства підбрані нами таким чином, що території закріпленого за ними лісового фонду охоплюють діапазон Лісостепу з південного сходу на північний захід. У такому напрямку звужується діапазон динаміки кліматичних факторів. З рисунків 2-4 бачимо, що домінуючим типом лісу на цій території є свіжа грабова діброва; значно менше поширення мають вологі грабові діброви та судіброви. Зазначена група типів лісу є класичним середовищем формування корінних деревостанів дуба звичайного та базою моделювання стабілізаційного типу лісу в прогнозованих умовах розширення амплітуди і частоти кліматичних чинників.

Також, у філії «Вінницький лісгосп», слід відзначити значне поширення свіжих та вологих грабово-дубових сосняків у типах лісу С₂-СГД та С₃-ГДС. Їх наявність дозволяє сформуванню інтразональну групу типів лісу для відповідного регіону походження за сосною звичайною для цього регіону походження. Виділення локальної популяції (популяцій) потребує додаткових досліджень, проте, зважаючи на можливість схвалення об'єктів базового лісового матеріалу сосни звичайної, така робота тут буде доречною. Назагал, підтверджується направленість на комплексну орієнтацію у лісовідтворенні за участі цих лісотвірних видів та відповідно в формуванні об'єктів постійної лісонасінневої бази, які у майбутньому будуть визнані об'єктами лісового базового матеріалу для цього регіону походження з відповідними обмеженнями поширення лісового репродуктивного матеріалу.

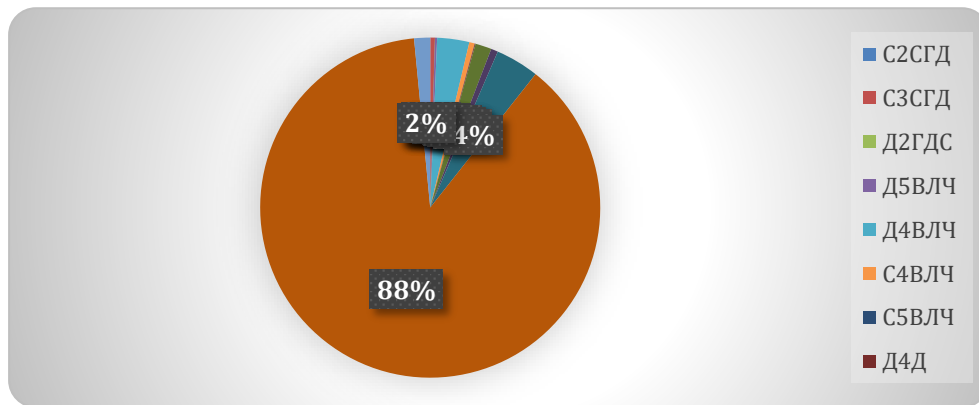


Рис. 2. Розподіл лісфонду за типами лісу у філії «Хмельницький лісгосп»

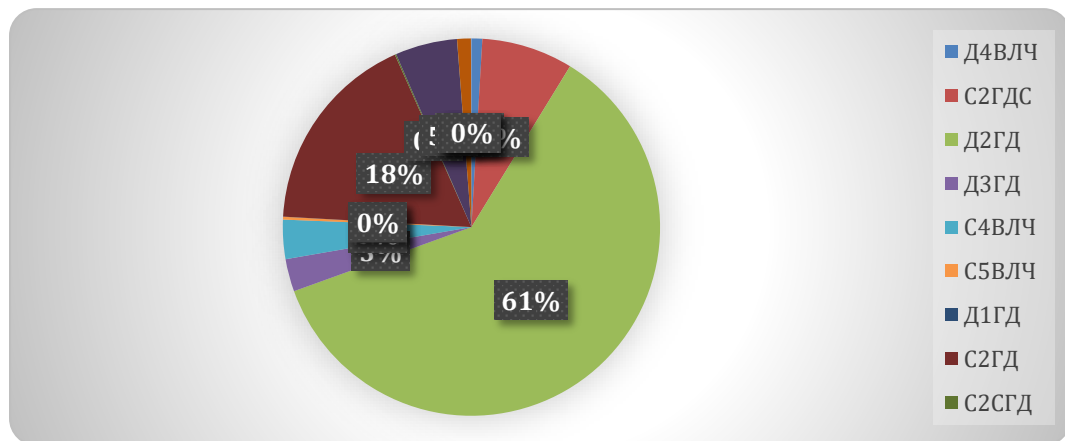


Рис. 3. Розподіл лісфонду за типами лісу у філії «Вінницький лісгосп»

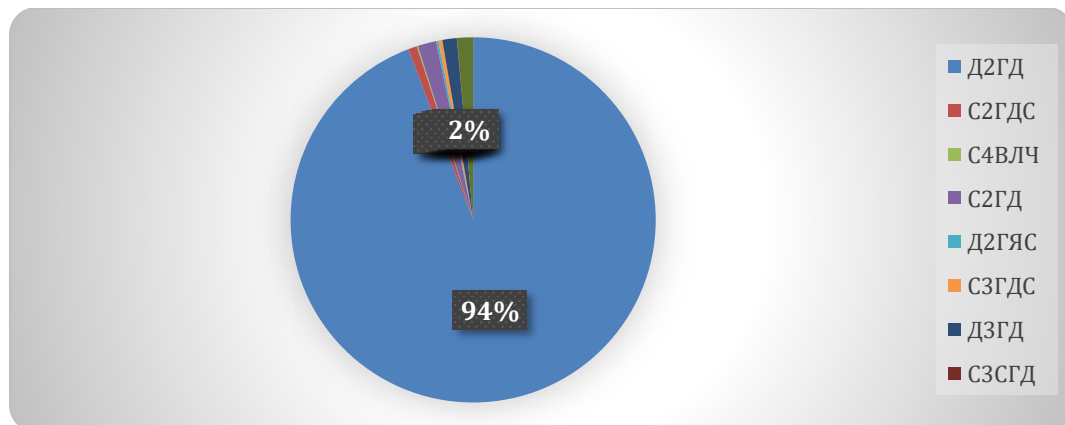


Рис. 4. Розподіл лісфонду за типами лісу у філії «Бершадський лісгосп»

Висновки. Доцільність виділення Центральноподільського грабово-дубових та дубових лісів регіону походження, виходячи з лісотипологічної структури лісостанів, на основі відповідного геоботанічного району є очевидною. З огляду на те, що в умовах глобальних кліматичних змін за наслідками внутрішньо-видової мінливості формуються місцеві екотипи дуба звичайного та сосни звичайної, їх базове представництво варто розглядати як найперспективніші об'єкти для місцевого лісовідновлення і обґрунтованого поширення. Для цього необхідно встановити кількісні параметри для відбору плюсових дерев, які відповідають лісорослинному потенціалу свіжих і вологих

дібров і судібров у регіоні походження для розвитку плантаційного насадництва.

Уточнення меж регіону походження, передусім за розміщенням лісництв і надлісництв є необхідним для подальшого збалансування лісонасінневої бази в цьому регіоні для стабільного лісовідновлення, підвищення продуктивності лісів та збереження їх біорізноманіття. Проте, на сучасному етапі зрозуміло, що це потребує додаткових експериментальних досліджень та ґрунтового аналізу лісогосподарської, лісотипологічної та популяційної структури лісостанів дуба звичайного і у певній мірі сосни звичайної та інших лісотвірних видів.

Список використаних джерел

1. О. Danchuk, V. Blystiv, Z. Yurkiv, V. Vovchanskyi. Forestry features of regionalization of forest reproductive material. Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine, 2024, vol. 26. P. 89-101 . [In Ukrainian].

2. Директива 1999/105/ЄС від 22 грудня 1999 року про торгівлю лісовим репродуктивним матеріалом.

3. РБД (2019). ВО «Укрдержліспроєкт» [електронний ресурс].

4. Блистів. В.І. Практичні аспекти удосконалення лісонасінного районування / В.І. Блистів, З.М. Юрків, І.С. Нейко, М. В. Матусяк // Сільське господарство та лісівництво, № 21, 2021 рік.- Вінниця: 2021. - С. 140-157.

УДК 630.232.4

Василевський О.Г.¹, канд. с.-г. наук, старший науковий співробітник,

Слісавенко Ю.А.¹, канд. с.-г. наук,

Румянцев М.Г.², канд. с.-г. наук, старший дослідник,

Тарнопільський П.Б.²

¹*Державне підприємство «Вінницька лісова науково-дослідна станція»*

²*Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького*

yelis2009@ukr.net

РІСТ І ПРИЖИВЛЮВАНІСТЬ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР ДУБА ЗВИЧАЙНОГО, СТВОРЕНИХ СІЯНЦЯМИ ІЗ ЗАКРИТОЮ КОРЕНЕВОЮ СИСТЕМОЮ, ВИРОЩЕНИМИ У РІЗНИХ ТИПАХ КОНТЕЙНЕРІВ, У ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ

Визначено показники росту та приживлюваності однорічних лісових культур дуба звичайного, створених сіянцями із закритою кореневою системою, вирощеними у різних типах контейнерів, у Вінницькій області.

Ключові слова: *Quercus robur* L., сіянці із закритою кореневою системою, контейнер, показники росту, приживлюваність.

Vasylevskyi Oleh

State Enterprise "Vinnytsia Forest Research Station"

Yelisavenko Yurii

State Enterprise "Vinnytsia Forest Research Station"

Rumiantsev Maksym

Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky

Tarnopilskyi Petro

Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky

GROWTH AND SURVIVAL OF FOREST CULTURES OF THE OAK COMMON, CREATED BY SEEDLINGS WITH A CLOSED ROOT SYSTEM, GROWN IN VARIOUS TYPES OF CONTAINERS, IN VINNYTSIA REGION

The growth indicators and survivability rates one-year-old forest plantations of English oak, planted by containerized seedlings, grown in various types of containers, in the Vinnytsia region, were determined.

Key words: *Quercus robur* L., containerized seedlings, container, growth indicators, survivability.

Дуб звичайний (*Quercus robur* L.) є однією з найбільш поширених лісоутворювальних порід в лісах України. Деревостани за його участі ростуть на площі близько 2,7 млн га (28 % від загальної площі лісів, підпорядкованих Державному агентству лісових ресурсів України), зокрема у Правобережному Лісостепу, де територіально розташована Вінницька область, – на площі близько 0,7 млн га (46 % від загальної площі лісів регіону) [8, 13].

Відтворення дубових насаджень відбувається здебільшого штучним шляхом – створенням лісових культур [2]. Успішність лісовідновлення багато в чому залежить від виду та якості садивного матеріалу [5]. Останніми роками триває тенденція до збільшення обсягів вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою, зокрема й дуба звичайного [6].

Незважаючи на доволі значну кількість наукових праць, присвячених вивченню особливостей росту та розвитку лісових культур дуба звичайного (*Quercus robur* L.), створених сіянцями із закритою (ЗКС) в Україні [3–5, 9, 12], зокрема, і в Правобережному Лісостепу [7, 9, 10], проте безпосередньо для Вінницької області вони є фрагментарними [1]. Тому це питання залишається надзвичайно актуальним, особливо для культур, створених сіянцями із ЗКС, вирощеними у різних типах контейнерів. Це й зумовило актуальність проведення досліджень.

Особливості росту та приживлюваність однорічних культур дуба звичайного, створених сіянцями із ЗКС, вивчали на двох ділянках у Вінницькому лісництві філії «Вінницьке ЛГ» (нині – Вінницьке надлісництво філії «Центральний лісовий офіс») та Турбівському лісництві ДП «Вінницька ЛНДС» в умовах свіжої грабової діброви восени 2023 р.

На ділянці 1 (Вінницьке лісництво, квартал 29, виділ 9.1) культури створено садінням однорічних сіянців дуба із ЗКС, вирощеними у пінополістирольних касетних контейнерах з об'ємом комірки 510 см³, вручну (під меч) із розміщенням садивних місць 3 × 1,0 м (варіант – «ЗКС-1») та схемою змішування порід – 3рДз1рДгл, а на ділянці 2 – садінням однорічних сіянців дуба із ЗКС, вирощеними в контейнерах з агроволокна об'ємом 1 407 см³, вручну (під мотобур) із розміщенням садивних місць 4 × 1,0 м (варіант – «ЗКС-2») та схемою змішування порід – 10рДз.

На обох ділянках перед садінням культур проведено частковий обробіток ґрунту – прокладання смуг за допомогою плуга комбінованого лісового (ПКЛ-70) на базі трактору МТЗ-82. У перший рік вирощування культур проведено

по три ручні догляди за культурами на кожній ділянці шляхом прополювання сапкою в рядах і по два механізовані догляду – шляхом видалення у міжряддях порослі чагарників і другорядних деревних порід ручним кущорізом «Stihl».

Результати проведених досліджень свідчать, що приживлюваність однорічних досліджуваних культур була доволі високою і становила 93 % – у варіанті «ЗКС-1» і 96 % – у варіанті «ЗКС-2».

Відзначено, що вищими показниками росту характеризувалися однорічні культури дуба звичайного, створені сіянцями із ЗКС, вирощеними в контейнерах з агроволокна, порівнюючи з культурами, створеними сіянцями із ЗКС, які були вирощені у пінополістирольних касетних контейнерах. Це пов'язано із вищими біометричними показниками вирощених сіянців у більших за об'ємом контейнерах з агроволокна.

Більший об'єм контейнера значною мірою вплинув і на успішніший ріст висаджених на лісокультурну площу сіянців дуба у перший рік їх вирощування. Так, різниця за висотою культур, створених сіянцями із ЗКС, вирощеними в контейнерах з агроволокна об'ємом 1 407 см³, порівнюючи з культурами, створеними сіянцями із ЗКС, які були вирощені у пінополістирольних касетних контейнерах з об'ємом комірки 510 см³, становила 17 %, за приростом у висоту – 19 %, а за діаметром кореневої шийки – 11 % (табл. 1 і 2).

Таблиця 1 – Середня висота та приріст у висоту однорічних культур дуба звичайного, створених сіянцями із ЗКС

Дослідні варіанти культур	Висота, см			Приріст у висоту, см		
	$M^{\pm m}$	t_f	до контролю, %	$M^{\pm m}$	t_f	до контролю, %
«ЗКС-1»	43,7 $\pm$ 1,79	3,54	83	18,5 $\pm$ 1,22	2,54	81
«ЗКС-2» (контроль)	52,9 $\pm$ 1,88	–	–	22,8 $\pm$ 1,17	–	–

Примітка: $M^{\pm m}$ – середнє значення вимірюваного показника та його стандартна похибка; t_f – t-критерій Ст'юдента ($t_{0,05} = 2,01$).

Таблиця 2 – Середній діаметр кореневої шийки однорічних культур дуба звичайного, створених сіянцями із ЗКС

Дослідні варіанти культур	Діаметр кореневої шийки, мм		
	$M^{\pm m}$	t_f	до контролю, %
«ЗКС-1»	5,6 $\pm$ 0,17	2,67	89
«ЗКС-2» (контроль)	6,3 $\pm$ 0,20	–	–

Примітка: $M^{\pm m}$ – середнє значення вимірюваного показника та його стандартна похибка; t_f – t-критерій Ст'юдента ($t_{0,05} = 2,01$).

Культури, створені сіянцями із ЗКС, вирощені в контейнерах з агроволокна, значуще ($p = 0,05$) перевершували культури, створені сіянцями із ЗКС, вирощені у пінополістирольних касетних контейнерах, за всіма показниками росту ($t_{0,05} = 2,01$; $t_f = 2,54$ – $3,54$) (див. табл. 1 і 2).

Результати досліджень були враховані під час розроблення рекомендацій щодо удосконалення технології вирощування лісових культур із використанням садивного матеріалу із закритою кореневою системою (2024 р.).

Список використаних джерел

1. Василевський О. Г., Єлісавенко Ю. А., Тарнопільський П. Б., Румянцев М. Г. Ріст лісових культур сосни та дуба, створених різними видами садивного матеріалу, у Правобережному Лісостепу України. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2024. Вип. 144. С. 59–68.
2. Даниленко О. М., Висоцька Н. Ю., Тарнопільський П. Б., Румянцев М. Г. Вплив регуляторів росту рослин на ріст і масу сіянців дуба звичайного у Південно-східному Лісостепу України. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2021. Вип. 138. С. 59–67.
3. Даниленко О. М., Румянцев М. Г., Тарнопільський П. Б., Ющик В. С., Мостепанюк А. А. Особливості росту штучних дубових молодняків, створених сіянцями із закритою кореневою системою, в ДП «Харківська ЛНДС». *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2023. Вип. 142. С. 79–88.
4. Лялін О. І. Ріст саджанців дуба звичайного у лісових культурах, створених сіянцями із закритою кореневою системою. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2014. Вип. 24(5). С. 26–31.
5. Лук'янець В. А., Румянцев М. Г., Мусієнко С. І., Тарнопільська О. М., Кобець О. В., Бондаренко В. В., Ющик В. С. Досвід штучного лісовідновлення дубових насаджень різними методами та видами садивного матеріалу в Південно-Східному Лісостепу України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2023. Вип. 33(1). С. 7–13.
6. Румянцев М. Г., Даниленко О. М., Тарнопільський П. Б., Ющик В. С., Мостепанюк А. А. Вплив стимуляторів росту рослин на біометричні показники та масу однорічних сіянців дуба звичайного із закритою кореневою системою у Південно-Східному Лісостепу України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2022. Вип. 32(1). С. 13–19.
7. Сегеда Ю. Ю. Досвід лісопоновлення дуба звичайного (*Quercus robur* L.) у державному підприємстві «Смілянське лісове господарство» з залученням контейнерного садивного матеріалу. *Науковий вісник НУБіП України. Серія «Лісівництво та декоративне садівництво»*. 2016. Вип. 238. С. 163–168.
8. Ткач В. П., Кобець О. В., Румянцев М. Г. Використання лісорослинного потенціалу лісами України. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2018. Вип. 132. С. 3–12.
9. Товстуха О. В., Ігнатенко В. А., Тарнопільський П. Б., Сотнікова А. В. Досвід лісовідновлення дібров Сумщини із використанням різних видів садивного матеріалу дуба звичайного. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія»*. 2017. Вип. 9(34). С. 92–101.
10. Яворовський П. П., Сегеда Ю. Ю. Перспективи використання контейнерного садивного матеріалу дуба звичайного (*Quercus robur* L.) для створення лісових культур. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2016. Вип. 26.3. С. 222–226.
11. Яворовський П. П., Сегеда Ю. Ю. Створення лісових насаджень садивним матеріалом дуба звичайного, вирощеним у розсадниках із закритою кореневою системою. *Лісове і садово-паркове господарство*. 2015. № 7. С. 11–19.
12. Luk'yanets V., Rumiantsev M., Kobets O., Tarnopilska O., Musienko S., Obolonyk I., Bondarenko V., Tarnopilskyi P. Biometric characteristics and health state of English oak (*Quercus robur* L.) stands established using various stock types. *Agriculture and Forestry*. 2022. Vol. 68(3). P. 119–132.
13. Tkach V., Rumiantsev M., Kobets O., Luk'yanets V., Musienko S. Ukrainian plain oak forests and their natural regeneration. *Forestry Studies*. 2019. Vol. 71. P. 17–29.

Ганжалюк Т.С., викладач-методист

taissagangailuk@ukr.net

Копишинська О.М., викладач II категорії

Малинський фаховий коледж

oksana.2605.mv@gmail.com

УЗАГАЛЬНЕННЯ ДОСВІДУ СТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР У МАКАРІВСЬКОМУ ЛІСНИЦТВІ ІВАНКІВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «СТОЛИЧНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»

На основі власних досліджень сучасного стану штучного лісовідновлення в умовах Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» проаналізовано та узагальнено досвід, особливості технології створення та вирощування лісових культур в період з 2017 по 2023 роки.

Ключові слова: лісові культури, лісокультурний фонд, розміщення рослин, схема змішування, сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.).

Hanzhaliuk Taisa, teacher-methodologist

Kopyshynska Oksana, II category teacher

Malyn Applied College

GENERALIZATION OF THE EXPERIENCE OF CREATING FOREST CULTURES IN THE MAKARIVSK FORESTRY OF THE IVANKIVSK FORESTRY DISTRICT BRANCH OF THE "MOTION CITY FOREST OFFICE" OF THE SE "FORESTS OF UKRAINE"

Based on our own research into the current state of artificial reforestation in the Ivankiv Forestry Department, the branch of the "Capital Forest Office" of the State Enterprise "Forests of Ukraine" analyzed and summarized the experience and features of the technology for creating and growing forest crops in the period from 2017 to 2023.

Keywords: forest crops, silvicultural fund, plant placement, mixing scheme, Scots pine (*Pinus sylvestris* L.).

Відновити насадження та підвищити показник лісистості в максимально короткі строки можна лише лісокультурними методами, а саме шляхом раціонального добору основних лісотвірних та супутніх порід, схем змішування та розміщення садивних місць, технології створення лісових культур [1]. А для того, щоб зуміти якнайкраще виконати цей комплекс завдань, слід проаналізувати місцевий досвід їх створення.

Метою дослідження є вивчення та узагальнення досвіду створення лісових культур у Макарівському лісництві Іванківського надлісництва.

Загальна площа лісових культур за досліджуваний період становила 167,3 га. Так, нами було встановлено, що у лісництві більшу частину площі становлять змішані лісові культури (163,6 га), що складає 98% від загальної площі лісових насаджень. Чисті культури були створені на площі 3,7 га, що становить 2%.

Змішані насадження лісництва мають одну головну породу - сосну звичайну (*Pinus sylvestris* L.). Крім цього, були створені чисті культури берези повислої (*Betula pendula* Roth.) на площі 3,4 га та дуба звичайного (*Quercus robur* L.) на площі 0,3 га.

Встановлено, що створені культури характеризуються різноманітністю схем змішування деревних порід (рис. 1; табл. 1).

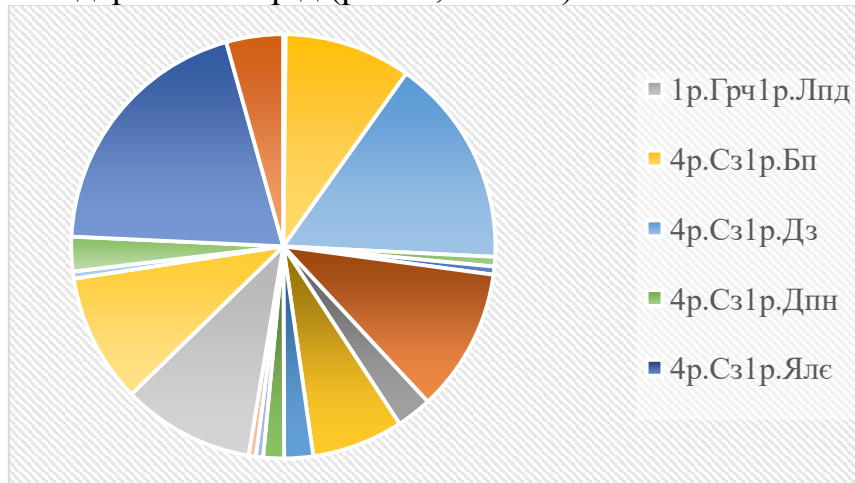


Рис. 1. Співвідношення використаних схем змішування за досліджуваний період
Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Типи лісових культур відрізняються між собою за періодами створення штучних насаджень. Крім цього, на рис.1 зображене відсоткове співвідношення використаних схем змішування за досліджуваний період.

Таблиця 1. Розподіл площі створених лісових культур за схемами змішування

№	Схеми змішування	Площа, га	Відносно загальної площі, %
1.	1р.Грч 1р.Лпд	0,3	0,18
2.	4р.Сз 1р.Бп	15,8	9,64
3.	4р.Сз 1р.Дз	26,1	15,95
4.	4р.Сз 1р.Дпн	1,2	0,73
5.	4р.Сз 1р.Ялє	1,0	0,61
6.	5р.Сз 1р.Бп	17,9	10,94
7.	5р.Сз 1р.Бп+Дпн	4,4	2,69
8.	5р.Сз 1р.Дз	11,4	6,97
9.	5р.Сз 1р.Дпн	3,6	2,2
10.	5р.Сз 1р.Лпд	2,6	1,59
11.	5р.Сз 3р.Дз	0,9	0,55
12.	6р.Сз 2р.Лпд 4р.Дз	0,9	0,55
13.	6р.Сз 4р.Бп	16,5	10,09
14.	6р.Сз 4р.Дз	16,1	9,84
15.	6р.Сз 4р.Дз+Лпд	0,9	0,55
16.	6р.Сз 4р.Дпн	4,3	2,63
17.	7р.Сз 3р.Бп	32,6	19,94
18.	7р.Сз 3р.Дз	7,1	4,35
Разом		163.6	100,0

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Найчастіше використовувалися схеми змішування 4р.Сз 1р.Дз (26,1 га); 4р.Сз 1р.Бп. (15,8 га); 5р.Сз 1р.Бп. (17,9 га); 6р.Сз 4р.Бп. (16,5 га); 6р.Сз 4р.Дз. (16,1 га); 7р.Сз 3р.Бп. (32,6 га). Рідше використовуваними є схеми: 1р.Грч 1р.Лпд (0,3 га); 5р.Сз 3р.Дз; 6р.Сз 2р.Лпд 4р.Дз (0,9 га).

Слід відмітити, що за досліджуваний період розміщення садивних місць (2х0,6м), спосіб обробітку ґрунту (нарізання борозен плугом ПКЛ-70) та метод створення лісових культур (ручне садіння сіянців з відкритою кореневою системою під меч Колесова) були типовими.

На основі проведеного аналізу встановлено, що серед загальної площі насаджень переважна більшість створена у свіжих суборах В₂ (65,21%), свіжих борах А₂ (18,77%), свіжих сугрудках С₂ (14,58%). Незначна кількість культур була створена в умовах вологих суборів В₃ (0,90%), сирих суборів В₄ (0,36%), вологих борів А₃ (1,4%). Розподіл ділянок лісокультурного фонду Макарівського лісництва за типами лісорослинних умов наведений в табл. 2.

Таблиця 2. Розподіл площі лісокультурного фонду за типами лісорослинних умов

Тип лісорослинних умов	Площа культур, га	Відсоток від загальної площі лісокультурного фонду
А ₂	31,4	18,77
В ₂	109,1	65,21
В ₃	1,5	0,90
В ₄	0,6	0,36
С ₂	24,4	14,58
С ₃	0,3	0,18
Разом	167,3	100,00

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Встановлено, що більшість лісокультурних ділянок знаходилася в умовах свіжих суборів та займала площу 109,1 га, що становить 65,21% від загальної площі.

Основною категорією лісокультурних ділянок є свіжі зруби, площа яких становить 95%. Незначну площу (5%) складають ділянки списаних лісових культур, які були створені в попередні періоди (табл. 3).

Таблиця 3 - Розподіл площі лісокультурного фонду за категоріями

Категорія лісокультурної ділянки	Площа, га	Відсоток відносно загальної площі, %
Свіжий зруб	159,6	95,40
Списані лісові культури	7,7	4,60
Разом	167,3	100,00

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Отже, отримані результати дослідження підтверджують, що створені лісові культури є типовими для даних умов, а частина типів культур уточнена та доповнена з урахуванням лісорослинної зони території розташування підприємства [4]. При їх проектуванні (підбір асортименту порід, схем змішування та розміщення садивних місць) враховані категорії

лісокультурних ділянок та виробничий досвід створення штучних насаджень у Макарівському лісництві.

Список використаних джерел

1. Гордієнко М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М., Маурер В. М. Лісові культури : навч. посіб. Львів : Камула, 2005. 608 с.
2. Гордієнко М. І., Маурер В. М., Ковалевський С. Б. Методичні вказівки до вивчення та дослідження лісових культур. Київ : РВВ НАУ, 2000. 101 с.
3. Досвід лісокультурної справи Боярської ЛДС НАУ / В. О. Рибак, В. В. Гринченко та ін. Київ : ПП „ППНВ”, 2005. 522 с.
4. Типи лісових культур за лісорослинними зонами (Полісся та Лісостеп, Степ, Карпати, Крим) : Державний комітет лісового господарства України. Київ : Українське державне лісовпорядне виробниче об'єднання, 2010. 63 с.

УДК 630.17:585.631.2

Голуб С. М., канд. с.-г. наук, доцент

Волинський національний університет імені Лесі Українки

sgolub10@gmail.com

ВПЛИВ НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ *PINUS SILVESTRIS* L. НА ОДЕРЖАННЯ СТАНДАРТНИХ СІЯНЦІВ У ФІЛІЇ «РАТНІВСЬКЕ ЛІСОМИСЛИВСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО»

Досліджено вплив густоти сходів на ці лінійні параметри, розраховано оптимальну норму висіву, за якої можна отримати максимальну кількість стандартного садивного матеріалу сосни звичайної.

Ключові слова: сосна звичайна, насіння, стандартні саджанці, норма висіву, схожість, ріст, розвиток.

Golub Sergiy

Lesya Ukrainka Volyn National University

THE INFLUENCE OF *PINUS SILVESTRIS* L. SEEDING SOWING RATE ON THE PRODUCTION OF STANDARD SEEDLINGS IN THE BRANCH “RATNE FORESTRY AND HUNTING FARM”

The influence of seedling density on these linear parameters was studied, and the optimal seeding rate was calculated, at which it is possible to obtain the maximum amount of standard Scots pine planting material.

Keywords: Scots pine, seeds, standard seedlings, seeding rate, germination, growth, development.

Вплив норми висіву на стандартний вихід сіянців з одиниці площі посилюється у зв'язку з переходом до селекційного лісівництва та використанням генетично покращеного насіння для вирощування садивного матеріалу [1]. Метою дослідження було визначення оптимальної норми висіву насіння сосни, яка забезпечує максимальний вихід стандартного садивного матеріалу з одиниці площі теплиці.

Насіння сосни звичайної висівали у ґрунт теплиці вручну у стрічки завширшки 2 см з відстанню між ними 15 см. Вважають, що біологічно й економічно оптимальною густиною вирощування однорічних сіянців сосни в теплиці є 950-1000 шт./м², що забезпечується нормою висіву насіння 230-260 шт. схожих насінин на одному погонному метрі. У теплично-розсадницькому комплексі філії «Ратнівське ЛМГ» зазвичай висівають 300 шт. схожих насінин на одному погонному метрі. Тому загущення часто призводить до зниження показників якості сіянців та отримання меншої кількості стандартних сіянців. Тому у випробуванні одночасно були три норми висіву: 200, 250 і 300 шт. насіння на 1 м. п. або відповідно – 1,8, 2,4 і 3,0 г.

В умовах теплиці ці параметри контролювали, тому дружні сходи з'явилися через 10-15 діб. Густота посіву не впливала на схожість насіння.

Поява корінців у насіння означає початок гермінального етапу онтогенезу. Гермінальний етап онтогенезу є найбільш критичним у житті деревних рослин. На ювенільному етапі виділяють такі фази розвитку сіянців: сходи, утворення справжніх хвоїнок, формування верхівкової бруньки, початок галуження. Вегетаційні спостереження проводили, виділяючи такі періоди: 1-й період – від посіву до появи масових сходів, 2-й період – від масових сходів до їх повного укорінення (у шпилькових – до утворення справжніх хвоїнок), 3-й період – інтенсивного росту і формування сіянців [3].

Норма висіву не мала впливу на тривалість періоду від посіву насіння до сходів. Сходи на всіх варіантах досвіду з'явилися одночасно, через 7-8 діб після посіву. Від масових сходів до утворення хвоїнок на всіх варіанту пройшло 36-37 діб. Одночасність розвитку сіянців за різної густоти можна пояснити тим, що сіянці, знаходячись на початкових фазах розвитку, мали малі розміри і за такого розміщення на площі не залежали від площі живлення.

З подальшим розвитком зменшення площі живлення за більшої норми висіву насіння вплинуло на періоди розвитку рослин сосни так: за норми висіву 200 шт. на 1 м борозенки, від утворення хвоїнок до досягнення сіянцями стандартних розмірів пройшло 145 діб. Із збільшенням норми висіву, а, отже, із зменшенням площі живлення рослин, тривалість цього періоду скорочувалася – 126 діб за норми висіву 250 шт./м і 106 діб за норми висіву 300 шт./м. Відповідно скорочувався і період вегетації сіянців (до кінця вегетації у 2024 р.) – 181 доба за посіву 200 шт. насіння на 1 м, 160-250 шт./м і 141 доба – 300 шт./м. Отже, збільшення норми висіву насіння впливало на період вегетації сіянців – стандартної висоти вони досягали швидше за густішого посіву.

Біометричні показники сіянців сосни звичайної – висота сіянців, діаметр кореневої шийки, довжина кореневої системи – впливають на якість садивного матеріалу і його приживлюваність під час висаджування у культури і повинні відповідати стандарту [2].

Відповідно до стандарту, висота сіянців сосни першого сорту має бути не менша ніж 15 см, товщина кореневої шийки – не менша ніж 3 мм, довжина кореневої системи – не менша ніж 20 см. Висота сіянців сосни другого сорту – не менша ніж 10 см, товщина кореневої шийки – 2-3 мм, довжина кореневої системи – 15-20 см [4].

Найвищі значення за всіма біометричними показниками були у сіянців, вирощених за мінімальної густини – норми висіву 200 шт./м, висота сіянців – 19,3 см, діаметр кореневої шийки – 2,9 мм, довжина кореневої системи – 22,6 см. Дещо нижчими, але все таки відповідали стандарту, були показники у сіянців, вирощених за норми висіву 250 шт./м: 16,8 см; 2,5 мм; 19,4 см відповідно. Найнижчі біометричні показники мають сіянці, вирощені за норми висіву 300 шт./м: 15,5 см; 1,4 мм; 17,3 см. Діаметр кореневої шийки за максимальної норми висіву не відповідав нормі.

Біологічно й економічно оптимальною густотою вирощування однорічних сіянців сосни в теплиці вважають 950-1000 шт./м². Всього отримано на варіантах досліду 184, 230 і 260 сіянців сосни звичайної на погонному метрі, що становить відповідно – 925, 1157 і 1310 шт./м². При цьому найбільше сіянців отримано за максимальної, а найменше – за мінімальної густини. Але з них не всі сіянці досягали стандартних розмірів діаметра кореневої шийки – не менше 2 мм. Тому максимальний вихід стандартного садивного матеріалу з 1 м² отримано за норми висіву 250 шт./м – 906 шт./м². За мінімальної норми висіву він дещо менший – 824 шт./м², а за максимальної найнижчий – 425 шт./м².

Водночас, вихід стандартних сіянців у відсотках від загальної кількості сіянців вищий за мінімальної норми висіву – 89,1 %, за середньої норми він трохи нижчий – 78,3 %, а найнижчий за максимальної – 32,4 %. Отже, за норми висіву 200 і 250 шт./м отримано високий вихід стандартного садивного матеріалу сосни звичайної. Із збільшенням норми висіву, а, отже, із зменшенням площі живлення рослин скорочувався період вегетації сіянців – стандартної висоти вони досягали швидше за густішого посіву. На початкових етапах розвитку норма висіву істотно не впливала на темпи розвитку рослин. Густота рослин також не впливала на схожість насіння. Густота вирощування сіянців впливала на їх лінійні показники. Найвищі значення за лінійними показниками були у сіянців, вирощених за мінімальної густоти, дещо нижчі – у сіянців, вирощених за середньої норми висіву, а найнижчі показники мають сіянці, вирощені за максимальної норми висіву.

У досліджуваному діапазоні норм висіву найбільший вихід стандартного садивного матеріалу отримано за норми висіву 250 шт./м. За мінімальної норми 200 шт./м вихід трохи нижчий, а найнижчий – за максимальної норми висіву 300 шт./м. При цьому вихід стандартних сіянців у відсотках від загальної кількості вищий за мінімальної норми висіву, за середньої норми він нижчий, і найнижчий також за максимальної.

Таким чином, в результаті досліджень вирощування однорічних

сіянців сосни звичайної у плівковій теплиці пропонуємо висівати насіння нормою 250 і 200 шт./м. За цих норм висіву отримано найбільший вихід стандартного садивного матеріалу з високими лінійними показниками і показниками якості. Перевага садивного матеріалу, отриманого за такої норми висіву, забезпечить йому більшу життєздатність на лісокультурній площі.

Список використаних джерел

1. Булат А.Г. Вплив норми висіву насіння сосни звичайної на вихід стандартних сіянців у плівкових теплицях. Науковий вісник НЛТУ України, 2016. С. 226-231.
2. Мажула О.С. Посівна якість насіння сосни звичайної при різних умовах збереження. Наук. вісник Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. 2009. Вип. 135. С. 74-78.
3. Савущик М. П., Маурер В. М., Попков М. Ю., Шубан С. В. Сучасні технології лісового насінництва та виробництва садивного матеріалу [наук.-техн. інформ.]. Вип. № 1. Січень, 2009. 68 с.
4. Шевчук В.В. Вирощування садивного матеріалу сосни в закритому ґрунті Півдня України. Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку. Харків. 2007. С. 168-169.

УДК 630*288

Протас Т.І.

ВП «Донецька ЛНЛ» ДО «Український лісовий селекційний центр»
protasmal@gmail.com

Шлончак Г.А., кандидат с.-г. наук

ДП «Клавдієвська ЛНДС»
klav_lisgosp@ukr.net

Чемерис І.А., кандидат біолог. наук

Черкаський державний технологічний університет
i.chemerys@chdtu.edu.ua

Ключка С.І., кандидат педагог. наук

Черкаський державний технологічний університет
s.klyuchka@chdtu.edu.ua

ПЕРСПЕКТИВИ ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ ЛІСОВОГО НАСІННИЦТВА, РОЗСАДНИЦТВА ТА ЛІСОКУЛЬТУРНОГО ВИРОБНИЦТВА НА ПРИКЛАДІ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ.

Істотне підвищення продуктивності, екобіотичної стійкості та господарсько-функціональної цінності лісів України неможливе без удосконалення і покращення організації ведення лісового насінництва розсадництва та лісокультурного виробництва. Успіху у цій роботі можна досягти, залучивши лісогосподарські, науково-освітні та соціально-адміністративні ресурси на регіональному рівні

Ключові слова: лісове насінництво, заходи розвитку, регіоналізація, лісовий репродуктивний матеріал, лісовий базовий матеріал, об'єкти постійної лісонасінневої бази, типи лісу.

Tetiana Protas

State Organization "Ukrainian Forest Breeding Center"

Grigorii Shlonchak, PhD in Agricultural Sciences
State Enterprise "Klavdiyevska Forest Research Station"
Ingrida Chemerys, PhD in Biological Sciences
Cherkasy State Technological University
Svitlana Klyuchka, PhD in Education
Cherkasy State Technological University

PROSPECTS FOR PLANNING THE DEVELOPMENT OF FOREST SEED PRODUCTION, NURSERY MANAGEMENT, AND SILVICULTURAL OPERATIONS: A CASE STUDY OF THE CHERKASY REGION

A significant increase in the productivity, ecobiotic resilience, and functional-economic value of Ukrainian forests is unattainable without the enhancement and optimization of the organization and implementation of forest seed production, nursery management, and silvicultural operations. Success in this domain can be achieved by integrating forestry, scientific-educational, and socio-administrative resources at the regional level.

Keywords: forest seed production, development measures, regionalization, forest reproductive material, basic forest material, permanent forest seed base facilities, forest types.

Лісовідтворення потребує функціональної системи ведення лісового насінництва та розсадництва з метою забезпечення якісним лісовим насінням та стандартним садивним матеріалом у необхідному обсязі. Це завдання вирішується забезпеченістю об'єктами постійної лісонасіннєвої бази та базового лісового матеріалу в умовах дотримання вимог наближеного до рівня ЄС законодавства (Директиви 105/99 ЄС) щодо лісового репродуктивного матеріалу. На ефективність використання об'єктів ПЛНБ та оновлення технологій отримання садивного матеріалу Держлісагентством систематично звертається увага (останні накази № 241 від 27.02.2023 р .п. 3.2, №363 від 17.05.2023 року п. 1.5, № 455 від 02.08.23 р.п.1.4) через першочергову вагомість цієї складової у процесі лісовідтворення.

Огляд та аналіз пропозицій. Для аналізу ефективності використання об'єктів ПЛНБ і планування робіт у сфері лісового насінництва, розсадництва та лісової репродукції, а також розвитку лісонасіннєвої справи на перспективу має важливе значення регіональний аспект планування показників лісовідтворення. Проект такого документу, на підставі відповідної науково-дослідної тематики готується на кафедрі лісового господарства та раціонального природокористування Черкаського державного технологічного університету.

Наповнення документу важливо здійснювати з залученням всіх зацікавлених сторін лісогосподарювання та лісової селекції. Така робота є необхідною умовою (першим кроком) для ефективної підготовки планових показників розвитку лісовідтворення в Україні на 25-30 років на загал.

Основна мета такого документу – напрацювання механізму якісного покращення лісовідтворення підвищенням ролі лісового насінництва та розсадництва на засадах подальшого впровадження у обіг лісового репродуктивного матеріалу.

Підготовка програми лісокультурного виробництва Черкаської області базуватиметься на опрацюванні матеріалів лісовпорядкування основних лісокористувачів, інвентаризації їх постійної лісонасінневої бази, плануванні розвитку лісовідтворення на основі завдань протидії кліматичним змінам, досягненням вуглецевої нейтральності підвищенням лісистості регіону і якісного стану лісів.

Під якісним станом лісів вбачаємо таку організацію видової, вікової та просторової структури деревостанів основних лісотвірних видів, що забезпечуватиме високу їх екобіотичну стійкість за умови підтримання ними стійкого ресурсного потенціалу у стабільних лісових екосистемах.

Ідентифікація регіонів походження для основних лісотвірних видів дуба звичайного та сосни звичайної, для впровадження регіоналізації лісового репродуктивного матеріалу базується на засадах дослідно-випробної і виробничої перевірки спадкової та популяційної ідентифікації об'єктів постійної лісонасінневої бази, передусім плюсових дерев, плюсових насаджень та деревостанів лісових генетичних резерватів. Така робота на сьогодні розпочата на кафедрі лісового господарства та раціонального природокористування Черкаського державного технологічного університету виконанням науково-дослідної тематики «Моніторинг морфометричних параметрів плюсових дерев Черкаської області як бази лісового репродуктивного матеріалу для регіональної програми лісовідтворення» (державний реєстраційний номер: 0125U001387). Мета та завдання полягають в оцінці морфометричних параметрів плюсових дерев для заснування та збереження якісного генофонду лісових насаджень. Також важливим кроком цієї програми є виокремлення перспективних деревостанів для заготівлі насіння та подальшого їх розведення. Методика дослідження передбачає: проведення польових вимірювань (висота, діаметр, форма крони, об'єм стовбура тощо); оцінка стану дерев за критеріями продуктивності, стійкості до хвороб та шкідників. Результати проведеної роботи та її значення полягають у виявленні найперспективніших плюсових дерев Черкаської області; представленні ефективних пропозицій з відбору та охорони кращих генотипів для регіональної програми лісовідтворення. Перспективи цієї роботи ми вбачаємо у використанні якісного репродуктивного матеріалу, що сприятиме формуванню продуктивних і стійких лісових насаджень; також, необхідність подальшого моніторингу та генетичних досліджень для збереження біорізноманіття лісових екосистем.

За підсумками одночасної інвентаризації постійної лісонасінневої бази у Черкаській області у лісовому фонді державних лісгосподарських підприємств Черкаського ОУЛМГ, на виконання наказу Держлісагентства від 21.01.2021 р. № 17 «Щодо плану роботи державної організації «Український лісовий селекційний центр» на 2021 рік», проведено одночасну інвентаризацію плюсових дерев, плюсових насаджень, постійних лісонасінних ділянок, лісонасінних плантацій, лісових генетичних резерватів. Результати інвентаризації обговорено на підсумковій нараді голів інвентаризаційних

комісії та використано для роботи постійно діючої атестаційної комісії при Черкаському ОУЛМГ.

Таблиця 1. Дані згідно інвентаризації у Черкаській області

Захід для виконання програми	Дуб звичайний	Дуб північний	Горіх чорний (грецький)	Липа серцелиста	Сосна звичайна	Ясен звичайний	Робінія звичайна	Модрина європейська	Разом
Планові показники Програми 2010-2016 рр.									
Відбір та атестація плюсових дерев, шт.	20				20				40
Відбір та атестація ПЛНД, га	5			5			5		15
Створення та атестація ЛНП	50				10			5	65
Планові показники Програми 2016-2020 рр. (завершення Програми 2010-2016 рр.).									
Відбір та атестація плюсових дерев, шт.	7								7
Відбір та атестація ПЛНД, га			10	5					15
Створення та атестація ЛНП	13				9				22
Наявність об'єктів ПЛНБ за підсумками інвентаризації станом на 30.12.2021 р.									
Плюсові дерева, шт.	54				70				124
ПЛНД, га	870,1	16,1	16(1)	1,2	102,5	0,7	2,7	3,6	1013,9
ЛНП	16,5				27,1				43,6
ЛГР	141,4				178				319,4
Рекомендовані планові показники Програми 2022 – 2025 (30) рр.*									
Відбір та атестація плюсових дерев, шт.	6				21				
Відбір насінних (кращих нормальних) дерев, шт.			30	20					
Відбір та атестація плюсових насаджень, га	10				10				
Створення ЛНП					10				
Атестація ЛНП					13				
Організація архіву клонів					7				
Створення та атестація ПЛНД			5	5					
Створення популяційних лісонасінних плантацій, га					5				
Атестація популяційних лісонасінних плантацій, га					5				

Найбільш успішними прикладами із створення та формування селекційно-насінневих об'єктів є лісонасінневі плантації сосни звичайної у ДП «Чигиринське лісове господарство» в Чорнявському лісництві, де знаходяться дві клоново-насінневі плантації сосни звичайної, загальною площею 3,4 га, проте покращене насіння з них заготовлюється в незначній мірі, і є доцільність в розробці та використанні сучасних технологічних підходів до захисту від шкідників та хвороб шишок і насіння та заготівлі. Щодо фаховості формування та доглядів за об'єктами ПЛНБ – слід відзначити формування ЛНЛ дуба звичайного в Сунківському лісництві ДП «Смілянське лісове господарство». Також слід відзначити позитивний фактор поєднання функцій збереження

генетичного різноманіття та цінного генофонду з господарськими завданнями щодо об'єктів ПЛНБ відбором плюсових дерев у генетичних резерватах: ДП «Черкаське ЛГ» 49 дерев сосни звичайної і 2 ПЛНД сосни звичайної та ДП «Корсунь-Шевченківське ЛГ» – 4 дерева дуба звичайного і 2 ПЛНД дуба звичайного.

Планування селекційно-насінницької справи за підсумками оцінки ПЛНБ, на підставі результатів інвентаризаційних робіт та з врахуванням тенденцій ведення лісового господарства в напрямку пріоритетності екозбалансованого розвитку потребує більш активного впровадження популяційного підходу у селекції, першим кроком у якому є відбір плюсових насаджень та відповідно плюсових і загалом кращих нормальних насінних дерев з систематичним плодоношенням для створення популяційних плантацій. З цього приводу передусім доцільно розглянути не атестовані насінні плантації минулих років та інші науково-дослідні об'єкти.

Висновки. Застосування регіоналізації лісового репродуктивного матеріалу є потенційним напрямком для створення популяційно-територіальних угруповань лісотвірних видів при плануванні лісовідновлення на популяційних засадах. Вирішення питання регіоналізації лісового репродуктивного матеріалу залежить від активізації роботи профільних регіональних науково-дослідних та освітянських організацій у цьому напрямку.

На підставі даних інвентаризації, відповідних досліджень, тенденцій розвитку лісового насінництва та оцінки стану ПЛНБ, є доцільність сформулювати науково-обґрунтовану пропозицію використання ПЛНБ яку розглянути на засіданні постійно діючої комісії з атестації та виключення об'єктів ПЛНБ при Південно-західному РУЛМГ. Цією пропозицією доцільно враховувати планові показники Держлісагентства (накази Держкомлісгоспу України від 26.02.2010 № 47 та від 04.08.2016 № 305 та Держлісагентства № 241 від 27.02.2023 р. п. 3.2, №363 від 17.05.2023 року п. 1.5, № 455 від 02.08.23 р.п.1.4) по створенню об'єктів ПЛНБ та перспективи популяційної стратегії лісовідновлення, розробка, прийняття якої є актуальною для Черкаської області у процесі розробки і впровадження програми лісокультурного виробництва.

Список використаних джерел

1. Блистів. В. І. (2021) Практичні аспекти удосконалення лісонасінного районування / В.І. Блистів, З.М. Юрків, І.С. Нейко, М. В. Матусяк // Сільське господарство та лісівництво, № 21, 2021 рік .- Вінниця: 2021. - С. 140-157.
2. Гайда, Ю.І., Яцик Р.М., Парпан В.І. (2009). Оптимізація величини об'єктів цінного генофонду лісових деревних порід *insitu*. Науковий вісник НЛТУ України, 19.9, С. 36-45.
3. Данчук О.Т. (2020). Теоретико-методологічні засади побудови лісонасінного районування в Україні. Наукові праці Лісівничої академії наук України, 21. Львів: 2020. - С. 78-86.
4. Директива 1999/105/ЄС Про маркетинг лісового репродуктивного матеріалу від 22 грудня 1999 року, Київ: https://zakononline.com.ua/documents/show/129712_530122
5. Настанови з лісового насінництва (2017). Лось С. А., Терещенко Л. І., Гайда Ю. І., Шлончак Г. А. і ін. - Харків: Вид-во УкрНДІЛГА, 2017.

6. Програма лісокультурного виробництва по Закарпатській області до 2020 року / Блистів В. І., Гербут Ф. Ф., Спачинська О.Г, Шандрович Н.О.- [Проектні положення та необхідна інформація]. – Ів.- Франківськ: Фоліант, 2010. - 148 с.

УДК 630*237:[582.475:631.81.031](477.52)

Распопина С.П., д-р с.-г. наук, с.н.с.

УкрНДІЛГА ім. Г.М. Висоцького, Державний біотехнологічний університет

Бочаров Д.С.

директор ДП «Конотопський агролісгосп»

s_raspopina@ukr.net

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГІДРОГЕЛЮ «LUXSORB S» ПІД ЧАС СТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Представлено результати визначення ефективності використання вологонакопичувача нового покоління «Luxsorb S» під час створення лісових культур сосни звичайної у Державному підприємстві «Кролевецький агролісгосп».

Ключові слова (Keywords): глобальне потепління, абсорбент вологи, *Pinus sylvestris*, тип лісорослинних умов.

EFFICIENCY OF HYDRO-GEL «LUXSORB S» APPLICATION IN CREATING FOREST PLANTATIONS IN THE CONDITIONS OF SUMY REGION

Raspopina S. P., *Doctor Habil. (Agricultural Sciences)*

*Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after the G.M. Vysotsky,
State Biotechnological University,*

Bocharov D.S.

Director of the State Enterprise "Konotop Agroforestry"

The results of determining the effectiveness of using the new generation moisture- absorbent "Luxsorb S" during the creation of *Pinus sylvestris* forest crops in State Enterprise "Krolevets Agroforestry" are presented.

Keywords: global warming, moisture absorbent, *Pinus sylvestris*, type of forest site conditions.

Однією з найважливіших проблем, яка натеper постала перед людством, є суттєве потепління клімату. Ця проблема дедалі стає все гострішою для України, для якої характерне стрімке та суттєве зростання середньорічної температури повітря – понад 0,6°C за 10 років. Темпи наростання посушливості клімату в нашій країні визнано найвищими у світі, що призвело до погіршення умов природного вологозабезпечення ґрунтів. Так, у Поліссі зникають території надлишкового зволоження, а на півдні цієї зони подекуди навіть реєструється процес опустелювання земель.

Для лісового господарства проблема глобального потепління є особливо гострою, оскільки головною умовою існування лісу є його достатня вологозабезпеченість. За стійкої посушливої погоди та тривалої інсоляції відбувається ослаблення лісових насаджень, яке згодом нерідко призводить до їхнього всихання. В цих умовах набувають актуальності різноманітні агротехнічні прийоми або ж використання препаратів-вологонакопичувачів

(суперабсорбентів). що сприяють збереженню ґрунтової вологи. Суперабсорбенти (гідрогелі, вологоутримувачі) – це полімерні матеріали з високою здатністю до поглинання води у кількості, що у 400 – 500 разів перевищує їхню власну вагу. Гідрогель поступово, відповідно до поглинення рослиною, знов віддає їй вологу, яку рослина швидко перехоплює. За одноразового внесення препарату, циклічне поглинання і віддавання води триває 5 – 10 років. При цьому вода не змінює своїх властивостей, крім фізичної рухливості. Поступово гідрогель у ґрунті розкладається на калійні, азотні сполуки, двоокис вуглецю та воду.

Найпоширенішими препаратами останнього п'ятнадцятиліття з вологонакопичуючою дією є «*Terawet*» та «*Aquasorb*», що характеризуються широким спектром застосування, водночас останнім часом з'явилися нові препарати, призначені безпосередньо для використання у лісовому господарстві на піщаних ґрунтах, зокрема – гідрогель «*Luxsorb S*». Один кілограм цього сухого препарату вбирає до 250 літрів ґрунтової води, яку віддає рослині під час посухи. Майже вся вода (понад 95%), акумульована у гідрогелі, є доступною рослинам. Завдяки гелеподібному стану, ця вода не мігрує в нижні шари, не випаровується, тим самим забезпечуючи тривалий час оптимальний водний режим для рослин у зоні ризосфери.

Використання абсорбенту води «*Luxsorb S*» під час створення лісових культур сосни звичайної на Сумщині вивчали в умовах Кролевецького дочірнього агролісгосподарського підприємства «Кролевецький агролісгосп», розташованого на південно-східній межі Полісся та Лісостепу. Найбільш поширеними типами ґрунтів на землях підприємства є дерново-підзолисті піщані, меншою мірою поширені сірі лісові та торф'яно-болотні. Дерново-підзолисті ґрунти займають північну та північно-західну частину території агролісгоспу, сірі лісові – південно-східну, торф'яно-болотні ґрунти трапляються у зниженнях в умовах поточного перезволоження.

Покращення водного живлення особливо важливе на ювенільному етапі розвитку деревних рослин, коли вони найбільш чутливо реагують на дефіцит води. Вологонакопичувач «*Luxsorb S*» використовували під час створення лісових культур сосни звичайної (березень 2022 р.) шляхом намочування коріння сіянців у водному розчині препарату. Приготування розчину та обробку коріння проводили безпосередньо на лісокультурній площі. Після чого вручну під меч Колесова здійснювали садіння лісових культур. Чисті культури сосни звичайної (10Сз) створювали однорічними стандартними сіянцями на свіжому зрубі. Підготовка ґрунту являла собою механізовану оранку борознами на глибину 20 см трактором МТЗ-920, схема садіння сосни 2,5×0,7 м.

Оцінювання ефективності гідрогелю «*Luxsorb S*» проводили у розрізі типів лісорослинних умов (ТЛУ В₂, С₂) під час осінньої інвентаризації лісових культур. Встановлено, що загальна приживлюваність створених культур сосни звичайної коливалася від 50 до 96 % та в середньому становила 83 ± 1,7 %. Показник приживлюваності в умовах В₂ та С₂ був доволі подібним – 85 ± 4,2 % та 83 ± 4,2 % відповідно. При цьому, культури сосни звичайної, створені із

застосуванням препарату «Luxsorb S», характеризувалися вищим рівнем приживлюваності, порівняно із культурами без його застосування – $85 \pm 2,1\%$ проти $81 \pm 2,6\%$. Найбільш ефективна дія препарату була зафіксована в умовах свіжого сугруду, де середня приживлюваність лісових культур досягала 86 %, в той час як без обробки не перевищувала 76 %. Гідрогель також позитивно вплинув на біометричні показники сосни звичайної, зокрема висоту та діаметр. Перевищення за висотою 1-річних культур у варіанті з його використанням становило 3,9 мм (143,3 проти 139,4 мм), за діаметром – 0,5 мм (6,1 проти 5,6 мм). Істотність різниці підтверджено за t-критерієм та НІР на рівні статистичної значущості 0,05.

УДК 630.232.4

Румянцев М.Г., канд. с.-г. наук, старший дослідник

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького

Даниленко О.М.

Державне підприємство «Харківська лісова науково-дослідна станція»

Ющик В.С.

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького

maxrum-89@ukr.net

ПОКАЗНИКИ РОСТУ ТА ПРИЖИВЛЮВАНOSTІ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР ДУБА ЗВИЧАЙНОГО, СТВОРЕНИХ СІЯНЦЯМИ ІЗ ЗАКРИТОЮ ТА ВІДКРИТОЮ КОРЕНЕВОЮ СИСТЕМОЮ, У ПІВДЕННО-СХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Визначено показники росту та приживлюваності трирічних лісових культур дуба звичайного, створених сіянцями із закритою та відкритою кореневою системою, у південно-східній частині Лівобережного Лісостепу України.

Ключові слова: *Quercus robur* L., сіянці із закритою кореневою системою, сіянці із відкритою кореневою системою, показники росту, приживлюваність.

Rumiantsev Maksym

Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky.

Danylenko Oleh

State Enterprise «Kharkiv Forest Research Station»

Yushchyk Vita

Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky

GROWTH INDICATORS AND SURVIVABILITY OF FOREST PLANTATIONS OF ENGLISH OAK, PLANTED BY CONTAINERIZED AND BARE-ROOT SEEDLINGS, IN THE SOUTHERN PART OF THE LEFT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

The growth indicators and survivability rates three-year-old forest plantations of English oak, planted by containerized and bare-root seedlings, in the southern part of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine, were determined.

Key words: *Quercus robur* L., containerized seedlings, bare-root seedlings, growth indicators, survivability.

У Лівобережному Лісостепу України дуб звичайний (*Quercus robur* L.) є найпоширенішою лісотвірною породою. Деревостани за його участі ростуть на площі 284 тис. га (46 % від загальної площі лісів) [8]. Щорічні обсяги лісовідновлення дубових насаджень на підприємствах, підпорядкованих Державному агентству лісових ресурсів України, в середньому становлять 6,3 тис. га на рік [1].

Серед способів відтворення дубових лісів (природного, штучного або комбінованого) в умовах Лівобережного Лісостепу продовжує переважати штучний (створення лісових культур) [5]. Успішність лісовідновлення багато в чому залежить від виду та якості садивного матеріалу [4, 7]. Останніми роками триває тенденція до збільшення обсягів вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою, зокрема й дуба звичайного.

Незважаючи на доволі значну кількість наукових праць, присвячених вивченню особливостей росту та розвитку лісових культур дуба звичайного (*Quercus robur* L.), створених сіянцями із закритою (ЗКС) і відкритою (ВКС) кореневою системою в Лівобережному Лісостепу України [2–4, 6, 7], це питання залишається актуальним. Особливо це стосується культур, створених сіянцями із ЗКС, вирощеними у різних типах контейнерів. Цьому питанню взагалі не приділено належної уваги науковців. Це й зумовило актуальність проведення досліджень.

Особливості росту та приживлюваність культур дуба звичайного, створених сіянцями із ЗКС, вирощеними в контейнерах з агроволокна об'ємом 1407 см³ і пінополістирольних касетних контейнерах з об'ємом комірки 510 см³, а також із ВКС, вирощеними в умовах відкритого ґрунту (розсадник з поливом) вивчали на трьох ділянках у Дергачівському лісництві (квартал 215, виділ 8.2, 10.2 і 11.2) ДП «Харківська ЛНДС» в умовах свіжої кленово-липової діброви восени 2024 р. Площа кожної із ділянок культур становила 0,25 га.

Садіння культур проведено восени 2021 р. На ділянці 1 культури створено садінням однорічних сіянців дуба із ЗКС, вирощеними в контейнерах із агроволокна, вручну (під мотобур) із розміщенням садивних місць 4 × 1,0 м (варіант – «ЗКС-1»), на ділянці 2 – садінням однорічних сіянців дуба із ЗКС, вирощеними у пінополістирольних касетних контейнерах, вручну (під мотобур) із розміщенням садивних місць 4 × 1,0 м (варіант – «ЗКС-2»), а на ділянці 3 – садінням однорічних сіянців дуба з ВКС вручну (під меч Колесова) з розміщенням садивних місць 4 × 0,7 м (варіант – «ВКС»). Культури на ділянці 3 взято за контрольний варіант, оскільки цей вид садивного матеріалу переважає на підприємстві під час штучного лісовідновлення.

На всіх ділянках перед садінням лісових культур проведено частковий обробіток ґрунту – нарізання смуг за допомогою плуга комбінованого лісового (ПКЛ-70) на базі трактору МТЗ-82. У перший рік після створення культур (2022 р.) через військові дії на всіх ділянках не проводили жодні агротехнічні

заходи догляду за ними. На другий (2023 р.) і третій (2024 р.) роки вирощування культур проведено по 2 ручні догляди за культурами на кожній ділянці шляхом прополювання сапкою в рядах і по одному механізованому догляду – шляхом видалення у міжряддях порослі чагарників і другорядних деревних порід ручним кущорізом «Stihl».

Результати проведених досліджень свідчать, що приживлюваність дуба в дослідних культурах у кінці третього року вирощування була доволі високою і становила 95 % – у варіанті «ЗКС-1», 90 % – у варіанті «ЗКС-2» і 86 % – у варіанті «ВКС» (контроль).

Середня висота досліджуваних культур дуба в кінці третього року вирощування становила від 96 до 134 см залежно від варіанту. Найменшою висотою характеризувалися культури у варіанті «ВКС» (контроль); її середнє значення було нижчим відповідно на 40 і 1 % порівняно із культурами у варіантах «ЗКС-1» і «ЗКС-2» (табл. 1).

Таблиця 1. Середня висота трирічних культур дуба звичайного залежно від варіанту

Дослідні варіанти культур	Висота, см			Приріст у висоту, см		
	$M^{\pm m}$	t_f	до контролю, %	$M^{\pm m}$	t_f	до контролю, %
«ВКС» (контроль)	96 $\pm$ 4,37	–	100	20,5 $\pm$ 1,05	–	100
«ЗКС-1»	134 $\pm$ 9,60	3,53	140	31,3 $\pm$ 3,01	3,39	153
«ЗКС-2»	97 $\pm$ 3,74	0,13	101	21,0 $\pm$ 1,17	0,32	102

Примітка: $M^{\pm m}$ – середнє значення вимірюваного показника та його стандартна похибка; t_f – t-критерій Ст'юдента ($t_{0,05} = 2,01$).

Середній приріст у висоту досліджуваних культур дуба становив від 20,5 до 31,3 см залежно від варіанту. Найменшим приростом у висоту також характеризувалися культури у варіанті «ВКС»; його середнє значення було нижчим відповідно на 53 і 2 % порівняно із культурами у варіантах «ЗКС-1» і «ЗКС-2» (див. табл. 1).

Достовірно при $p = 0,05$ перевершували контроль за висотою та приростом у висоту культури у варіанті «ЗКС-1» і недостовірно – у варіанті «ЗКС-2» (див. табл. 1). Крім того, відмітимо, що культури у варіанті «ЗКС-1» за висотою та приростом у висоту достовірно при $p = 0,05$ перевершували культури у варіанті «ЗКС-2». У відносних показниках різниця за висотою між варіантами «ЗКС-1» і «ЗКС-2» становила 38 %, а за приростом у висоту – 49 %.

Середній діаметр кореневої шийки досліджуваних культур дуба становив від 9,0 до 11,7 мм залежно від варіанту. Найменшим діаметром кореневої шийки характеризувалися культури у варіанті «ВКС» (контроль); його середнє значення було нижчим на 30 і 6 % порівняно із культурами у варіанті «ЗКС-1» і «ЗКС-2» (табл. 2).

**Таблиця 2. Середній діаметр кореневої шийки трирічних культур
дуба звичайного залежно від варіанту**

Дослідні варіанти культур	Діаметр кореневої шийки, мм		
	$M^{\pm m}$	t_f	до контролю, %
«ВКС» (контроль)	9,0 $\pm$ 0,45	–	100
«ЗКС-1»	11,7 $\pm$ 0,84	2,31	130
«ЗКС-2»	9,5 $\pm$ 0,47	0,80	106

Примітка: $M^{\pm m}$ – середнє значення вимірюваного показника та його стандартна похибка; t_f – t-критерій Ст'юдента ($t_{0,05} = 2,01$).

Достовірно при $p = 0,05$ перевершували контроль за діаметром кореневої шийки культури у варіантах «ЗКС-1» і недостовірно у варіанті «ЗКС-2» (див. табл. 3). Крім того, відмітимо, що культури у варіанті «ЗКС-1» за діаметром кореневої шийки достовірно при $p = 0,05$ перевершували культури у варіанті «ЗКС-2». У відносних показниках різниця між варіантами «ЗКС-1» і «ЗКС-2» становила 23 %.

Вищими висотою (до 40 %), приростом у висоту (до 53 %) та діаметром кореневої шийки (до 30 %) та приживлюваністю (90–95 проти 86 %) характеризувалися культури дуба, створені сіянцями із ЗКС, порівняно з культурами, створеними сіянцями із ВКС.

Вищими висотою – на 38 %, приростом у висоту – на 49 % та діаметром кореневої шийки – на 23 %, а також приживлюваністю (95 проти 90 %) характеризувалися культури дуба звичайного, створені сіянцями із ЗКС, вирощеними в контейнерах з агроволокна об'ємом 1407 см³, порівняно з культурами, створеними сіянцями із ЗКС, вирощеними в пінополістирольних касетних контейнерах з об'ємом комірки 510 см³.

Результати досліджень були враховані під час розроблення рекомендацій щодо удосконалення технології вирощування лісових культур із використанням садивного матеріалу із закритою кореневою системою (2024 р.).

Список використаних джерел

1. Даниленко О. М., Висоцька Н. Ю., Тарнопільський П. Б., Румянцев М. Г. Вплив регуляторів росту рослин на ріст і масу сіянців дуба звичайного у Південно-східному Лісостепу України. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2021. Вип. 138. С. 59–67.
2. Даниленко О. М., Румянцев М. Г., Тарнопільський П. Б., Ющик В. С., Мостепанюк А. А. Особливості росту штучних дубових молодняків, створених сіянцями із закритою кореневою системою, в ДП «Харківська ЛНДС». *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2023. Вип. 142. С. 79–88.
3. Лялін О. І. Ріст саджанців дуба звичайного у лісових культурах, створених сіянцями із закритою кореневою системою. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2014. Вип. 24(5). С. 26–31.
4. Лук'янець В. А., Румянцев М. Г., Мусієнко С. І., Тарнопільська О. М., Кобець О. В., Бондаренко В. В., Ющик В. С. Досвід штучного лісовідновлення дубових насаджень різними методами та видами садивного матеріалу в Південно-Східному Лісостепу України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2023. Вип. 33(1). С. 7–13.
5. Румянцев М. Г., Даниленко О. М., Тарнопільський П. Б., Ющик В. С., Мостепанюк А. А. Вплив стимуляторів росту рослин на біометричні показники та масу однорічних сіянців дуба звичайного із закритою кореневою системою у Південно-Східному Лісостепу України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2022. Вип. 32(1). С. 13–19.

6. Товстуха О. В., Ігнатенко В. А., Тарнопільський П. Б., Сотнікова А. В. Досвід лісовідновлення дібров Сумщини із використанням різних видів садивного матеріалу дуба звичайного. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія»*. 2017. Вип. 9(34). С. 92–101.

7. Luk'yanets V., Rumiantsev M., Kobets O., Tarnopilska O., Musienko S., Obolonyk I., Bondarenko V., Tarnopilskyi P. Biometric characteristics and health state of English oak (*Quercus robur* L.) stands established using various stock types. *Agriculture and Forestry*. 2022. Vol. 68(3). P. 119–132.

8. Tkach V., Rumiantsev M., Kobets O., Luk'yanets V., Musienko S. Ukrainian plain oak forests and their natural regeneration. *Forestry Studies*. 2019. Vol. 71. P. 17–29.

УДК 630.165

Шлончак Г.А., канд. с.-г. наук, старший науковий співробітник

Лавренюк О.А., директор

Ящук І.В., інженер

Державне підприємство «Клавдієвська лісова науково-дослідна станція»

dogma_klnds@ukr.net

ВИВЧЕННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ І БІОМЕТРИЧНИХ ОЗНАК ШИШОК ТА НАСІННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ З НАСІННЄВИХ ПЛАНТАЦІЙ РІЗНОГО ВІКУ

Наведено результати досліджень шишок та насіння сосни звичайної з клонових насіннєвих та родинних насіннєвих плантацій I та II порядку. Визначено кількісні та якісні показники, кореляційні зв'язки, виявлено їх достовірне перевищення над контролем.

Ключові слова: шишки, насіння, щеплені саджанці сосни звичайної, клонова насіннєва плантація, родинна насіннєва плантація

Shlonchak G.A.

Lavreniuk O.A.

Yashchuk I.V.

State Enterprise «Klavdievska Forest Research Station»

THE INVESTIGATION OF MORPHOLOGICAL AND BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SCOTCH PINE'S CONES AND SEEDS FROM SEED PLANTATION OF DIFFERENT AGES

The results of studies of cones and seeds of Scots pine from clonal seed and family seeds orchards of the 1st and 2nd order are presented. There were determined quantitative and qualitative indicators and correlations. It was revealed their significant excess over the control.

Key words: cones, seed, Scotch pine's grafted seedlings, clonal seed orchad, family seed orchad

Ефективність лісокультурної справи визначається якістю садивного матеріалу та наявністю його у достатній кількості. Ліс починається з насіння і це стратегічно важливе завдання лісівників можна виконати тільки у разі використання та відтворення високоякісного садивного матеріалу, передусім насіння з покращеними селекційно-генетичними властивостями, отриманого з насіннєвих плантацій.

Насіннєві плантації плантаційного напрямку з використанням плюсових дерев сосни звичайної у Старопетрівському лісництві Клавдієвського ДВSN лісгосзагу почали створювати з 1976 року садінням щеплених саджанців із закритою кореневою системою. Саджанці із закритою кореневою системою можна висаджувати на постійне місце протягом вегетаційного періоду [2]. За період з 1976 по 1983рр. насіннєві плантації створювалися на землях, що вийшли з-під довгострокового сільгоспкористування. Підготовка ґрунту проводилася за системою сидерального пару з глибоким рихленням розпушувачем РН-60 по рядах садіння. Саджанці із закритою кореневою системою висаджувалися вручну під лопату з розміщенням садивних місць 5×5м, 7×7 та 10×10м. В залежності від площі плантацій на них представлені від 20 до 66 клонів з Київської, Чернігівської, Житомирської, Рівненської, Волинської та Черкаської областей.

З 1984 по 2012рр. насіннєві плантації закладалися на розкорчованих лісосіках. За весь цей час на підприємстві створено 83,1га клоново-насіннєвих плантацій I та II порядку. Також створено 11,8га родинних насіннєвих плантацій.

Для створення однопопуляційної клоново-насіннєвої плантації сосни звичайної в генетичному резерваті відібрані 50 дерев різних селекційних категорій: плюсові дерева першої та другої категорій (відповідно 2% та 18%), нормальні дерева третьої категорії (68%), а також четвертої категорії (12%), які мають ушкодження, криві стовбури та плодові тіла грибів-трутовиків. Із відібраних дерев заготовили живці для щеплення дворічних саджанців сосни звичайної із закритою кореневою системою в теплиці із поліетиленовим накриттям.

Експлуатаційний вік лісонасіннєвих плантацій короткий – 25-30 років – за умови проведення щорічних заходів із догляду за ними. В наших умовах висота 25-річної плантації сягає 11,3м, що унеможливорює заготівлю шишок із поверхні ґрунту, а із застосуванням драбин та гаків можна заготовити лише 17,7% шишок [4]. На таких об'єктах, висота яких сягає більше 4м, необхідно застосовувати спеціальні підйомники, наприклад, типу Bronto фінського виробника [1].

У ДП «Клавдієвська ЛНДС» насіннєві плантації віком 32-47 років мають середню висоту 13,9-22,6. Генеративний ярус знаходиться на недосяжній висоті, тому їх подальше використання не доцільне. Зважаючи на це, у 2008р. була розпочата реконструкція КНП 1979р. створення площею 33га. Здійснена вирубка та розкорчування ділянки від пнів, підготовка ґрунту. На основі вивчення випробних культур та повторного відбору в них плюсових дерев вирощені щеплені саджанці із закритою кореневою системою для створення плантацій підвищеного генетичного рівня. Протягом 2010-2013рр. закладено 14,6га таких насіннєвих плантацій.

Спеціалістами науково-дослідної станції в зимовий період 2022-2023 років проведена заготівля шишок із 10 насіннєвих плантацій віком 12-47 років для визначення якості генетично покращеного насіння сосни звичайної. З

кожної насінневої плантації заготовлено по 27-60 шишок, в якості контролю використані шишки масового збору 73-річного соснового насадження кв.109 Старопетрівського лісництва. При цьому визначалися довжина, ширина та маса шишки, а також загальна кількість та кількість виповненого насіння в шишці, маса 1000шт насінин та вихід насіння з шишок. Шишки висушували в термостаті при температурі 45-50°C.

За довжиною та шириною шишки з усіх насінневих плантацій та генетичного резервату достовірно перевищували за розмірами шишки масового збору. Шишки з популяційної плантації (Першотравневе л-во) мали максимальну довжину 5,6см, а також ширину 2,5см, не суттєво їм поступалися за розмірами шишки з родинно-клонової плантації – відповідно 5,6см та 2,4см.

Дослідження засвідчили, що розміри шишок корелюють із їхньою масою. Найважчими виявилися шишки родинно-клонової (2010р. створення) плантації - 15,7г, а також популяційної плантації – 13,3г.

Найменші шишки, що зібрані на КНП 1980р.створення, – довжина 4,3см, ширина 2,0см та вага 8,1см. Значна частина шишок була пошкоджена сосновим шишковим смолюхом (*Pissodes validirostris* Gyll.).

Незначною мінливістю відзначаються показники кількості насіння в шишці з усіх насінневих плантацій – 18,3-32,9шт. Найменший показник кількості насіння в шишці зафіксовано з насінневої плантації 1980р.с. Найвищий показник кількості насіння -32,9шт- отримано з насінневої плантації 1978р.с. Несуттєво за цим показником поступаються насінневі плантації – родинна 2011р.с. (31,3шт), популяційна (30,9шт) та родинно-клонова 2010р.с. (30,1шт).

Несуттєво відрізняються плантації і за показником виповненості шишок насінням. Вихід повнозернистого насіння знаходиться в межах 16,6-28,4шт, найвищий показник (28,4шт) отримано з родинної, а найнижчий – з клонової 1980р.с. насінневих плантацій. За цими показниками всі плантації достовірно перевищують контроль.

Вихід виповненого насіння варіює в межах 0,46-1,97%. Найнижчий показник має клоново-насіннева плантація 1980р.с., а максимально високий (1,97%) – популяційна клоново-насіннева плантація 2008р.с.

Насіння з усіх плантацій виявилось середньої крупності (6,0-8,6г). Маса 1000шт. насіння клонової плантації 1980р.с. та 1978р.с. становить 6,0г, також невелика вага насіння з родинно-клонової плантації 2010р.с. та клонової плантації 1990р.с.- 6,6г. Максимальну вагу насіння (8,6г) отримали з насінневих плантацій 1977р.с. та 1991р.с., незначно поступаються за цим показником насіння з КНП 1976р.с. - 8,5г, а також з родинної плантації 2011р.с. - 8,4г.

Для визначення посівних властивостей насіння різних плантацій в лабораторних умовах проведено його пророщування. Енергія проростання насіння становила 86-100%, а схожість коливалася в межах 96-100%.

Таким чином, насіння з усіх насінневих плантацій незалежно від їх віку має високу якість, що підтверджує тезу про необхідність їх використання у

генетико-селекційних роботах при вирощуванні сіянців із закритою кореневою системою для лісовідновних робіт.

Список використаних джерел

1. Duritis, J.K. Possibilities of labor mechanization in seed orchards / J.K. Duritis, D.M. Pirags, E.J. Ronis // *Seed orchards in forest seed production*. Riga: Zonathy. pp.43-46.
2. Molchenko, L.N., Zatsiha, Y.V. (1980) *Technology for creating of clone seed in the Carpathians. Guidelines*. Ivano-Frankivsk. [in Russian]
3. Shlonchak, G.A., Shlonchak G.V.(2009). 'The efficiency of use of Scotch pine clone orchards for forestry', *Forestry and Agrolisomelioration*,115, p.65-70. [in Ukrainian]

Секція 6. ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦІЯ, БІОТЕХНОЛОГІЇ В ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ

УДК 630*1

Лозінська Т.П., канд. с.-г. наук, доцент

Масальський В.П., канд. біол. наук, доцент

Гладюк В.М., здобувач вищої освіти

Білоцерківський національний аграрний університет

Lozinskatat@ukr.net

АДАПТАЦІЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *TILIA* ДО ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ ТА ЗМІН КЛІМАТУ

Дослідження спрямовані на визначення морфологічних ознак і адаптаційного потенціалу лип до змін навколишнього середовища та забруднення. Висока екологічна пластичність і здатність до біомоніторингу дозволяють застосовувати липу для фітореMediaції, озеленення міст та створення захисних лісосмуг.

Ключові слова: адаптація, техногенне навантаження, зміни клімату, рід *Tilia*

Lozinska T.P., PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor

Masalskyi V.P., PhD in Biological Sciences, Associate Professor

Hladyuk V.M., Student

Bila Tserkva National Agrarian University

ADAPTATION OF *TILIA* GENUS REPRESENTATIVES TO ANTHROPOGENIC PRESSURE AND CLIMATE CHANGE

Research focuses on identifying morphological characteristics and the adaptive potential of limes to environmental changes and pollution. Their ecological plasticity and bio-monitoring abilities enable their application in phytoremediation, urban greening, and protective forest belts.

Keywords: adaptation, anthropogenic pressure, climate change, genus *Tilia*

Рід Липа (*Tilia*) належить до родини Мальвових (*Malvaceae*) і включає близько 30 видів, поширених у помірному кліматі Північної півкулі. Представники цього роду – це цінні деревні породи, мають високе декоративне, медоносне та екологічне значення.

Мета досліджень полягає у встановленні характерних морфологічних ознак представників роду Липа (*Tilia*) та їхній зв'язок з екологічними умовами проживання та аналізу впливу змін навколишнього природного середовища й оцінці їхньої здатності до адаптації.

Завданням досліджень є розробка методів і підходів до селекції представників роду Липа, що забезпечують підвищення їхньої стійкості до несприятливих умов навколишнього середовища.

Останнім часом в Україні липу використовують для формування фітодизайнових композицій у містах, сільських та селищних територій. Перспективним видом у цьому аспекті є липа дрібнолиста (*T. cordata* Mill.). У порівнянні з іншими представниками широколистяного комплексу, вона менш вимоглива до тепла, добре росте і розмножується у складних екологічних умовах. Її можна використовувати в озелененні населених пунктів, для створення полезахисних смуг як ґрунтозатінюючу супутню породу та для ружно-балкових і масивних насаджень у Лісостепу і Степу [1].

Завдяки своїй високій екологічній пластичності та здатності адаптуватися до змін навколишнього середовища, представники цього роду відіграють важливу роль у формуванні стійких лісових екосистем і зелених насаджень в урбанізованих територіях. Тому їх переважно і рекомендують для озеленення міст, оскільки вони характеризуються високою стійкістю до урбанізованого середовища [2]. Дослідження їхньої реакції на екологічні стреси та антропогенні впливи є актуальним завданням сучасної екології та лісівництва.

Науковцями доведено, що зелені насадження липи серцелистої виконують роль природних фільтрів і за умов високого забруднення адаптуються до стресу за допомогою анатомо-морфологічних змін організму. Такі негативні умови впливають на структурні елементи листкової пластинки, а саме на покривні тканини, що дозволяє рослинам адаптуватись до потепління клімату [3].

Метаболічні перебудови в рослинних клітинах, відіграють важливу роль у визначенні стійкості до несприятливих чинників. Завдяки генетичній різноманітності рослинний організм адаптується в межах генетично успадкованих норм реакцій. Одним із найбільш чутливих до антропогенного забруднення видів деревних рослин є липа серцелиста (*T. cordata* Mill.) У різних видів липи є генотипи, здатні адаптуватися до тривалих періодів посухи або інших кліматичних змін, стійкі до забруднення середовища тощо. Види роду *Tilia* мають високу адаптаційну здатність до умов місцезростання і рекомендовані до використання в насадженнях Лісостепу України [4].

Основними аспектами стійкості липи до забруднення середовища і потепління клімату є стійкість до атмосферного та ґрунтового забруднення. Липи демонструють здатність абсорбувати та фільтрувати шкідливі гази (наприклад, оксиди азоту, сірчистий газ), що сприяє покращенню якості повітря. Отримані дані свідчать, що *T. cordata* достовірно реагує на дію антропогенних факторів, зокрема атмосферного забруднення, що дає можливість використовувати цей вид для біомоніторингу. *T. platyphyllos*,

навпаки, виявила стійкість до чинників аерогенного забруднення, має широкий адаптивний потенціал листкового апарату, що дозволяє рекомендувати цей вид для створення та реконструкції міських насаджень в умовах підвищеної загазованості [5, 6].

Діяльність промислових підприємств, автомобільні вихлопи та інші атрибути цивілізації, на жаль, негативно відбиваються на стані екології та якості ґрунтів, зокрема. Досить серйозною є проблема забруднення ґрунтів важкими металами. Термін «важкі метали» використовують для металів питома вага яких перевищує 5 г / см³ або атомний номер більше 20 [7]. Накопичення важких металів у ґрунті, таких як свинець, кадмій і ртуть, може негативно впливати на ріст липи через токсичну дію на кореневу систему та порушення живлення рослин. Представники роду Липа можуть рости в умовах високого вмісту важких металів у ґрунті завдяки їхній здатності акумулювати токсичні речовини в кореневій системі. Вони демонструють здатність до часткової компенсації впливу завдяки розвиненій кореневій системі та можливості ізолювати токсини в спеціалізованих тканинах.

Завдяки розвиненій кореневій системі та здатності акумулювати токсини в неактивних частинах дерева, липа ефективно відновлюється в умовах антропогенного навантаження.

Види роду *Tilia* L. зарекомендували себе як стійкі до техногенного навантаження міста. До прикладу, у місті Вінниця досліджено насадження видів роду *Tilia* L. різних вікових груп від молодняків 3-5 років до перестійних 80-100 років і зроблено висновок, що види роду *Tilia* L. практично не зазнають сильної шкоди в умовах сильної загазованості та антропогенного навантаження [8].

У дослідженнях різних видів липи у місті Ужгород встановлено, що *T. cordata* достовірно реагує на дію атмосферного забруднення, завдяки чому цей вид можна використовувати для біомоніторингу, а *T. Platyphyllos* виявила стійкість до чинників аерогенного забруднення. Цей вид має широкий адаптивний потенціал листкового апарату, завдяки чому його можна рекомендувати для створення та реконструкції міських насаджень в умовах підвищеної загазованості [5].

Науковці стверджують, що вид *Tilia* L. можна ефективно використовувати у місцях з важким техногенним навантаженням як один із перспективних засобів відновлення екологічних систем з потенційно родючими ґрунтами [1]. Також дослідженнями показано, що за підвищеного рівня техногенного навантаження синтез фенолів у листках підвищується і є активнішим на початку вегетації рослин. За рахунок синтезу і нагромадження пластидних пігментів і фенольних сполук виявлено обернену залежність, що пов'язана етапах активного росту рослин із захисними і регуляторними функціями фенолів [9].

Липа (*Tilia*) відома своїми високими регенеративними здібностями, що робить її цінним елементом як природних, так і урбанізованих екосистем. Ці здібності забезпечують виживання дерев у складних умовах середовища,

сприяють відновленню після стресів та полегшують використання липи у відновлювальних екологічних програмах. Липи добре відновлюються після впливу забруднюючих речовин завдяки розвиненій кореневій системі та високій пластичності.

Липа стійка до потепління клімату. Ці рослини мають високий поріг переносимості високих температур завдяки адаптаціям у будові листя (товста кутикула, менша кількість продихів)

Досліджуючи липи серцелисту і широколисту, на листках обох видів виявили пошкодження у вигляді некрозів та хлорозів. У *T. cordata* присутні хлорози, пожовтіння країв, міжжилкові, точкові та плямисті й крайові некрози. *T. platyphyllos* проявила меншу чутливість до дії атмосферного забруднення порівняно з *T. cordata*. У обох видів найбільша площа некрозів спостерігалась у зоні транспортного навантаження [5].

Враховуючи чутливість виду *T. cordata* до антропогенного забруднення, доцільним є його використання в якості біоіндикатора при здійсненні оцінки екологічного стану урбанізованих територій [10].

Висновки: Рід *Tilia* відіграє важливу роль у створенні стійких екосистем, а також має значний економічний та декоративний потенціал. У сучасних умовах зміни клімату та антропогенного впливу особливого значення набуває селекційна робота, спрямована на підвищення адаптивності представників цього роду до різноманітних екологічних стресів.

Отже, проаналізовано дослідження різних генотипів липи, які демонструють високу стійкість до змін клімату, посухи, забруднення повітря. Проведений аналіз вказує на необхідність створення нових генотипів липи, адаптованих до умов урбанізованих територій.

Липи демонструють високу стійкість до змін навколишнього середовища, зберігаючи життєздатність навіть у несприятливих умовах. Їхнє поширення і успіх в урбанізованих територіях свідчать про важливість цього роду для екосистемних послуг. Подальші дослідження повинні зосереджуватися на посиленні адаптаційних механізмів липи в умовах глобальних кліматичних змін. Рекомендовано використання липи для фіторе mediaції забруднених територій.

Перспективами досліджень є розширення генетичного банку представників роду Липа з урахуванням їхнього географічного поширення та розробка рекомендацій для практичного використання нових генотипів у лісовому господарстві та міському озелененні.

Таким чином, селекційна робота з представниками роду Липа є важливим напрямом у підвищенні стійкості дерев до змін навколишнього природного середовища та високих концентрацій важких металів, для використання у зонах техногенного навантаження. Вона сприяє збереженню біорізноманіття, покращенню екологічного стану територій та забезпеченню сталого розвитку лісового господарства.

Список використаних джерел

1. Цвєткова Н.М., Сараненко І.І. Вплив лісового насадження липи дрібнолистої на основні властивості темно-каштанового ґрунту Агробіостанції – ботанічний сад ХДУ Scientific Journal «ScienceRise: Biological Science». №4 (13) 2018 с. 31-35. DOI: 10.15587/2519-8025.2018.141295
2. Pigott C. D. Lime-trees and Basswoods: a biological monograph of the genus *Tilia*. Cambridge and New York: Cambridge University Press, 2012. p. 260.
3. Василенко О.В., Балабак О.А., Балабак А.В., Нікітіна О.В. Оцінка адаптації рослин липи серцелистої (*Tilia Cordata* Mill.) до забруднення урбофітоценозів в умовах змін клімату. Екологічні науки: науково-практичний журнал. К.: Видавничий дім «Гельветика», 2022. № 2 (41). С.146-151 DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.2-41.25>.
4. Масальський В.П., Лозінська Т.П., Мостепанюк І.В. Встановлення відповідності вегетаційного періоду інтродукованих видів роду *Tilia* L. в Лісостепу України. Мат. IV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні виклики і актуальні проблеми лісівничої освіти, науки та виробництва» 19 квітня 2024 р. Біла Церква. 115-117
5. Бєсєганич І., Гасинець Я., Кіш Р. Зміни морфолого-анатомічної структури листків деяких видів липи під впливом аерогенного забруднення. Науковий вісник Ужгородського університету Серія Біологія, випуск 54 (2023): 13–19 2023 DOI <https://doi.org/10.32782/1998-6475.2023.54.13-19>
6. Масальський В.П., Мордаденко І.Л. Газо- і димостійкість культивованих видів роду *Tilia* L. в умовах урбанізованого середовища Правобережного Лісостепу України (на прикладі вуличних насаджень міст Києва та Білої Церкви). Науковий вісник. Збірник науково-технічних праць. Львів, 2014. № 24.4. С. 104-107.
7. Григора Т. Важкі метали в ґрунті, визначення ГДК важких металів в ґрунті. <https://himanaliz.ua/uk/vazhki-metali-v-grunti/>
8. Заїка В.К., Каленюк Ю.С., Криницький Г.Т., Матусяк М.В., Прокопчук В.М. Лісівничо-екологічна роль липи серцелистої в грабових дібровах Західного Поділля: монографія. Вінниця : ТВОРИ, 2022. 198 с.
9. Олексійченко Н.О., Ліханов А.Ф., Костенко С.М. Фізіологічний стан асиміляційних органів рослин роду Липа (*Tilia l.*) в умовах міста Києва. Збірник науково-технічних праць Національний лісотехнічний університет України. С.30-38
10. Глібовицька Н.І., Парпан В.І. Метаболічні особливості адаптації липи серцелистої (*Tilia cordata* Mill.) в умовах урбосередовища. Ecology and noospherology. 2014. Vol. 25, no. 1–2. С.20-25

606:582.711.713:544.362

Filipova L., PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor

Shyta O., PhD Student, Assistant

Matskevych V., DSc in Agricultural Sciences, Associate Professor

Bila Tserkva National Agrarian University

lorafilipova@ukr.net

EFFECT OF MEDIUM ACIDITY ON RHIZOGENESIS OF SWEET ALMOND (PRUNUS DULCIS (Mill.) D.A.Webb) IN VITRO

The acidity of the medium significantly influences the ontogenesis of plant organisms, particularly the rooting of sweet almond regenerants in vitro. It has been established that the optimal pH for stimulating rhizogenesis in NAM and NRM media is 6.0–6.2.

Keywords: nutrient medium, alkalinity, acidity, root formation, hyperhydration, cultivation

Філіпова Л.М., канд. с.-г. наук, доцент

Шита О.П., здобувач, асистент

Мацкевич В.В., д. с.-г. наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ pH НА РИЗОГЕНЕЗ МИГДАЛЮ СОЛОДКОГО (PRUNUS DULCIS (Mill.) D.A.Webb) IN VITRO

Кислотність середовища істотно впливає на онтогенез рослинних організмів, зокрема на укорінення регенерантів мигдалю солодкого *in vitro*. Встановлено, що оптимальний pH для стимуляції ризогенезу в середовищах NAM і NRM становить 6,0–6,2.

Ключові слова: живильне середовище, лужність, кислотність, коренеутворення, гіпергідратація, вирощування.

Traditional propagation of sweet almond is challenging and time-consuming due to high heterozygosity and long generational cycles. This process can be accelerated through genetic transformation technologies, which require the prior development of *in vitro* micropropagation methods [1]. Rooting is one of the most challenging stages in the micropropagation of almonds [2]. For several decades, international researchers have studied ways to improve *in vitro* rhizogenesis of almonds [3, 4], including the effect of medium pH on this process [5, 6].

It is well known that the absorption and metabolism of mineral elements, as well as exogenous biologically active substances, depend on the concentration of H^+ and OH^- ions in the medium [7]. H^+ ions influence hormonal signal transmission, hormone transport, and other biochemical processes. Changes in pH can activate some enzymes while inhibiting others, thereby affecting overall metabolism. These metabolic changes, in turn, determine morphological characteristics, particularly the formation of adventitious roots.

In acidic media (pH 5.4–5.6), calcium ion uptake is impaired, negatively affecting the transport of metabolites, auxins, and the activity of several enzymes [7]. According to Tsipouridis C. and Thomidis T. [6], an alkaline environment also hinders rhizogenesis.

Our study analyzed the effect of pH on rhizogenesis in regenerants of the Georgia cultivar grown on NAM, NRM, QL, MS, and DKW media [8] (Table 1) in the presence of BAP (0.100 mg/L) and IBA (0.500 mg/L). The donor explants were pre-cultivated in hormone-free MS medium. Experiments were conducted under standard conditions at the Interdepartmental Plant Biotechnology Laboratory of BNAU [9].

Our results indicate that both the composition of mineral elements in different media and pH levels influence rhizogenesis. Changes in acidity had the most significant impact on less suitable media for almonds (MS, DKW).

Table 1. Effect of pH on the number of regenerants with root systems in vitro in Georgia almond cultivar after 45 days of cultivation with 0.500 mg/L IBA

pH	NAM	DKW	QL	MS	NRM
5.4	23	-	12	6	19
5.6	63	1	39	9	54
5.8	77	3	54	57	61
6.0	85	4	64	60	63
6.2	89	9	72	61	77
6.5	56	6	50	41	74
6.8	47	3	39	11	51

The highest number of regenerants was observed in NAM and NRM media, where pH fluctuations were less pronounced. The QL medium ranked between MS, DKW, and NAM, NRM in terms of the number of regenerants with roots.

Symptoms of low pH were visually evident as tissue hyperhydration, excessive leaf blade growth, apex darkening, and necrosis. At higher pH levels (above 6.2), problems with iron and magnesium absorption were observed.

Список використаних джерел

1. Yıldırım H., Onay A., Süzer V., Tilkat E., Ozden-Tokatli Y., Akdemir H. Micrografting of almond (*Prunus dulcis* Mill.) cultivars “Ferragnes” and “Ferraduel”. *Scientia Horticulturae*, 125(3), 2010. 361-367. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2010.04.022> .
2. Caboni E., Tonelli M., Lauri P. *et al.* Biochemical aspects of almond microcuttings related to in vitro rooting ability. *Biologia Plantarum* **39**, 91–97. 1997. <https://doi.org/10.1023/A:1000365224324> .
3. Tereso S., Miguel C., Mascarenhas M., Roque A., Trindade H., Maroco J., Oliveira M. Improved in vitro rooting of *Prunus dulcis* Mill. cultivars. *Biologia Plantarum*. 2008. 52. 437-444. DOI:10.1007/s10535-008-0088-2.
4. Cantabella D., Teixidó N., Segarra G. *et al.* Rhizosphere microorganisms enhance in vitro root and plantlet development of *Pyrus* and *Prunus* rootstocks. *Planta* **253**, 78. 2021. <https://doi.org/10.1007/s00425-021-03595-3> .
5. Gürel S., Gülşen Y. The Effects of Different Sucrose, Agar and pH Levels on In Vitro Shoot Production of Almond (*Amygdalus communis* L. *Turkish Journal of Botany* : 1998. Vol. 22: No. 6, Article 1. Available at: <https://journals.tubitak.gov.tr/botany/vol22/iss6/1> .
6. Tsipouridis C., Thomidis T. Rooting of ‘GF677’ (almond × peach hybrid) hardwood cuttings in relation to hydrogen peroxide, moisture content, oxygen concentration, temperature and pH of substrate. *Australian Journal of Experimental Agriculture* **44**, 2004. 801-806. <https://doi.org/10.1071/EA03059> .
7. Мацкевич В.В., Філіпова Л.М., Олешко О.Г. Фізіологія і біотехнологія рослин. Біла Церква: БНАУ, 2022, С. 602.
8. Plant cell and tissue culture. Phytopathology. Biochemicals. Catalogue 2010–2012 / Catalogue edited by drs / F.T.M. Kors. Duchefa Biochemie B.V. 194 p. URL: <http://brochure.duchefa-biochemie.com/Du>
9. [cheffa_catalogus_2010_2012/](http://brochure.duchefa-biochemie.com/Du) .
10. Кушнір Г.П., Сарнацька В.В. Мікроклональне розмноження рослин. Теорія і практика. Київ: Наук. думка, 2005. 270 с.

Секція 7. РЕКРЕАЦІЙНЕ ЛІСІВНИЦТВО

УДК 582.3/.99:712.2:614.778

Бутенко В.О., асистент

butenko.vika@btsau.edu.ua

Марченко А.Б., доктор с.-г. наук, доцент

allafialko76@ukr.net

Білоцерківський національний аграрний університет

ПРИНЦИПИ ПІДБОРУ АСОРТИМЕНТУ РОСЛИН ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЛАНДШАФТНОГО ПРОСТОРУ ЯК ТЕХНОЛОГІЇ ПРИРОДОТЕРАПІЇ

За результатами вивчення асортименту злакових декоративних рослин підбрано видовий асортимент як складової у формуванні ландшафтного простору медичного закладу для природотерапії як ефективної технології соціально-психологічної реабілітації.

Ключові слова: декоративні злакові рослини, природотерапія, медичні заклади, ландшафтно-архітектурний простір.

Butenko V., assistant

Marchenko A., doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Bila Tserkva National Agrarian University

PRINCIPLES OF SELECTION OF PLANT ASSORTMENT FOR THE FORMATION OF LANDSCAPE SPACE AS A TECHNOLOGY OF NATURE THERAPY

Based on the results of studying the assortment of ornamental grasses, a species assortment was selected as a component in the formation of the landscape space of a medical institution for naturopathy as an effective technology of socio-psychological rehabilitation.

Key words: ornamental grasses, naturopathy, medical institutions, landscape and architectural space.

Завдання ландшафтних архітекторів створювати зелений простір з метою зміцнення та відновлення як фізичного, так і психологічного здоров'я усіх верств населення. Озеленення ділянок установ охорони здоров'я здійснюють відповідно до загального архітектурно-планувального вирішення, згідно з Державними будівельними нормами України ДБН Б.2.2-12:2019, де під зелені насадження на території лікарень відводять до 60 % загальної площі [1]. Цільовим призначенням зелених насаджень на території установ охорони здоров'я є створення найбільш сприятливих санітарно-гігієнічних умов для лікувальних процедур, а також для прогулянок хворих, розмежування території на різні за функціональним призначенням зони. Створення терапевтичних ландшафтів, де людина зможе підтримувати власний організм та покращувати психологічний і емоційний стан є вкрай необхідними з погляду психології, фізичної терапії та корекційної педагогіки [2]. На сьогодні в Україні особливо гостро постає питання щодо створення реабілітаційних та рекреаційних зон для людей, котрі постраждали внаслідок коронавірусної пандемії, нападу з боку країни-агресора. Рослини мають психологічний та фізіологічний вплив на людину, перебування чи навіть споглядання на зелені насадження впродовж

хоча б 3–5 хвилин може покращити самопочуття людини [3]. Дослідження терапевтичних функцій рослин на фізичне та психологічне здоров'я людини висвітлені в теорії довільної уваги [4], психоеволюційній теорії [3], які дають пояснення людським реакціям на природні умови.

Аналіз проєктів планування насаджень на територіях закладів охорони здоров'я свідчить про те, що підбір асортименту рослин впливає на загальне сприйняття рослинних композицій, які мають справляти заспокійливий ефект, для цього необхідно уникати пишної, яскраво квітучої рослинності або тієї, що має неприємний сильний запах та мати гарні фітонцидні властивості [4]. Планування терапевтичного ландшафтного простору базується на дотриманні таких принципів [5]: простір має бути динамічним та цікавим; візуальна та фізична доступність ландшафту; інклюзивність, а саме дотримання норм, необхідних для вільної доступності маломобільних осіб; різноманітність функціональних просторів, що відповідають різним потребам; забезпечення сенсорної стимуляції.

Проектування терапевтичного ландшафтного простору передбачає функціональні зони для відпочинку, релаксації та спілкування, які облаштовують у внутрішньому дворі або на відкритих територіях закладу охорони здоров'я, що оточують його. Рослинні компоненти стимулюють парасимпатичну нервову діяльність і заспокоюють, змушують людину мобілізуватися та зосереджуватися. У чинних нормативних документах України на сьогодні відсутні якісні показники благоустрою територій лікувальних закладів та принципи підбору рослинних компонентів для озеленення з реабілітаційною метою. Наразі формування ландшафтного простору медичних закладів має хаотичний прояв і втрачає свою функціональність, естетичну та практичну цінність.

За результатами вивчення асортименту злакових декоративних рослин в умовах Ботанічного саду БНАУ, підбрано видовий асортимент як складової у формуванні ландшафтного простору медичного закладу для природотерапії як ефективної технології соціально-психологічної реабілітації. Пропонуємо для композиційних рішень ландшафтно-архітектурних просторів медичних закладів використовувати злакові декоративні рослини, які привнесуть відчуття спокою та гармонії. Композиції за участі декоративних злакових рослин потрібно формувати з масивних посадок одного або декількох видів, колір поступається за важливістю ознакам фактури та форм цих масивів. Пропонуємо використовувати такі види як Міскантус китайський (*Miscanthus sinensis*), Пеннісетум лисохвостий (*Pennisetum alopecuroides*), Овсяниця сиза (*Festuca glauca*), Ковила (*Stipa tenuissima*), Хаконехлоа велика (*Hakonechloa macra*), Кортадерія Селло (*Cortaderia selloana*), Молінія голуба (*Molinia caerulea*), Просо прутевидне (*Panicum virgatum*) та ін. Водночас враховуючи вплив на сприйняття пацієнта рослин та заспокійливий ефект під час спостереження за ними, виділили види злаків за формою куща, суцвіття, кольору листя, що викликає різні емоції та сприйняття: з вертикальною формою куща: *Calamagrostis acutiflora*, *Miscanthus sinensis*; з м'якими, дугоподібними

формами: *Festuca glauca*, *Stipa tenuissima*; пухнастими, м'якими суцвіттями: *Pennisetum alopecuroides*; високими й витонченими суцвіттями *Cortaderia selloana*, *Panicum virgatum*; з блакитним відтінком листя *Festuca glauca*; з золотисто-зеленим листям *Hakonechloa macra*; насичено-зеленим листям *Molinia caerulea*.

Список використаних джерел

1. Державні будівельні норми України. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування і забудова територій: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. Київ: Укрархбудінформ, 2019. 185 с.
2. Куліченко В., Ратушинський Н., Погранична І. Архітектура реабілітаційно відновлювальних центрів у ландшафтному. Вісн. Нац. ун-ту "Львів. політехніка". Сер. Архітектура. 2023. 5, № 1. С. 112–121.
3. Ulrich R. View Through a Window May Influence Recovery from Surgery. Science 1984. 224. P. 420–421.
4. Косик О.І., Білоног М.І. Особливості планування та озеленення терапевтичних ландшафтів дитячих лікарень. Теорія та практика дизайну: зб. наук. праць. Садово-паркове господарство. Київ: НАУ, 2022. Вип. 25. С. 228–235. doi: 10.18372/2415-8151.25.16800
5. Holmes D. The Landscape Spaces of Nelson Mandela Children's Hospital. 2017. Available at: <https://worldlandscapearchitect.com/the-landscape-spaces-of-nelson-mandela-childrens-hospital/#. YmlKetrP1Pb> [Accessed 3 Apr. 2017].

УДК 582.746.21:712.253

Житник І.С., асистент

innazhytnyk@btsau.edu.ua

Марченко А.Б., доктор с.-г. наук, доцент

allafialko76@ukr.net

Білоцерківський національний аграрний університет

РУТАРІЙ У ВІДКРИТОМУ ПРОСТОРИ АБО САД КОРЕНІВ – НОВИЙ ПІДХІД В ЕКОСАДАХ

Для декоративного оформлення рутарію відкритих просторів з родини *Crassulaceae* DC. рекомендуємо використовувати 16 видів із родів *Sedum* L. та *Sempervivur* L., а саме *Sedum acre*, *S. aizoon*, *S. album*, *S. ewersii*, *S. hybridum*, *S. kamtschaticum*, *S. rupestre*, *S. sexangulare*, *S. spectabile*, *S. spurium* та 4 садові форми ('*Variegatum*', '*Brilliant*', '*Album Superbum*', '*Rosea*'), *Sempervivur tectorum*, *S. globiferum*.

Ключові слова: рутарій, *Crassulaceae* DC., родина, рід, вид.

Zhitnyk I., assistant

Marchenko A., doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Bila Tserkva National Agrarian University.

RUTARIUM IN OPEN SPACE OR ROOT GARDEN - A NEW APPROACH IN ECOLOGICAL GARDENS

For the decorative design of rutaria of open spaces from the family *Crassulaceae* DC. we recommend using 16 species from the genera *Sedum* L. and *Sempervivur* L., namely *Sedum acre*, *S. aizoon*, *S. album*, *S. ewersii*, *S. hybridum*, *S. kamtschaticum*, *S. rupestre*, *S. sexangulare*, *S.*

spectabile, *S. spurium* and 4 garden forms ('Variegatum', 'Brilliant', 'Album Superbum', 'Rosea'), *Sempervivur tectorum*, *S. globiferum*.

Key words: rutarium, *Crassulaceae* DC., family, genus, species.

Рутарій – це композиція з рослин і деревини, яка за структурою нагадує альпійську гірку, основою композиційного рішення є корчі, красиві корені, гілки, пні, спири, колоди, деревна кора та ін. [1]. Популярність рутарію розвивається поступово, коріння дерев або корчі підселяють в сади як декор для альпійської гірки і підпірної стінки, як садові скульптури або садові меблі. Використання коріння та корчів в інтер'єрі садів має столітню історію, ще в 1856 році в графстві Стаффордшир (Англія) в саду «Biddulph Grange» було створено перший рутарій (Stumpery). У сучасному ландшафтному мистецтві парк Highgrove House в графстві Глостершир є найбільшим садом пнів [1]. На сьогодні рутарій як самостійна одиниця ландшафтного мистецтва відкритого середовища та елементу садів і парків в Україні набуває популярності серед фітодизайнів.

Під час підбору рослин для рутарію враховують сумісність рослин та їх екологічну спрямованість, умови розташування композиції та догляд за рослинами. Видовий склад в композиції можна змінювати, доповнюючи або замінюючи новими рослинами. Для оздоблення дерев'яної основи підходять як епіфіти так і рослини з невеликою кореневою системою. Представники родини *Crassulaceae* J.St.-Hil. краще ніж інші види рослин здатні регулювати водний обмін, під час тривалих посух у період вегетації рослин не втрачають декоративності і залишаються в активному стані. Родина *Crassulaceae* J.St.-Hil. за сучасними оцінками нараховує від 36 до 50 родів та понад 1500 видів [2]. Це переважно сукулентні рослини, чагарники і напівчагарники, що запасують воду в листках і стеблах. В Україні родина *Crassulaceae* представлена десятима родами: *Crassula* L. (= *Tillaea* L.), *Echeveria* DC., *Graptopetalum* Rose, *Hylotelephium* H.Ohba, *Kalanchoë* Adans., *Petrosedum* Grulich, *Phedimus* Raf. (= *Aizopsis* Grulich), *Rhodiola* L., *Sedum* L. (= *Macrosepalum* Regel & Schmalh.), *Sempervivum* L. (= *Jovibarba* (DC.) Opiz) та 48 видами (включно з підвидами, і тими, що культивуються). Найчисельнішим родом є *Sedum* L. – 18 видів. Під *Crassula* L. (*Tillaea* L. s. l.) нараховує понад 200 видів. В Україні поширені два види, з яких один в культурі і може дичавіти (*Crassula tetragona* L. (*Sedum tetragonum* (L.) Kuntze) *Crassula vaillantii* (Willd.) Roth (*Bulliarda vaillantii* (Willd.) DC.; *Tillaea vaillantii* Willd.)). Під *Echeveria* DC. нараховує до 200 видів, в Україні поширення має один вид, що культивується у відкритому ґрунті, а саме *Echeveria glauca* (Baker) É.Morren. Під *Graptopetalum* Rose нараховує до 18 видів, в Україні поширення має один вид, що культивується, а саме *Graptopetalum paraguayense* (N.E.Br.) E.Walther (*Cotyledon paraguayensis* N.E.Br., *Sedum paraguayense* (N.E.Br.) Bullock). Під *Hylotelephium* H.Ohba нараховує близько 30 видів, в Україні поширення має 8 видів. Під *Kalanchoë* Adans. має близько 160 видів, в Україні – один вид, що культивується у відкритому ґрунті *Kalanchoë blossfeldiana* Poelln. Під *Petrosedum* Grulich нараховує близько 14 видів, деякі види широко культивуються й дичавіють. В

Україні мають поширення три види, з яких найвідомішим є *Petrosedum rupestre* (L.) P.V.Heath. Під *Rhodiola* L. нараховує близько 70 видів, в Україні має поширення один вид *Rhodiola rosea* L. (*Sedum rosea* (L.) Scop., as “roseum”). Під *Sedum* L. (incl. *Macrosepalum* Regel & Schmalh.) нараховує понад 460 видів, в Україні поширені 18 видів. Під *Sempervivum* L. (incl. *Jovibarba* (DC.) Opiz) нараховує понад 50 видів, за новими даними, включено також рід *Jovibarba* (DC.) Opiz., в Україні достовірно відомо 7 видів (разом з підвидами та культивованими рослинами) [3].

Аналіз літературних та наукових даних про біоекологічні характеристики рослин для озеленення закритого середовища свідчить, що для інтер'єрного рутарію можна використовувати наступні види: ехеверія витончена (*Echeveria elegans*), ехеверія багряна (*E. purpusorum*), ехеверія лілаціна (*E. lilacina*), очиток товстолистий (*Sedum pachyphyllum*), очиток мексиканський (*S. mexicanum*), очиток Сталя (*S. Stahlii*), фаленопсис приємний (*Phalaenopsis amabilis*) [1].

За результатами вивчення колекційних зразків Ботанічного саду БНАУ для декоративного оформлення рутарію відкритих просторів з родини *Crassulaceae* DC. рекомендуємо використовувати представників родів *Sedum* L. та *Sempervivum* L., а саме *Sedum acre*, *S. aizoon*, *S. album*, *S. ewersii*, *S. hybridum*, *S. kamtschaticum*, *S. rupestre*, *S. sexangulare*, *S. spectabile*, *S. spurium* та 4 садові форми ('*Variegatum*', '*Brilliant*', '*Album Superbum*', '*Rosea*'), *Sempervivum tectorum*, *S. globiferum*. За потребою у водозабезпеченні колекційні зразки родини *Crassulaceae* J.St.-Hil. належать до ксерофітів (88,2 %) та мезофітів (11,8 %), за потребою у світлі є геліофітами, які частково можна віднести до геліосціофітів.

Список використаних джерел

1. Бредіхіна Ю. Л., Туровцева Н. М., Кобець О. В. Асортимент рослин для оформлення інтер'єрного рутарія. Вісник Уманського національного університету садівництва. №1. 2020. С. 113–118.
2. Саркісян М. В. Родина Товстолисті (*Crassulaceae*) в Вірменії. *Takhtajania*. 2013. № 2. С. 56–59.
3. Федорончук М.М. Чекліст флори України 6: Родини *Crassulaceae*, *Grossulariaceae*, *Haloragaceae*, *Saxifragaceae* (*Saxifragales*, *Angiosperms*) та *Convolvulaceae* (incl. *Cuscutaceae*), *Solanaceae* (*Solanales*, *Angiosperms*). Чорноморський ботанічний журнал. 2023. Вип. 19(2). С. 141–168. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2023-19-2-1
4. Житник І.С. Підбір рослин з родини *Crassulaceae* DC. для рутарію відкритого простору. Лісівнича освіта і наука: стан, проблеми та перспективи розвитку: збірник наукових праць VI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, Ломжа-Малин, 21.03.2024. Видавництво: MANS в Ломжі, 2024. С. 233–236.

КИРИЛЕНКО Я.О., молодший науковий співробітник

ТКАЧУК О.М., к. с.-г. наук, завідувач лабораторії.

Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва ім. П.С. Пастернака, м. Івано-Франківськ

САНІТАРНИЙ СТАН ТА СТРУКТУРА РЕКРЕАЦІЙНО-ОЗДОРОВЧИХ ЛІСІВ БОЛЕХІВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ КАРПАТСЬКИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»

Проаналізовано санітарний стан рекреаційно-оздоровчих лісів, а також здійснено оцінку соціально-економічних проблем у напрямі екологічно-, економічно- та соціально-збалансованого використання усіх корисних властивостей лісу та ефективного впровадження ринкових механізмів у практику лісового господарства. Оцінювання стану та рекреаційного потенціалу досліджених деревостанів мають бути основою для розвитку рекреаційно-туристичної галузі та сприяти сталому управлінню лісами та ландшафтами.

Ключові слова: рекреаційне лісокористування, санітарний стан, лісівничо-таксаційні показники насаджень, комфортність, привабливість, стійкість, рекреаційна дигресія.

KYRYLENKO Ya.O., Junior Research Fellow

TKACHUK O.M., Candidate of Agricultural Sciences, Head of Laboratory.

Ukrainian Research Institute of Mountain Forestry named after P.S. Pasternak

SANITARY CONDITION AND STRUCTURE OF RECREATIONAL AND HEALTH FORESTS OF BOLEKHIVSK FORESTRY DEPARTMENT OF THE CARPATHIAN FORESTRY OFFICE OF SE "FORESTS OF UKRAINE"

The sanitary condition of recreational and health forests is analyzed, and socio-economic problems are assessed in the direction of ecologically, economically, and socially balanced use of all useful properties of the forest and effective implementation of market mechanisms in forestry practice. Assessment of the condition and recreational potential of the studied stands should be the basis for the development of the recreational and tourist industry and contribute to the sustainable management of forests and landscapes.

Key words: recreational forest use, sanitary condition, silvicultural and taxonomic indicators of plantations, comfort, attractiveness, sustainability, recreational digression.

Головним напрямком господарської діяльності у рекреаційно-оздоровчих лісах є формування біологічно стійких, високопродуктивних, різноманітних за складом і будовою мальовничих насаджень з високими санітарно-гігієнічними властивостями, витривалих по відношенню до рекреаційних навантажень [3]. Специфіка господарювання у таких лісах передбачає комплекс заходів по благоустрою території та охороні лісових екосистем від рекреаційної дигресії [2].

Важливою передумовою розвитку рекреації є рекреаційний потенціал конкретної території, її оцінювання та втілення у практику [1]. Саме з аналізу рекреаційного потенціалу (РП) територій розпочинається кожне дослідження, присвячене проблемам розвитку рекреації, а оцінювання рівня рекреаційного потенціалу регіонів і їх забезпеченості рекреаційними ресурсами є тим викликом, що чи не найчастіше розглядають у наукових дослідженнях. У

зв'язку з цим, нами було здійснено відбір ділянок із подальшим закладанням постійних дослідних об'єктів, де у подальшому оцінювались умови місцезростання, рекреаційний потенціал та навантаження, а також відмічались лісівничі особливості насаджень. Дослідні ділянки підбирались з таксаційного опису та бази даних ВО «Укрдержліспроєкт». Перевагу надавали ділянкам, що знаходяться в рекреаційно-оздоровчих лісах, та користуються попитом у рекреантів. На постійних дослідних об'єктах облікові дерева відмічали в натурі та нумерували. Відмічали категорію санітарного стану, вид та ступінь пошкодження. З метою визначення впливу антропогенного фактору на ріст, структуру та стан лісових насаджень у 2024 році було закладено шість постійних дослідних об'єктів у рекреаційно-оздоровчих лісах Болехівського надлісництва. Наведемо детальну характеристику двох ключових об'єктів, які користуються найбільшою відвідуваністю у рекреантів.

ПДО Поляниця-1-22 знаходиться у лісах природо-охоронного, наукового, історико-культурного призначення Полянницького лісництва Болехівського надлісництва у кв. 14, вид. 3. На 0,25 га пробної площі було обліковано 142 дерева (568 дерева на гектар) двох порід: бука лісового та берези повислої, 98,6 % та 1,4 % відповідно.

На даному дослідному об'єкті встановлено, що деревостан має природне насіннєве походження. Склад насадження 10Бкл+Бп. Окрім основної лісотвірної породи – бука лісового, також виявлено не рівномірне, поодинокі розташування берези повислої. Бонітет II. Група віку – середньовікові включені до розрахунку. Середня крутизна схилів 20° південно-західної експозиції. Повнота – 0,6. Тип лісу – волога ялицева бучина (Дз-яцб-Бкл). Середній діаметр 30,3 см. Діапазон коливань (6,0-77,3) вказує на різновіковість деревостану (табл. 1). Коефіцієнт кореляції (58 %) свідчить про значну мінливість діаметрів дерев. Розподіл дерев за діаметром асиметричний (діаметри 51-ти дерев більші від середнього діаметру, а 91-ми дерев менші). Середня висота деревостану становить 21 метр. Площа поперечного січення та запас становлять 40,9 м²/га та 447,9 м³/га відповідно. Насадження є складним триярусним деревостаном, яке сформоване буком лісовим з незначною домішкою берези пухнастої.

Таблиця 1. Загальні статистичні показники на ПДО Поляниця-1-21

Порода	К-ть	D _{1,3} , см			H, м			G, м ²	V, м ³
		мін	макс	ср.знач	мін	макс	ср.знач		
Бкл	140	6,0	77,3	30,2	11,5	30,1	21,0	10,01	109,59
Бп	2	35,2	39,1	37,2	24,4	25,1	24,8	0,22	2,4
Усі	142	6,0	77,3	30,3	11,5	30,1	21,0	10,22	111,99

Примітка. Бкл – бук лісовий (*Fagus sylvatica* L.); Бп – береза повисла (*Betula pendula* Roth.)

У першому ярусі 85 дерев, що складає 59,9 % від загальної кількості дерев на об'єкті. Переважає бук лісовий (97,7 % від кількості дерев у цьому ярусі) з невеликою часткою (2,3 %) берези повислої. Середній діаметр дерев цього ярусу 36,5 см. Середня висота – 23,3 м. Площа поперечного перерізу – 35,6 м²/га. Запас – 395,9 м³/га. У другому ярусі 53 дерева, що складає 37,3 % від

загальної кількості дерев на об'єкті. Другий ярус представлений буком лісовим. Середній діаметр – 17,5 см, середня висота – 17,7 м. Площа поперечного січення та запас становлять 5,1 м²/га та 50,1 м³/га відповідно. Третій ярус представлений двома деревами бука лісового (1,4 % від загальної кількості дерев на об'єкті). Середній діаметр дерев цього ярусу 14,6 см. Середня висота – 16,6 м. Площа поперечного перерізу – 0,1 м²/га. Запас – 1,2 м³/га.

Розташування дерев за санітарним станом в цілому рівномірне і представлене п'ятьма категоріями із шести можливих. Загальне підсумкове значення 2 (ослаблені). За породами розподіл наступний: бук лісовий – 2,0 (категорія дерев – ослаблені), береза повисла – 1,5 (категорія дерев – без однак ослаблення). Результати свідчать, що близько половини дерев є ослабленими, а чверть – дуже ослабленими (рис. 1). Дерев з густою кроною та нормальним приростом 28 %. На нашу думку, такий великий відсоток ослаблених дерев спричинений механічними пошкодженнями людьми, що оголювали серцевину дерев та спричиняли появу дупел (описано у 17,6 % дерев).

Детальні обстеження на щодо пошкоджень бука лісового показали, що тут мають місце 6 видів пошкодження на 52 з 140 дерев: без вершини (1); суха вершина (9); зламана вершина (1); дупло (25); механічні пошкодження (11); сухі гілки (2); всихаючі (3). Пошкодження у берези повислої не виявлено.

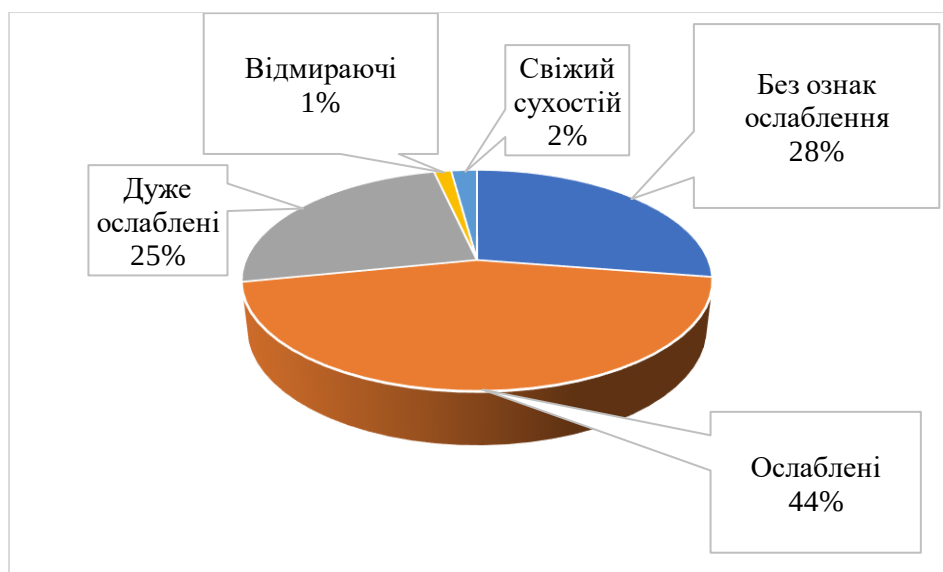


Рисунок 1. Розподіл дерев за категоріями санітарного стану на ПДО Поляниця-1-22

ПДО Поляниця-2-22 знаходиться у зоні регульованої рекреації Поляницького регіонального ландшафтного парку, Поляницького лісництва Болехівського надлісництва кв. 9, вид. 16. На 0,25 га пробної площі було обліковано 70 дерев (291 дерево на гектар) двох порід: бука лісового та явора звичайного 98,6 % та 1,4 % відповідно.

Дослідженням встановлено, що деревостан має природне насіннєве походження. Склад насадження 10Бкл+Яв. Окрім основної лісотвірної породи – бука лісового, також виявлено не рівномірне, поодинокі розташування явора звичайного. Бонітет – Іа. Група віку – середньовікові. Середня крутизна схилів

10° північно-східної експозиції. Повнота – 0,7. Тип лісу – волога ялицева бучина (Дз-яцб-Бкл). Середній діаметр 36,7 см. Діапазон коливань (7,1-85,3) вказує на різновіковість деревостану (табл. 2). Коефіцієнт кореляції (52 %) свідчить про значну мінливість діаметрів деревостану. Розподіл дерев за діаметром асиметричний, діаметри 25-ти дерев більші за середнє значення, а 45-ти дерев – менші). Середня висота дерев – 17,7 м. Площа поперечного січення – 30,9 м²/га, запас – 278 м³/га. Насадження є складним двоярусним насадженням, яке сформоване буком лісовим із на значною домішкою явора звичайного.

Таблиця 2. Загальні статистичні показники на ПДО Полянниця-2-21

Порода	К-ть	D _{1,3} , см			H, м			G, м ²	V, м ³
		мін	макс	ср.знач	мін	макс	ср.знач		
Бкл	69	7,1	85,3	36,9	7,5	25,9	17,8	7,381	66,5
Яв	1	19,2	19,2	19,2	14,9	14,9	14,9	0,029	0,2
Усі	70	7,1	85,3	36,7	7,5	25,9	17,7	7,4	66,73

Примітка. Бкл – бук лісовий (*Fagus sylvatica* L.); Яв – явір звичайний (*Acer pseudoplatanus*).

У першому ярусі 47 дерев, що складає 67,1 % від загальної кількості дерев на об'єкті. Ярус представлений виключно буком лісовим. Середній діаметр дерев першого ярусу – 40,7 см. Середня висота – 19,2 м. Площа поперечного січення та запас становлять 25,5 м²/га та 232 м³/га відповідно. У другому ярусі 23 дерева, що складає 32,9 % від загальної кількості дерев на об'єкті. Переважає бук лісовий (95,6 % від кількості дерев у цьому ярусі) з невеликою часткою явора (4,4 %). Середній діаметр – 26,7 см, середня висота – 14,8 м. Площа поперечного січення та запас становлять 5,4 м²/га та 46 м³/га відповідно. Розташування дерев за санітарним станом в цілому рівномірне і представлене п'ятьма категоріями із шести можливих. Загальне підсумкове значення 2,7 (дуже ослаблені). За породами розподіл наступний: бук лісовий – 2,7 (категорія дерев – дуже ослаблені), явір – 2 (категорія дерев – ослаблені). Згідно з результатами дослідження на дослідному об'єкті переважають ослаблені та дуже ослаблені дерева, що становлять 44 % та 41 % відповідно (рис. 2). Дерев з густою кроною та нормальним приростом 3 %.

Детальні обстеження щодо пошкоджень бука лісового показали, що тут мають місце 8 видів пошкоджень на 44 з 69 дерев: багатoverшинність (1); викривлення стовбура (2); двійчатка (1); дупло (14); зламана вершина (6); механічні пошкодження (7); рак (4); суха вершина (5); сухі сучки (11) Пошкодження у явора звичайного не виявлено.

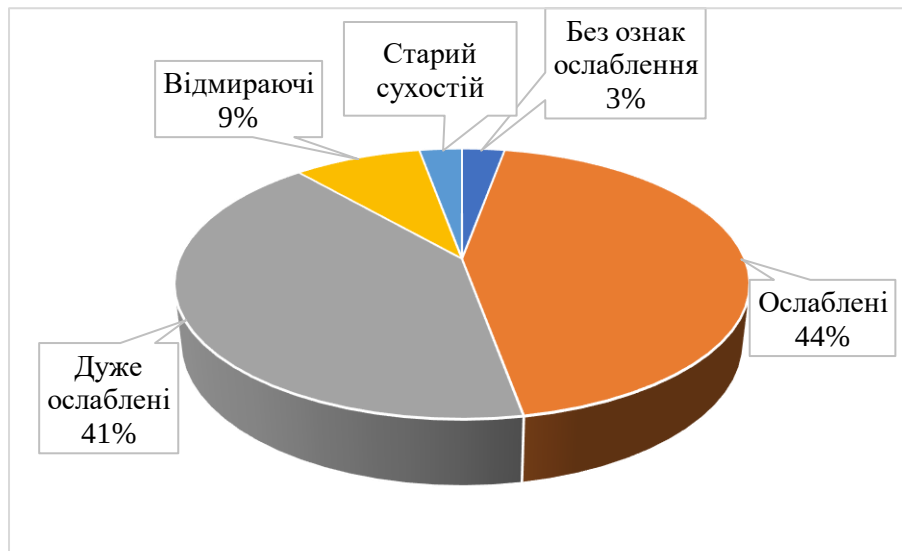


Рисунок 2. Розподіл дерев за категоріями санітарного стану на ПДО Поляниця-2-22

Встановлено, що рекреаційний потенціал на двох постійних дослідних ділянках відповідає середнім значенням. Відсутній підріст та порушена вертикальна структура деревостану, що негативно впливає на загальну оцінку показника «привабливість». Підвищення стану та рекреаційного потенціалу насаджень можливе шляхом застосування лісівничо-екологічних та організаційно-технічних заходів, які потребують детального вивчення та визначення усіх показників для кожного об'єкту зокрема.

Гірські регіони Українських Карпат володіють третиною рекреаційних ресурсів України та посідають друге місце після Криму. Цей потенціал має і міжнародне значення. Тому одним із пріоритетних напрямків повинно стати рекреаційне лісокористування.

Висновки. З метою оптимального використання рекреаційно-оздоровчих лісів необхідно детально вивчати умови конкретної лісової ділянки, визначити ступінь її придатності для масового відпочинку з обов'язковим врахуванням гранично допустимого навантаження і тільки на основі цих показників розробляти систему лісівничо-біологічних, організаційно-технічних та профілактично-запобіжних заходів.

Список використаних джерел

1. Значення відпочинку у швейцарському лісі [Електронний ресурс] / <https://www.waldwissen.net/de/lebensraum-wald/freizeit-und-erholung/wert-der-erholung-im-schweizer-wald>
2. Парпан, Т.В., Голубчак, О.І., Гудима, В.М., Приходько, Н.Ф., Фалько, Р.І., & Кириленко, Я.О. (2021). Характеристика рекреаційно-оздоровчих лісів Івано-Франківщини та оцінювання їх потенціалу на постійних дослідних об'єктах. *Scientific Bulletin of UNFU*, 31(5), 9-16. <https://doi.org/10.36930/40310501>
3. Holubchak, O., Korol, S., Melnychuk, I., & Prykhodko, M. (2019). Optimization of forest ecosystem recreational services formation in conditions of decentralization in Ukraine. In *2019 7th International conference on modeling, development and strategic management of economic system* (pp. 227-231). Dordrecht: Atlantis Press. [doi: 10.2991/mdsmes-19.2019.43](https://doi.org/10.2991/mdsmes-19.2019.43).

Масальський В.П., канд. біол. наук, доцент

Лозінська Т.П., канд. с.-г. наук, доцент

Веретійник В.А., здобувач вищої освіти

Білоцерківський національний аграрний університет

vlad.masalskiy71@gmail.com

СТІЙКІСТЬ ВИДІВ РОДУ *SORBUS* L. ДО ШКІДНИКІВ В РЕКРЕАЦІЙНИХ НАСАДЖЕННЯХ БІЛОЦЕРКІВСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

Дослідження спрямовані на встановлення ступеня стійкості видів роду *Sorbus* L. до ураження шкідниками. Проведена комплексна оцінка ступеня заселеності горобин шкідниками, ступеня пошкодження листової пластинки і органів рослин колекції видів роду *Sorbus* L., що ростуть в Державному дендрологічному парку «Олександрія» НАН України.

Ключові слова: рекреаційні насадження, шкідники, інтродукція, автохтонна рослинність, види роду *Sorbus* L.

Masalskyi V.P., PhD in Biological Sciences, Associate Professor

Lozinska T.P., PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor

Veretiynik V.A., Higher Education Student

Bila Tserkva National Agrarian University

RESISTANCE OF SPECIES OF THE GENUS *SORBUS* L. TO PESTS IN RECREATIONAL PLANTINGS OF THE BILOTSEKIVSK TERRITORIAL COMMUNITY

The research is aimed at establishing the degree of resistance of species of the genus *Sorbus* L. to pest damage. A comprehensive assessment of the degree of pest infestation of mountain ash, the degree of damage to the leaf blade and plant organs of the mountain ash collection was carried out.

Keywords: recreational plantings, pests, introduction, native vegetation, species of the genus *Sorbus* L.

Насадження рекреаційних лісових насаджень виконують найважливіші екологічні, санітарні та естетичні функції. Тому збагачення асортименту культивованих деревних рослин України є одним з найбільш важливих питань сучасної проблеми раціонального використання рослинних ресурсів і збереження біологічного різноманіття [2].

Збагачення рекреаційних насаджень новими видами робить насадження не лише більш привабливими з точки зору естетичного сприйняття, а роблять насадження більш стійкими до заселення і ураження шкідниками. Адже основною кормовою базою аборигенних ентомофагів є автохтонна рослинність.

Найбільша колекція деревних рослин в Білоцерківській громаді зібрана в Державному дендрологічному парку «Олександрія» НАН України. Цей об'єкт озеленення спеціального призначення для жителів м. Біла Церква є ближньою та середньою внутрішньоміською зоною рекреації, а для киян, які постійно приїждять до парку на відпочинок, середньою заміською зоною рекреації.

До числа найцінніших деревних порід для створення рекреаційних насаджень відносяться представники роду *Sorbus* L. В дендропарку

«Олександрія» забрана найбільша колекція деревних рослин в усій Київській області і нараховує майже 4 000 тисячі видів, форм, культиварів і сотрів деревних рослин. Колекція роду *Sorbus* L. нараховує 6 видів: *S. aria* (L.) Crantz, *S. aucuparia* L., *S. graeca* (Spach) Hedl., *S. intermedia* (Ehrh.) Pers., *S. torminalis* (L.) Crantz. [1].

Горобини досить стійкі до місцевих кліматичних умов, але поряд з цим одним з факторів успішного використання інтродуцентів в насадженнях рекреаційних зон є їх здатність протистояти впливу шкідників. У зв'язку з цим одним з аспектів нашої роботи було вивчення стійкості рослин видів роду *Sorbus* L. проти ентомошкідників [5,7].

Успішність зростання і розвиток культурних рослин залежать значною мірою від правильного вирощування. При недотриманні агротехнічних прийомів рослини виявляються в несприятливих умовах. Це знижує стійкість їх, і вони частіше піддаються нападу шкідників і захворювань. Поява на рослині шкідників - сигнал про зниження стійкості рослини. Шкідники і хвороби є завжди вторинними проявами [3].

Самий великий клас шкідників – це комахи. Збитків завдають дорослі особини, личинки і гусениці. За типом ушкодження комахи діляться на дві групи відповідно до будовою ротового апарату. Перша група (гусениці метеликів, жуки і їхні личинки, саранові та ін.) Мають гризучий ротовий апарат, пристосований для об'їдання листя, стебел, плодів, насіння і коріння. Друга група комах має ссисний ротовий апарат, пристосований до рідкої їжі і складається з хоботка, всередині якого розташовані колючі щетинки. Такий ротовий апарат зустрічається у попелиць, клопів і деяких двокрилих. Вони проколюють частини рослин - листя, стебла, зав'язі, насіння та ін. І висмоктують клітинний сік. Пошкоджені ними рослини часто гинуть [4].

Комахи дуже чутливі до екологічних факторів - температури, вологості, освітленості, а також кількості та виду їжі, що визначає область поширення окремих видів, плодючість і швидкість проходження окремих стадій розвитку. Плодючість комах надзвичайно велика - потомство від однієї батьківської пари може обчислюватися сотнями, тисячами і навіть мільйонами особин. Багато видів дають на рік кілька поколінь. Комахи-шкідники можуть пошкоджувати певні родини рослин. Більшість же комах можуть пошкоджувати різні сімейства рослин - культурних і дикорослих [6].

Протягом 2024 років проводили обстеження колекції Державного дендрологічного парку «Олександрія» НАН України видів горобини. В ході дослідження встановлено, що горобини ушкоджувалися шкідниками родини *Tortricidae* - *Archyps crataegana* Hb. (Листовійка-товстуха глодова), родини *Argyresthiidae* - *Argyresthia conjugella* Z. (горобинова міль), родини *Torymidae* - *Megastigmus brevicaudis* Rotz. (Горобиновий чорноспінний насінняїд).

Протягом періоду досліджень нами проведена комплексна оцінка ступеня заселеності горобин шкідниками, ступеня пошкодження листової пластинки і органів рослин колекції горобин. Результати досліджень занесено в табл. 1.

Таблиця 1. Оцінка пошкоджень рослин видів роду *Sorbus* L. в колекції деревних рослин Державного дендропарку «Олександрія» НАНУ(2024 р.).

Види	Заселеність шкідником	СПЛП	СПО
<i>S. aria</i> (L.) Crantz	—	—	—
<i>S. aucuparia</i> L.	1	1	1
<i>S. graeca</i> (Spach) Hedl.	—	—	—
<i>S. intermedia</i> (Ehrh.) Pers.	1	—	1
<i>S. mougeotii</i> Soyer Willem et Gordon	—	—	—
<i>S. torminalis</i> (L.) Crantz	—	—	—

Примітка: СПЛП – ступінь пошкодження листової поверхні; СПО – ступінь пошкодження органів; — – шкідник відсутній.

Таким чином, як видно з талбилі 1, встановлено, що шкода, заподіяна вищепереліченими шкідниками несуттєва, тому що фактично не впливає на зовнішній вигляд горобин, на їхнє цвітіння, плодоношення і якість насіння. Найбільше ураженою шкідниками виявилася автохтонна *S. aucuparia* L.

Проведені дослідження дозволяють зробити висновок, що в умовах Державного дендрологічного парку «Олександрія» НАНАУ, вивчені види роду *Sorbus* L. виявляють високу стійкість до шкідників і можуть бути використані в рекреаційних насадженнях Правобережного Лісостепу України.

Список використаних джерел

1. Каталог деревних рослин дендрологічного парку «Олександрія» НАН України. Галкін С.І., Галкіна Н.С., Гайдамак В.М. та ін.; ред. Галкін С.І. Біла Церква 2008.
2. Кохно М.А. Історія інтродукції деревних рослин в Україні. Кохно М.А. К.: Фітосоціоцентр, 2007. 67 с.
3. Масальський В.П. Шкідники видів роду *Tilia* L., що ушкоджують листя дерев, які ростуть в умовах дендрологічного парку «Олександрія» /В.П. Масальський. Матеріали II міжнародної наукової конференції. Відновлення порушених природних екосистем. Донецьк, 2005. С. 258-260.
4. Масальський В.П. Ентомокомплекс насаджень «Нової території» дендрологічного парку „Олександрія” / В.П. Масальський, І.В. Броун. Матеріали IV Міжнародної наукової конференції «Збереження та реконструкція ботанічних садів і дендропарків в умовах сталого розвитку». Агробіологія. Збірник наукових праць БНАУ. Біла Церква, 2013. С. 109-110.
5. Мельниченко Н.В. Горобина: стан та перспективи культури. Мельниченко Н.В. // Інтродукція рослин, 2000, №3. К.: Наук. думка. С. 77-85.
6. Мельниченко Н.В., Чепурна Н.П., Мухіна О.Ю. Комплекс членистоногих шкідників рослин роду горобини (*Sorbus* L.). Біорізноманіття, екологія, експериментальна біологія: наук. журнал. Х.: ХНПУ, 2020. №1. Том 22. С. 84-93
7. Термена Б.К. Репродуктивний потенціал *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. в умовах Північної Буковини. Термена Б.К., Буджак В.В. Проблеми експериментальної ботаніки та екології рослин / К. Наук. думка, 1997. С. 150 - 153.

Роспутний Є.М., аспірант
yevheniirosputnii@gmail.com

Марченко А.Б., доктор с.-г. наук, доцент
allafialko76@ukr.net

Білоцерківський національний аграрний університет

ВИДИ РОДУ *LIGUSTRUM* L. В СТРУКТУРІ ОЗЕЛЕНЕННЯ

Рід *Ligustrum* L. представлений листопадними або вічнозеленими кущами, які використовують для озеленення у простих і мішаних групах, на узліссях і в поодиноких посадках, у живоплотах різної висоти. Види є довговічними, високодекоративними, різняться за часом і тривалістю цвітіння, кольором листків, формою плодів і крони.

Ключові слова: *Buxus* L., *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859), *Ligustrum* L.

Rospunni Y., postgraduate student

Marchenko A., doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor
Bila Tserkva National Agrarian University

SPECIES OF THE GENUS *LIGUSTRUM* L. IN THE STRUCTURE OF LANDSCAPING

The genus *Ligustrum* L. is represented by deciduous or evergreen bushes, which are used for landscaping in simple and mixed groups, on the edges of forests and in single plantings, in hedges of different heights, the species are durable, highly decorative, differ in the time and duration of flowering, the color of the leaves, the shape of the fruits and crowns.

Key words: *Buxus* L., *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859), *Ligustrum* L.

Рід *Ligustrum* L. представлений багаторічними рослинами родини Oleaceae, відомо близько 30 видів, поширених у Південній Європі, Південній і Південно-Східній Азії та Північній Африці [1]. Види *Ligustrum* L. – листопадний або вічнозелений кущ, також невелике деревце, квітки якого зібрані у верхівкові суцвіття. Бирючина любить сонце, витримує півтіні. До типу ґрунту є невибагливою. Ці види мають високі показники посухостійкості, особливо *Ligustrum vulgare*. Швидко ростуть і добре витримують стрижку. Найбільш зимостійкими є *Ligustrum vulgare* і *Ligustrum yezoense*. Розмножуються черенками і насінням [2]. Культивари *L. vulgare* L. використовують для створення композицій. *L. ovalifolium* Hassk. є менш поширеним видом, але доволі перспективним, його культивари становлять особливу цінність, оскільки, порівняно із *L. vulgare* його кольорова гамма є набагато різноманітнішою. *Ligustrum* L. використовують для створення живих огорож, бордюрів, топіарних елементів різних форм, а також її висота дозволяє створювати живі кімнати, боскети та ін. [3].

В Україні для потреб озеленення в садових центрах та розсадниках вирощують 4 види бирючини: найпоширеніша *L. vulgare* L., меншою мірою використовують *L. ovalifolium* Hassk., *L. lucidum* W.T.Aiton та *L. ibota* L. [4]. Також в садових центрах України можна знайти *L. japonicum* Thunb., але цей

вид можна використовувати лише для вирощування в закритому ґрунті, оскільки він витримує зниження температури до -5°C . Щодо асортименту роду *Ligustrum* L., який надають садові центри України можна виділити наступні види та їх культивари: *L. vulgare* L.: ‘Lodens’, ‘Atrovirens’, ‘Aurea’, ‘Swift’; *L. ovalifolium* Hassk.: ‘Vicari’, ‘Argenteum’, ‘Aureum’, ‘Green Diamond’; *L. lucidum* W.T.Aiton: ‘Tricilir’; *L. ibota* L.: ‘Musli’. Однією з найбільш розповсюджених в озелененні є *Ligustrum vulgare* L. Вид *L. vulgare* нараховує більше 10 декоративних культиварів: сиза ("f. *glaucum*"); сизо-білооблямowana ("f. *glaucum albo-marginatum*"); вічнозелена ("f. *sempervirens*"); золота ("f. *aureum*"); золотисто-строката ("f. *aureo-variegatum*"); жовта ("f. *lutescens*"); срібно-строката ("f. *argento-marginatum*"); білоплідна ("f. *leucocarpum*"); жовтоплідна ("f. *xanthocarpum*"); пірамідальна ("f. *pyramidale*"); кулеподібна ("f. *globosum*"); плакуча ("f. *pendulum*") [5, 6]. Отже, рід *Ligustrum* L. представлений 30 видами листопадних або вічнозелених кущів, які на ринку садово-паркової індустрії України мають значний асортимент культиварів видів *L. vulgare* L., *L. ovalifolium* Hassk., *L. lucidum* W.T.Aiton, *L. ibota* L. Усі види *Ligustrum* L. доцільно використовувати для озеленення у простих і мішаних групах, на узліссях і в поодиноких посадках, у живоплотах різної висоти. Цей вид є довговічним, високодекоративним, різниться за часом і тривалістю цвітіння, кольором листків, формою плодів і крони. Види *Ligustrum* L. є добрим матеріалом для топіарного мистецтва. Проте представники роду *Ligustrum* L. є маловивченими щодо стійкості до умов урбанізованого середовища, недостатньо вивчений фітопатологічний та ентомологічний комплекс, що дає підстави для проведення подальших досліджень.

Список використаних джерел

1. Заячук В. Я. Дендрологія: підручник. Львів: Апріорі, 2008. 656 с.
2. Жемчужин В. Ю., Ярощук Р. А. Особливості вегетативного розмноження самшиту вічнозеленого (*Buxus sempervirens* L.). Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія і біологія. 2014. Вип. 3. С. 82–85. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_agro_2014_3_20/
3. Асортимент дерев кущів та ліан для озеленення в Україні / за ред. Ф. М. Левона. Київ: ЦП “КОМПРИНТ”, 2013. 256 с.
4. Офіційний сайт Садова індустрія України. URL: <http://gardenindustry.org>.
5. Новосад В. М. Видове і формове різноманіття роду бирючини (*Ligustrum* L.), Науковий вісник НЛТУ України. 2011. № 21 (16). Р. 323–327.
6. Новосад В.М. Бирючина звичайна (*Ligustrum vulgare* L.) в умовах природного ареалу та в озелененні міста Луцька. Науковий вісник НЛТУ України. 2008. № 18 (12). С. 267–270.

Секція 7. ЕКОЛОГІЯ, МОНІТОРИНГ І ОХОРОНА ЛІСІВ

УДК 502.7: 630*15:630*228

Haichenya N.S., student

Pashchuk A.O., student

Bovtik A. A., student

Zymaroieva A.A., Doctor of Agricultural Sciences, professor

Polissya National University

nastya.zymaroeva@gmail.com

ON THE ISSUE OF MONITORING THE BIODIVERSITY OF FOREST ECOSYSTEMS IN UKRAINE

The article deals with the influence of negative factors on the biodiversity of forest ecosystems and the creation of conditions for the reproduction of biological diversity of forest plantations in the forestry sector of Ukraine

Keywords: biodiversity, forest ecosystems, biodiversity assessment, monitoring, impact factors

A fundamental prerequisite for developing measures and creating mechanisms for restoring forest biodiversity is the implementation of a modern forest vegetation monitoring system. The importance of forest biodiversity assessment and monitoring remains a key aspect of implementing the programmatic objectives and goals of the Convention on Biological Diversity [6]. Biodiversity conservation is recognized internationally as one of the critical indicators of sustainable and sustainable forest management.

The Montreal Process recommends assessing biodiversity by forest type, taking into account their age and succession development, while in European practice, the assessment is based on the degree of “naturalness” of forests - the age of the stands, the presence of natural regeneration, etc [1]. In Ukraine, where large areas of former agricultural land (especially in Polissia) are undergoing natural forest regeneration, which is determined by the higher soil moisture in this area. The factor of natural regeneration plays a crucial role in increasing the potential of forest biodiversity.

Forest biodiversity monitoring should include an analysis of the main negative factors that threaten forest ecosystems. These include: reduction of forest areas, loss of natural habitats, degradation of characteristic landscapes, ill-considered forestry measures, excessive fragmentation of forests, reduction of intact forests, degradation of indigenous forest communities, reduction of diversity of tree and shrub species and related species [4]. Additional threats include anthropogenic interference with the age and species structure of forests, an increase in the proportion of overgrown stands, destruction of the natural balance of marsh-forest and meadow-forest ecosystems, soil degradation, and disruption of the hydrological regime.

A separate problem is that there is no clear strategy for biodiversity conservation and restoration in exploited forests, as well as no mechanisms for its implementation. It is well known that the requirements for biodiversity protection stipulated in the Forest Code of Ukraine (Article 85) are hardly ever applied in

practice outside the nature reserve fund. As a result, rare species of plants, animals and fungi (including those listed in the Red Data Book of Ukraine or protected by international conventions), as well as unique plant communities, remain without proper protection. These issues are also negatively affected by the fact that the Forest Code of Ukraine focuses mainly on “valuable biodiversity” and the diversity of tree species, which significantly narrows the general concept of biodiversity. This leads to the fact that even within protected areas located on the territory of forestry enterprises, the full range of living organisms and their habitats is often not protected.

An important task when choosing methods to combat the degradation of forest ecosystems and creating mechanisms for their restoration is to identify the main causes of forest death [3]. In recent years, the proportion of forest deaths caused by pests has been increasing. Another concern is the upward trend in the area affected by forest fires.

The most dangerous threat has been the widespread spread of forest diseases, so to ensure the sustainable reproduction of forest biodiversity, effective preventive mechanisms need to be developed to minimize massive disease damage to forest plantations.

The creation of such mechanisms should be based not only on general forest monitoring, but also on a continuous analysis of the species composition of biodiversity in forest ecosystems. The experience of European countries shows that Ukraine's monitoring system should be integrated into pan-European programs and harmonized with international standards [5]. The biodiversity assessment should be based on regular accounting of the state of the forest fund. There is also a need to create a unified interagency database that will allow recording quantitative and qualitative characteristics of forest biodiversity.

An important task of the state policy in the field of forestry should be the reproduction, conservation and enhancement of biodiversity as one of the key strategic goals of the industry development [2].

References

1. Zingstra G., Kostiusyn V., Prots B., Kahalo O., Mocharska L. Recommendations for the implementation of the European Union Habitats Directive in Ukraine: strategic action plan (2012-2020). Lviv: ZUKC, 2012. 60 p.
2. Assessment of the state of forest ecosystems in the context of balanced forest management and ensuring the ecological stability of landscapes of Ukraine. Scientific Bulletin of the National Forestry University of Ukraine, 2008. Issue 18.10. pp. 65-68.
3. Preservation of biological and landscape diversity. Nizhyn: Aspect-Polygraph, 2008. 28 c.
4. Shelyag-Sosonko Y.R. Conservation and sustainable use of biodiversity of Ukraine: state and prospects - Kyiv: Himdzhest, 2003. 248 c.
5. Dixon J., Pagiola S. Local Costs, Global Benefits: Valuing Biodiversity in Developing Countries. Environmental Department. The World Bank, 2000. P. 13.
6. Larsson T-B., Dias S., Frank G., Puumalainen J., Richard D., Tommeras B.A., Watt A., Wolfslehner B. Assessing forest biodiversity on a pan-European scale. BEAR: Indicators for monitoring and evaluation of forest biodiversity in Europe. Technical report 7. 2001. P. 75-81.

SVITLANA LEVANDOVSKA, PhD in Biology, Associate Professor

svtmzel@gmail.com

KATERYNA VELYKA, Teaching fellow

Kate-velyka@ukr.net

Bila Tserkva National Agrarian University

THE FAUNA INFLUENCE ON FOREST ECOSYSTEM FUNCTIONING

The fauna influence on forest ecosystem is highlighted and its role in maintaining of stability, productivity and forest biological diversity is emphasized. The main functions of different animal groups such as birds and mammals have been studied. The issue of animal importance to plant species variety formation, pest control, seed dispersal, soil process formation, ecological balance maintenance has been brought up as well.

Key words: fauna, forest ecosystem, food chains, ecological balance maintenance.

ЛЕВАНДОВСЬКА С.М., канд. біол. наук, доцент

svtmzel@gmail.com

ВЕЛИКА К.І., асистент

Kate-velyka@ukr.net

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ ФАУНИ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ

Розглянуто вплив фауни на функціонування лісових екосистем, підкреслено її важливу роль у підтриманні стабільності, продуктивності та біологічного різноманіття лісів. Проаналізовано основні функції різних груп тварин, зокрема птахів і ссавців. Висвітлено їхню роль у формуванні видового різноманіття рослин, регуляції чисельності комах-шкідників, розповсюдженні насіння, формуванні ґрунтових процесів, підтриманні екологічного балансу.

Ключові слова: фауна, лісова екосистема, трофічні ланцюги, екологічна рівновага.

Fauna is a main part of forest ecosystem that influences on all levels of its functioning. The scientific works take into consideration the importance of animals in providing of ecological stability, productivity and biodiversity of forests [1–7].

The researches confirm a significant effect of fauna representatives on soil characteristics, forest resources and climate-regulating functions, and their involvement in food chains.

Birds and mammals are the integral and desirable component of forest ecosystems, although certain species can cause other components of ecosystem some harm. Among mammals such representatives of ungulates as bison (*Bison bonasus*), European mouflons (*Bovidae*), moose (*Alces alces*), red deer (*Cervus elaphus*), spotted deer (*Axis axis*), roe deer (*Capreolus capreolus*), true deer (*Cervidae*), wild boars (*Sus scrofa*) and etc. have considerable impact on forest ecosystem functioning.

Grazing of these animals affects the species diversity of vegetation, undergrowth of trees and shrubs, determining the direction of successional changes in forest phytocenosis. Their excessive amount can lead to the degradation of vegetation, soil density and forage base depletion.

Grass trampling is another important factor affecting the condition of the grass cover during animal grazing. The intensity of this influence is determined by the size of hooves and animal weight. As a result of grass trampling, there can be some damage of the above-ground parts of plants, including stems, leaves, and buds that are on the soil surface. Trampling leads to the density of the soil surface layer. It reduces water speed penetration and soil moisture capacity. It can make it difficult to restore soil after trampling. In such a way, unbalanced plant resource use can be a cause of total forage base depletion in certain areas of the forest.

At the same time, the phytophagous increase in the forest ecosystems has impacts on detrital food chains. As a result of excrement and dead animal decomposition there is the increase of detritophagous that are favorable for hummus formation and soil fertility.

The negative impact of high herbivorous mammal density is directly dependent on the number of predators as regulators of ecosystem balance. Predators have an indirect impact on plants through their influence on the amount and behavior of phytophagous.

The wild boar is one of species that has a great impact on the forest. The forest coenose might have both positive and negative consequences if the wild boar population inhabits it.

Wild boars actively break up the soil in search of food. It contributes to aeration and improves the soil structure, facilitates the seed germination and promotes the plant regeneration. During feeding, wild boars spread seeds and contribute to their dispersal, maintaining the biodiversity of forest vegetation.

Wild boars consume the larvae of harmful insects, thereby reducing their number. Wild boars are an important source of food for predators, maintaining the stability of food chains. Their negative impact is that they often damage young trees and their root system, the seedlings of rare or valuable plant species.

In the forest phytocenoses, a significant amount of lagomorphs and mouse-like rodents harms forestry as well. They gnaw the bark of trees and shrubs, destroy young forest crops, and eat seeds in the reforestation areas.

Insectivorous mammals (moles, white-toothed shrews, and ground squirrels) build tunnels to improve soil aeration, increase soil fertility, and create conditions for other organisms to colonize. This enriches the diversity of the soil biocenoses and makes nutrients available to plants.

Birds are the part of forest ecosystem as much as mammals. Due to seed and fruit consumption, they distribute to species diversity of vegetation in forests, maintaining a balance between dominant and less competitive plant species. Bird species diversity promotes the variety of biotic connections between different components of the group in forests. Birds eat mosquitoes, cut down weeds, spread fruit and seeds. The biological characteristics of birds determine the manner and distance of seed dispersal that facilitates forest regeneration. The species diversity decrease and the amount of birds confine successional processes and make the intercenotic flow of seed dispersal weak. Birds are also bioindicators of the forest

ecosystem state: a change of their amount or behavior is a signal of ecosystem disturbance.

Thus, fauna is a key element of forest ecosystem functioning. It ensures the vegetation reproduction, maintains the natural balance in the number of organisms, controls invasive species spreading, contributes to soil fertility, ensures the food chain functioning and creates habitable conditions for other species.

The protection and conservation of wildlife is a necessary condition for the forest ecosystem sustainable development. Moreover, fauna plays a key role in forest ecosystem functioning, contributing to the maintenance of its stability, biodiversity and productivity.

References

1. Коперчук К.П., Оленець О.В. Особливості зміни деревино-чагарникової рослинності при великій щільності ратичних. *Сучасні проблеми біології, екології та хімії*: зб. матеріалів V Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 30-річчю біологічного факультету Запорізького національного університету, м. Запоріжжя, 26–28 квітня 2017 р. Запоріжжя, 2017. С. 87–88.
2. Bardgett R.D., Wardle D.A. Herbivore-mediated linkages between aboveground and belowground communities. *Ecology*. 2003. Vol. 84, Issue 9. P. 2258–2268. DOI: <https://doi.org/10.1890/02-0274>
3. Chung Y. A., Rudgers J. A. Plant-soil feedbacks promote negative frequency dependence in the coexistence of two aridland grasses. *Proceedings of the Royal Society. Biological Sciences*. 2016. Vol. 283, Issue 1835. P. 1–10. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.2016.0608>
4. Corlett R.T. The Importance of Animals in the Forest. *Managing the Future of Southeast Asia's Valuable Tropical Rainforests*. 2011. P. 83–92. DOI: https://doi.org/10.1007/978-94-007-2175-3_5
5. Egelkraut D., Kardol P., De Long J.R., Olofsson J. The role of plant-soil feedbacks in stabilizing a reindeer-induced vegetation shift in subarctic tundra. *Functional ecology*. 2018. Vol. 32, Issue 8. P. 1959–1971. DOI: <https://doi.org/10.1111/1365-2435.13113>
6. Gehr B., Hofer E.J., Ryser A., Vimercati E., Vogt K., Keller L.F., Evidence for nonconsumptive effects from a large predator in an ungulate prey? *Behavioral Ecology*. 2018, Vol. 29, № 3. P. 724–735. DOI: <https://doi.org/10.1093/beheco/ary031>
7. Nummi P., Holopainen S. Restoring wetland biodiversity using research: whole-community facilitation by beaver as framework. *Aquat Conservat: Marine and Freshwater Ecosystems*. 2020. Vol. 30, Issue 9. P. 1798–1802. DOI: <https://doi.org/10.1002/aqc.3341>

УДК 614.843

Бездітко Л.В., к. в. н, доцент

Васьков Є.М., здобувач вищої освіти

Гордійчук В.В., здобувач вищої освіти

Поліський національний університет

bezditkolv@ukr.net

АНАЛІЗ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ НА ЖИТОМИРЩИНІ

Лісові пожежі є екологічною проблемою сьогодення, що виникають через природні і антропогенні чинники. Аналіз лісових пожеж дає кількісні результати, щоб оцінити масштаб лиха та його вплив на екосистему регіону.

Ключові слова: чинники, ліси, пожежі, лісові ресурси, екосистеми

Bezditko L.

Vaskov E.

Gordiychuk V.

Polissia National University

ANALYSIS OF FOREST FIRES IN ZHYTOMYR REGION

Forest fires are a current environmental problem, arising from natural and anthropogenic factors. Analysis of forest fires provides quantitative results to assess the scale of the disaster and its impact on the ecosystem of the region.

Key words: factors, forests, fires, forest resources, ecosystems

Житомирщина є однією з найбільш лісистих областей України, ліси, якої займають приблизно 34% місцевості регіону. Через зміни клімату, збільшення температури та зменшення вологості, а також зростання антропогенного впливу, кількість та масштаби лісових пожеж у Житомирському регіоні збільшуються.

Пожежі спричиняють значні втрати лісових ресурсів, погіршення стану ґрунтів, зменшення біорізноманіття, забруднення повітря та порушення екологічної рівноваги. Дослідження у період 2020–2023 років дозволили оцінити ситуації з лісовими пожежами та аналізувати динаміку їх розвитку, масштаби та вплив на екосистему регіону [1-2]. Домінуючими причинами виникнення лісових пожеж у Житомирському регіоні є антропогенний чинник (випалювання сухої трави, необережне поводження з вогнем, незаконне використання відкритого вогню в зоні лісових угідь та воєнні дії внаслідок повномасштабного вторгнення – 67% випадків), природні процеси та явища (блискавки – 18%) [1, 3].

Впродовж 2020–2023 років в регіоні було зареєстровано 345 випадків лісових пожеж, які поширились на площу понад 15000 га [1-2].

Найбільш критичним для Житомирщини виявився 2020 рік, оскільки через тривалу посуху та людську недбалість було знищено понад 9000 га лісових масивів. За час спостережень в поточному році зареєстрували 125 випадків лісових пожеж.

Основним чинником масштабних пожеж був довгий період посухи та необережне поводження з вогнем, неконтрольоване випалювання залишків сільськогосподарських культур та сухої рослинності. Унаслідок цього були знищені лісові масиви та біорізноманіття регіону. На півночі Житомирщини (Овруцький, Лугинський, Народицький та Словечанський райони) спалахнули масштабні лісові пожежі, що охопили приблизно 43000 га лісу [1-2].

Аналізуючи 2021 рік, спостерігали тенденцію до спадання випадків лісових пожеж. Так, 2021 рік продемонстрував покращення ситуації з лісовими пожежами. Кількість випадків скоротилася до 70, а загальна територія знищених лісів становила 2501 га. Зменшення кількості пожеж, досягли завдяки протипожежним заходам (облаштування протипожежних смуг, організація

охорони лісу у найбільш небезпечних районах, інформування населення) та запровадженню посиленню превентивних заходів на державному рівні. Значну роль в цей період мали сприятливі кліматичні умови, що зменшили ризики виникнення лісових пожеж.

У 2022 році зареєстрували 73 пожежі, які знищили близько 2000 га лісових масивів внаслідок необережного поводження з вогнем та навмисного підпалювання.

Крім цих чинників, шкоди лісовим екосистемам завдали лісові пожежі, що виникли внаслідок бойових дій.

В 2022 році за результатами супутникових даних в Житомирській області виявили лісові пожежі на площі – 2582,3 га. Найбільшу площу лісових пожеж через бойові дії зареєстрували в Народицькому лісгоспі – 2380 га. Зокрема, від лісових пожеж постраждали: Білорічицький лісгосп з площею - 93,3 га, Малинський лісгосп АПК – 53,2 га, Овруцький спецлісгосп – 43,6 га, Коростенський лісгосп АПК 3,5 га, Овруцький лісгосп – 5,8 га, Коростенський лісгосп – 2,0 га, Житомирський військовий лісгосп – 0,65 га та Малинський лісгосп – 0,25 га.

Основними чинниками, що спричиняють лісові пожежі внаслідок воєнних дій є ракетні удари, вибухи різноманітних снарядів, мін та спеціальних вибухових пристроїв, вибухи і займання військової техніки, загорання залишків паливно-мастильних матеріалів, які не підлягають оперативним способам гасіння через локалізоване замінування території. Наслідком лісових пожеж є знищення лісової підстилки, загибель представників флори та фауни, забруднення ґрунтів, підземних вод, і також викид в атмосферу великої кількості вуглекислого газу. Через такі негативні процеси втрачаються ліси, що у більшості випадків не підлягають відновленню. Пожежогасіння на лісових територіях під час бойових дій не проводиться, що спричиняє поширенню вогню на значні відстані. Аби завадити вогню поширюватися далі на територіях, де проведено розмінування ДСНС та ЗСУ, обирається тактика локалізації пожеж по периметру [4-6].

У 2023 році було зареєстровано 78 випадків лісових пожеж, які знищили 1550 га лісів регіону. Це вказує, що ситуація з лісовими пожежами поступово стабілізується. Зменшення кількості пожеж, порівняно з 2020 роком вважається результатом вдосконаленої організації превентивних заходів (новітніх технологій для виявлення вогнищ загорянь на ранніх стадіях). Аналізуючи пожежну ситуації попередніх років та кліматичні зміни, слід відмітити, що небезпека виникнення лісових пожеж лишається великою. Оскільки, рекордну посуху у вересні 2024 року зареєстровано на території Житомирського регіону. Зокрема, в Овруцькому та Лугинському районах пожежа охопила 2450 га лісу, а 35% з яких стали наслідком агресії РФ.

В Житомирському регіоні внаслідок воєнних дій причинами лісових пожеж є ракетні удари, вибухи снарядів, мін та спеціальних вибухових пристроїв, вибухи і займання військової техніки, залишки паливно-мастильних

матеріалів, які не підлягають оперативним способам гасіння через локалізоване замінування території. Наслідком лісових пожеж є знищення лісової підстилки, загибель представників флори та фауни, забруднення ґрунтів, підземних вод, і також викид в атмосферу великої кількості вуглекислого газу. Через такі негативні процеси втрачаються ліси, що у більшості випадків не підлягають відновленню [4-5].

Пожежогасіння на лісових територіях під час бойових дій не проводиться, що спричиняє поширенню вогню на значні відстані. Аби завадити вогню поширюватися далі на територіях, де проведено розмінування ДСНС та ЗСУ, обирається тактика локалізації пожеж по периметру.

Загальна тенденція щодо лісових пожеж, вказує на поступове зменшення їх кількості та площі, яку охоплюють. Проте, питання лісових пожеж лишається нагальним і критичним у 2025 році, адже значна частка випадків досі виникає через людську необережність.

Таким чином, для подальшого зменшення кількості лісових пожеж потрібно проводити активну інформаційну роботу серед населення, поліпшувати інфраструктуру для раннього виявлення задимлень та загорянь, забезпечувати належне фінансування ДСНС України та лісогосподарські підприємства. Важливо брати до уваги кліматичні зміни, що можуть впливати на частоту пожеж внаслідок тривалої посухи, і слід коректно коригувати стратегії управління лісами та природними ресурсами. Такі події акцентують важливість ефективного функціонування системи запобігання та реагування на лісові пожежі, необхідність навчання населення та їх обізнаності щодо правил пожежної безпеки.

Аналіз лісових пожеж доводить, що у більшості випадків їх можна запобігти, бо вони виникають внаслідок порушення правил пожежної безпеки при перебуванні в лісі та свідчить про потребу підвищення рівня відповідальності.

Список використаних джерел

1. Державне агентство лісових ресурсів України.
2. Кузик А. Д., Товарянський В. І. Вплив воєнних дій на лісові екосистеми України та їх післявоєнне відновлення. Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. 2023. № 27. С. 16–22.
3. Кученко Б., Тестов П. Лісові пожежі внаслідок російського вторгнення та перспективи повоєнного відновлення українських лісів: аналітична записка. 2023. 13 с.
4. Лісові пожежі, війна і несподівані наслідки: що робити зі згарищем.
URL: <https://rubryka.com/article/war-and-forest-fires/>
5. Лісоуправління на територіях, забруднених вибухонебезпечними предметами / С. В. Зібцев, О. М. Сошенський, Г. Г. Йоганн, В. В. Миронюк та ін.. 2022. 148 с.
6. Природа та війна: як російська агресія вплинула на довкілля. Слово і діло. Аналітичний портал. 08.11.2022. URL: <https://www.slovoidilo.ua/2022/11/08/infografika/suspilstvo/pryroda-ta-vijna-yak-rosijska-ahresiya-vplynula-dovkillya>.

БЛИЩИК А. Ю., здобувач вищої освіти
МЕЛЬНИК-ШАМРАЙ В.В., канд. с.-г. наук, доцент
Державний університет «Житомирська політехніка»
tzns42_bayu@student.ztu.edu.ua, org_vvm@ztu.edu.ua

РОЛЬ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ

Лісові екосистеми відіграють ключову роль у забезпеченні екосистемних послуг. Розглядаються сучасні практики управління лісами, їх економічне та соціальне значення, а також інтеграція в глобальні екологічні стратегії.

Ключові слова: екосистемні послуги, стале лісове господарство, регуляція клімату, біорізноманіття, соціально-економічний вплив, глобальні екологічні ініціативи.

Blyschyk Anna
Melnyk-Shamrai Viktoriia
Zhytomyr Polytechnic State University

THE ROLE OF FOREST ECOSYSTEMS IN PROVIDING ECOSYSTEM SERVICES

Forest ecosystems play a key role in providing ecosystem services. This paper examines modern forest management practices, their economic and social importance, as well as their integration into global environmental strategies.

Keywords: ecosystem services, sustainable forest management, climate regulation, biodiversity, socio-economic impact, global environmental initiatives.

Ліси, як складні біологічні системи, забезпечують суспільство широким спектром екосистемних послуг, які є основою життєдіяльності людини та стабільності біосфери. Під терміном «екосистемні послуги» розуміють корисні функції природних екосистем, що прямо або опосередковано сприяють задоволенню потреб людини. Вони охоплюють як матеріальні блага (наприклад, деревину, лікарські рослини), так і нематеріальні процеси (стабілізація клімату, очищення води). Значення цих послуг набуває особливої актуальності в умовах зростання антропогенного тиску на довкілля та глобальних кліматичних змін.

Згідно з класифікацією Міленіумської оцінки екосистем (2005), екосистемні послуги поділяють на чотири категорії [1]. Регулюючі послуги включають контроль кліматичних параметрів, зменшення ерозії ґрунтів, поглинання вуглецю та регуляцію водного режиму. Забезпечувальні послуги стосуються відтворення відновлюваних ресурсів: деревини, харчових продуктів, біопалива. Підтримуючі послуги (наприклад, формування ґрунтів, циклі поживних речовин, підтримка біорізноманіття) є основою функціонування інших категорій. Культурні послуги пов'язані з духовними, естетичними та рекреаційними аспектами, зокрема туризмом, освітніми програмами та збереженням традиційних знань.

Лісові екосистеми виступають ключовим постачальником цих послуг завдяки своїй структурній складності та біологічній продуктивності. Наприклад, ліси поглинають до 30 % антропогенних викидів CO₂, регулюють мікроклімат регіонів, захищають водойми від забруднення, а також формують умови для існування тисяч видів тварин і рослин. Однак їхній потенціал безпосередньо залежить від стану лісових масивів, що вимагає науково обґрунтованого управління. Втрата лісів через вирубки, пожежі чи зміну землекористування призводить до порушення екологічного балансу, зниження якості послуг і, як наслідок, загрожує економічній та соціальній стабільності [2].

Таким чином, розуміння класифікації та механізмів надання екосистемних послуг є основою для формування стратегій сталого розвитку лісового господарства. Інтеграція цього підходу дозволяє не лише зберегти екологічні функції лісів, але й забезпечити довгостроковий соціально-економічний розвиток.

Сучасне лісове господарство ґрунтується на принципах сталого управління, спрямованого на збереження екосистемних послуг при задоволенні соціально-економічних потреб [2]. Однією з ключових практик є відновлення лісів за допомогою природного відновлення (наприклад, сукцесії) або штучного висадження дерев, що дозволяє відтворити зруйновані екосистеми та підвищити їхню продуктивність. Важливим напрямом є раціональне використання ресурсів, зокрема застосування вибіркового рубок замість суцільних, що зменшує антропогенний вплив на біорізноманіття та структуру лісу.

Збереження природних лісів, особливо старовікових, має вирішальне значення для підтримки регулюючих послуг (наприклад, поглинання вуглецю) і збереження генетичного різноманіття. Це потребує розробки охоронних зон, заповідних територій та інтеграції екологічних коридорів для міграції видів.

Технологічний прогрес відіграє ключову роль у вдосконаленні управління лісами. Геоінформаційні системи (GIS) і дистанційне зондування дозволяють аналізувати стан лісових масивів у режимі реального часу, прогнозувати ризики пожеж або вирубок, планувати реабілітацію деградованих територій. Інноваційні підходи, такі як карбонове лісівництво або агролісомеліорація, поєднують економічну вигоду з екологічною ефективністю.

Однак основним викликом залишається пошук балансу між експлуатацією лісів і їхнім збереженням [3]. Наприклад, інтенсифікація деревинного виробництва часто суперечить інтересам збереження біорізноманіття. Вирішення цієї проблеми потребує впровадження сертифікаційних систем (наприклад, FSC), які гарантують відповідність господарювання екологічним стандартам, а також залучення місцевих громад до процесів прийняття рішень.

Таким чином, ефективні практики лісового господарства базуються на комплексному підході, що поєднує традиційні знання, наукові дослідження та інновації. Їхня реалізація забезпечує довгострокову стійкість екосистемних

послуг, що є критичним для адаптації до кліматичних змін і забезпечення добробуту суспільства.

Лісові екосистеми є важливим економічним активом, що забезпечує суспільство ресурсами та послугами, які мають значну фінансову цінність [4]. Згідно з дослідженнями, глобальна вартість екосистемних послуг лісів оцінюється в трильйони доларів щорічно, включаючи поглинання вуглецю, регуляцію водного режиму та забезпечення біорізноманіття. Наприклад, ліси світу поглинають близько 2,4 млрд тонн CO₂ на рік, що еквівалентно третині викидів від спалювання викопного палива. Ця функція має пряме економічне відображення через механізми кліматичного фінансування, такі як ринки вуглецевих кредитів.

Соціальний вплив лісового господарства проявляється у зайнятості населення, особливо в сільських регіонах, де лісозаготівля, переробка деревини та екологічний туризм є ключовими джерелами доходу. В Україні лісовий сектор забезпечує роботою понад 100 тис. осіб, сприяючи розвитку інфраструктури та зменшенню міграції з депресивних територій. Крім того, ліси підтримують культурну ідентичність громад, зберігаючи місцеві традиції та об'єкти природної спадщини.

Однак інтенсифікація використання лісових ресурсів часто суперечить екологічним цілям. Наприклад, масштабні вирубки для отримання деревини або створення сільськогосподарських угідь призводять до деградації ґрунтів, втрати біорізноманіття та зниження якості регулюючих послуг. Вирішення цих конфліктів вимагає впровадження інструментів економічного стимулювання, таких як платежі за екологічні послуги або компенсаційні механізми для місцевих громад. Важливу роль відіграє сертифікація сталого лісокористування (наприклад, FSC), яка забезпечує дотримання екологічних стандартів під час комерційної діяльності.

Перспективним напрямом є інтеграція лісових послуг у національні та регіональні стратегії розвитку. Наприклад, створення «зелених» робочих місць у сфері відновлення лісів чи екотуризму не лише підвищує економічну стійкість, але й формує громадську свідомість щодо цінності природи. Таким чином, баланс між експлуатацією та збереженням лісів є запорукою стабільного соціально-економічного прогресу в умовах глобальних екологічних викликів.

Лісове господарство стає ключовим інструментом реалізації міжнародних екологічних цілей, зокрема в рамках Паризької угоди [5] та Цілей сталого розвитку ООН (ЦСР). Угода 2015 року акцентує на ролі лісів у зменшенні викидів CO₂ через поглинання вуглецю та збереження біорізноманіття. Країни-учасниці зобов'язалися відновити 350 млн га деградованих земель до 2030 року в рамках ініціативи «Боннський виклик», що потребує координації між національними лісовими програмами та глобальними фінансовими механізмами.

Важливим кроком є адаптація лісового сектору до вимог міжнародних стандартів. Наприклад, схема REDD+ (Зменшення викидів від збезлісення та деградації лісів) передбачає фінансові винагороди для країн, які ефективно

зменшують втрату лісів. Ця програма вже реалізується в Бразилії та Індонезії, де інвестиції в моніторинг і охорону лісів дозволили знизити темпи вирубок. В Україні інтеграція до європейських ініціатив (наприклад, EU Green Deal) сприяє впровадженню кліматично-орієнтованих практик, таких як створення карбонових ферм або відновлення мангрових лісів.

Для посилення ролі лісів у глобальних процесах необхідно розвивати міжгалузеву співпрацю. Це включає: залучення бізнесу до фінансування лісовідновлення через механізми ESG-звітності, підтримку наукових досліджень з адаптації лісів до змін клімату, а також розширення екологічної освіти для населення. Інноваційні підходи, такі як використання блокчейну для відстеження легальності деревини або розвиток екологічного туризму, допомагають поєднувати економічні інтереси з екологічною відповідальністю.

Однак основним бар'єром залишається недостатня координація між державами та відсутність єдиних критеріїв оцінки ефективності лісових проєктів. Вирішення цих проблем потребує створення міжнародних платформ для обміну досвідом, зокрема через UNFF (Форум ООН з лісів), та гармонізації національних законодавств із глобальними вимогами [5].

Таким чином, інтеграція лісового господарства в міжнародні екологічні ініціативи є невід'ємною умовою подолання кліматичних криз. Реалізація таких стратегій забезпечує не лише збереження екосистемних послуг, а й формує основу для стабільного розвитку людства в довгостроковій перспективі.

Список використаних джерел

1. Міленіумська оцінка екосистем. Екосистеми та добробут людини: синтез. Вашингтон: Island Press. 2005. 137 с.
2. Продовольча та сільськогосподарська організація ООН (FAO). Стале лісове господарство: глобальні виклики та рішення. 2020. URL: <http://www.fao.org/forestry> (дата звернення: 23.03.2025).
3. Коваленко Б. В., Петренко Н. О., Шевчук А. М. Лісове господарство та екологічний баланс. Київ: *Аграрна наука*. 2018. 245 с.
4. Costanza R., de Groot R., Sutton P. Економічна цінність екосистемних послуг: глобальний аналіз. *Екологічна економіка*. 2017. Т. 25, № 4, с. 89–105.
5. UNFCCC. Паризька угода: рамкова конвенція ООН зі зміни клімату. 2015. URL: <https://unfccc.int/process-and-meetings> (дата звернення: 23.03.2025).

УДК: 630*114:632.95

БОЯРЧУК І. В., здобувач вищої освіти

ДОЛГОНЮК Б. О., здобувач вищої освіти

МЕЛЬНИК-ШАМРАЙ В.В., канд. с.-г. наук, доцент

Державний університет «Житомирська політехніка»

lg1_biv@student.ztu.edu.ua, lg1_dbo@student.ztu.edu.ua, org_vvm@ztu.edu.ua

ФІТОСАНІТАРНА БЕЗПЕКА ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ УКРАЇНИ: СТАН, ЗАГРОЗИ ТА НАПРЯМИ ПОКРАЩЕННЯ

Матеріали містять інформацію про актуальні проблеми лісових екосистем, які спричиненні шкідниками та хворобами. Здійснено оцінку масштабам фітосанітарних загроз

та розглянуто ефективні методи захисту лісів, а також зроблено акцент на необхідності фітосанітарного контролю та комплексного підходу до збереження лісів.

Ключові слова: лісові екосистеми, шкідники, хвороби лісу, фітосанітарна безпека, захист лісу.

Boyarchuk Iryna

Dolhoniuk Bohdan

Melnyk-Shamrai Viktoriia

Zhytomyr Polytechnic State University

PHYTOSANITARY SECURITY OF FOREST ECOSYSTEMS IN UKRAINE: CURRENT STATE, THREATS, AND DIRECTIONS FOR IMPROVEMENT

The materials contain information on current issues affecting forest ecosystems caused by pests and diseases. The scale of phytosanitary threats is assessed, effective forest protection methods are considered, and special attention is given to the necessity of phytosanitary control and a comprehensive approach to forest conservation.

Keywords: forest ecosystems, pests, forest diseases, phytosanitary security, forest protection.

Захист лісів від шкідників та хвороб залишається нагальною задачею, що вимагає постійного удосконалення підходів та впровадження інноваційних технологій. Лісові насадження є важливими природними ресурсами, які виконують численні екосистемні функції та мають вагоме значення для добробуту людини. Саме тому, вивчення питання наявних загроз лісовому господарству від шкідників та хвороб, а також пошук шляхів відновлення та захисту лісових екосистем є актуальним.

Основними групами факторів, що негативно впливають на стан лісових екосистем є абіотичні, біотичні і антропогенні [1]. Так, абіотичні фактори – кліматичні та ґрунтові умови, по різному впливають на ріст і розвиток насаджень, що в подальшому може як негативно, так і позитивно вплинути на стійкість насаджень до шкідників та хвороб. Біотичні чинники пов'язані з діяльністю усіх живих організмів, які є в лісовій екосистемі. Їх роль проявляється по різному. Наприклад, комахи, що живляться хвоєю та листям, пошкоджують асиміляційний апарат, що спричиняє пригнічення та ослаблення деревних рослин. Комахи-ксилофаги прискорюють загибель ослаблених дерев і насаджень. Ссавці пошкоджують природне поновлення насаджень через інтенсивні рухи через ліс, а також можуть з'їдають рослини чи руйнувати їх кореневі системи. Антропогенні чинники є найбільш впливовим на лісові екосистеми. Так, найбільш поширеними проявами є техногенне та рекреаційне навантаження, інтенсивна господарська діяльність та пожежі. Аналіз лісових пожеж [2, 3] за останні 10 років демонструє, що кожного року їх кількість значно коливається. Так, за 9 місяців 2024 року в лісах галузі ліквідовано 1828 пожеж на площі 23041,3 га, в тому числі 1615,1 га верхових [4]. Найбільше заселення дерев стовбуровими шкідниками після пожеж спостерігається в перший-другий рік, на великих згарищах – на третій-четвертий рік [1]. Неконтрольоване, надмірне рекреаційне навантаження викликає порушення

взаємозв'язків між складовими лісу, втрату стійкості лісових насаджень та їхнє поступове погіршення.

Розширення торгівельних стосунків стосовно експорту деревини та виробів з неї по всьому світі, потребують здійснення заходів із фітосанітарного обстеження та охорони лісів від шкідників та хвороб. Безконтрольне перевезення лісової продукції може спричинити появу нових шкідливих організмів, котрі раніше були відсутні на теренах України. Інтенсивне пошкодження лісових насаджень припадає на весняно-літній період. Шкідники лісу, хвороби й нематоди вражають всі органи й частини дерев: листя, хвою, бруньки, плоди, кору, коріння, а також заготовлені пиломатеріали. Це зумовлює зменшення приросту та товарної якості дерев, а лісо- й пиломатеріали стають непридатними. При масовому розмноженні шкідники завдають значної шкоди, що призводить до неминучих наслідків.

Встановлено, що на початок 2023 року загальна площа осередків шкідників та хвороб лісу становила 525 тис. гектарів [5]. За даний рік було виявлено нові осередки шкідників та хвороб лісу на площі 105 тис. га, а ліквідаційні заходи боротьби було проведено на площі – 94 тис. га. Загальна площа насаджень у 2024 році, що потребувала проведення заходів поліпшення санітарного стану лісів, що належать до сфери управління Держлісагентству, становить 137,2 тис. га із загальною масою деревини 4,9 млн куб. м [5]. Крім того, необхідно відмітити, що відповідно «Переліку регульованих шкідливих організмів» внесено ряд видів шкідників та хвороб лісових насаджень, що мають карантинне значення для України [6].

Масове всихання соснових лісів є екологічною бідой, що стрімко шириться на Житомирщині протягом останнього десятиліття. Основною причиною такого всихання є короїд верхівковий [7]. Поряд з верхівковими короїдами, видами, які не тільки заселяють сосни, але й можуть самозаселятися і завдавати їм шкоди, є шестиzubий і плодовий короїди. Результати досліджень, свідчать, що основні піки поширення шкідників припали з 2016 по 2020 роки та становили 55-85 %. Згідно з дослідженнями українських вчених, у середньовікових та старовікових соснових лісах формуються хронічні осередки масового заселення мокрицями (вид мокриць - *Ips acuminatus* (Gyllenhal)) [8, 9]. Вчені встановили [10], що кореневі черв'яки *Hylastes angustatus* та *Hylastes ater* є пасивними переносниками умовно-патогенних грибів, які спричиняють грибкові захворювання: цератоцистис малий (*Ceratocystis minor*), офіостома ірес, офіостома чорна (*Ophiostoma nigrocarpum*) та офіостома пика (*Ophiostoma picea*).

Отже, зміни клімату та антропогенний вплив на довкілля часто спричиняють деградацію лісів, посилення спалахів активності шкідників та хвороб. Охорона лісів це система заходів, спрямована на підвищення стійкості лісів, запобігання збитків від знищення, пошкодження, ослаблення, забруднення лісів, недопущення погіршення технічної придатності деревини, зниження втрат лісового господарства від шкідників і хвороб лісу, інших шкідливих впливів природного і антропогенного характеру. Для захисту лісів

використовуються різні методи, при цьому обов'язково враховуються природні особливості та цільове призначення лісів. Сучасні методи та технології захисту лісів від шкідників та хвороб включають наступні [11]: біологічні агенти, біотехнології, ентомопатогенні гриби, хімічні препарати, використання феромонних пастки та сучасних технологій вивчення стану лісів (дрони, ГС-моніторинг), а також проведення звичайних лісогосподарських санітарних заходів.

Отже, ліси України зазнають значного впливу з боку шкідників, хвороб і антропогенних чинників, що загрожує їхній екологічній стійкості та продуктивності. Для ефективного захисту лісових екосистем необхідно впроваджувати сучасні технології моніторингу, біологічні та хімічні методи боротьби, а також посилювати фітосанітарний контроль. Комплексний підхід до охорони лісів є запорукою збереження їх багатофункціональності та екологічної цінності.

Список використаних джерел

1. Пузріна Н.В., Мешкова В.Л., Миронюк В.В., Бондар А.О., Токарева О.В., Бойко Г. О. Моніторинг шкідливих організмів лісових екосистем: навчальний посібник. Київ : НУБіП України, 2021. 274 с.
2. Іванюк Р.О., Мельник-Шамрай В.В. Лісові пожежі в Україні. Тези Всеукраїнської наукової конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених "Екологічна безпека та раціональне природокористування", 14 листопада 2024 року. Житомир : Житомирська політехніка, 2024. С.17.
3. Пацева І., Барабаш О., Мельник-Шамрай В., Пацев І. Екологічна оцінка впливу пожеж у природних екосистемах на стан екологічної безпеки Житомирської області. *Проблеми хімії та сталого розвитку*. 2023. № 3. С. 59-65. <https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-3-8>
4. Державне агентство лісових ресурсів України. *Охорона лісів від пожеж*. URL: <https://surl.li/imptsg> (дата звернення: 01.04.2025).
5. Державне агентство лісових ресурсів України. *Захист лісів від шкідників та хвороб*. URL: <https://surl.li/vklgqr> (дата звернення: 01.04.2025).
6. Про затвердження Переліку регульованих шкідливих організмів. URL: <https://surl.li/bqputh> (дата звернення: 03.04.2025).
7. Михальчук Л.О., Зинюк Н.М., Мельник-Шамрай В.В. Жуки-короїди – вплив на соснові насадження. Тези Всеукраїнської наукової конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених "Екологічна безпека та раціональне природокористування", 16 листопада 2023 року. Житомир : Житомирська політехніка, 2023. С. 238-239.
8. Бородавка О.Б. Провідний комплекс стовбурових шкідників у сосняках Західного Полісся. Соснові ліси: сучасний стан, існуючі проблеми та шляхи їх вирішення (Матеріали міжнародної науково-практичної конференції), 12-13 червня 2019 р. (м. Київ, Україна). Планета-прінт, 2019. С. 108.
9. Жуковський О. В., Краснов В. П., Іванюк І. Д., Курбет Т. В., Зборовська О. В. Поширення короїда верхівкового (*Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827) і трахеомікозу хвойних порід стовбуром сосни звичайної. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2022. Вип. 32 (4). С. 38-43.
10. Мешкова В.Л. Оцінювання шкідливості стовбурових комах у соснових лісах. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2017. 27(8), 101-104.
11. Захист лісів від шкідливих комах – інноваційні методи та передові технології. URL: <https://surl.li/afqugp> (дата звернення: 05.04.2025).

УДК 630*1

Волянський В.О., канд. с.-г. наук, доцент
Луцький національний технічний університет
Бабеляс Т.П., викладач-методист
Шацький лісовий фаховий коледж ім. В.В. Сулька
viktorvolianskyi@ukr.net

ЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ У ЗАПЛАВАХ РІЧОК ВОРСКЛА І ПСЕЛ

Проведено аналіз екологічних умов заплав річок Ворскла і Псел. Основними екологічними факторами, що визначають лісорослинні умови у заплавах річок Ворскла і Псел є тривалість і повторюваність затоплення заплав.

Ключові слова: лісорослинні умови, заплава річки, заплавні ліси.

Viktor Volianskyi
Lutsk National Technical University
Babelyas Tetyana
Shatsk Forestry Vocational College named after V.V. Sulko

ECOLOGICAL CONDITIONS IN THE FLOODS OF THE VORSKLA AND PSEL RIVERS

An analysis of the ecological conditions of the floodplains of the Vorskla and Psel rivers was conducted. The main ecological factors determining the forest vegetation conditions in the floodplains of the Vorskla and Psel rivers are the duration and recurrence of flooding of the floodplains.

Keywords: forest vegetation conditions, river flood, floodplain forests.

У зв'язку із зарегулюванням поверхневого стоку, створенням каскаду водосховищ, вводом в експлуатацію водозабірних та інших гідротехнічних споруд, лісорослинні умови в заплавах річок суттєво змінились в сторону висушення або надмірного зволоження. Зараз все більше відчувається небезпека пошкодження і загибелі заплавних лісів від антропогенного перенавантаження. Недостатня вивченість, відсутність системи ведення господарства в заплавних лісах річок визначають актуальність вирішення вказаних проблем.

Об'єктами досліджень вибрано заплавні ліси вздовж річок Ворскла і Псел. Для вивчення структури заплавних земель використовувались карти масштабу 1:25000. В основу досліджень покладений метод порівняльної екології. Тривалість і періодичність затоплення заплав визначалась методом прив'язки рівнів води річки під час повені до вертикального профілю, прокладеного через заплаву перпендикулярно руслу.

Екологічні умови заплави залежать від характеру гідрологічного режиму річки. Ворскла і Псел відносяться до середніх річок. Протікаючи в меридіональному напрямку, вони перетинають райони з різними лісорослинними умовами, при цьому змінюється і параметри самих річок, які визначають гідрологічний режим заплав.

Основними екологічними факторами, що визначають характер водного живлення заплави, є повторюваність, терміни і тривалість її затоплення

повеневидами водами. Ці показники змінюються з просуванням від витoku до гирла річки. На нижніх ділянках течії у зв'язку з більш раннім початком весняного потепління розливи річок починаються раніше, тут вони мають більш тривалий період, який досягає одного місяця і більше. Середні і верхні ділянки течії мають більш короткий період затоплення заплави, він, як правило, не перевищує 10 днів. В останні десятиліття у зв'язку з зарегулюванням водного стоку і збільшенням водозабору відбулася зміна водного режиму заплав, що суттєво вплинуло на заплавні процеси.

Аналіз матеріалів досліджень показав, що до середини п'ятдесятих років минуло століття заплава Ворскли затоплювалась практично щороку. Зараз цей показник знизився в середньому до 5 разів на 10 років. Заплава може не затоплюватися по 2-3 роки підряд, що призводить до зміни сформованих тут лісорослинних умов. Ще більше зменшилась тривалість затоплення заплави і середній максимальний весняний рівень води в річці під час повені. Ці показники в середній частині течії Ворскли знизились відповідно з 11 до 4 днів і з 264 см до 221 см.

Зменшення середньої тривалості затоплення заплав зумовлено зарегулюванням стоку річок і збільшенням водозабору. Скорочення частоти і тривалості затоплення заплав призводить до зниження рівня ґрунтових вод. Характер зволоження заплав змінюється і на протязі вегетаційного періоду. Після сильного весняного зволоження настає більш сухий літній період, коли більше значення мають зональні кліматичні фактори. Таким чином відбувається зміщення гігροтопа в сторону висушення.

На основі дослідження режиму затоплення заплав річок Ворскли і Псел, із врахуванням його зміни в останні десятиліття, виділено наступні режими їх затоплення: короткочасне проточне затоплення – затоплюються найвищі ділянки заплави (прируслові вали, підвищені гриви) терміном до 10 днів; середнє проточне затоплення – затоплюються підвищені елементи рельєфу на 10-40 днів; тривале проточне затоплення – затоплюються слабо підвищені або рівні ділянки на 40-60 днів; нетривале застійне затоплення – затоплюються слабо понижені ділянки заплави терміном до 40 днів; тривале застійне затоплення – затоплюються сильно понижені ділянки заплави терміном більше 40 днів.

До зарегулювання водного стоку короткочасне проточне затоплення спостерігалось переважно у верхів'ях річок і частково – в середній частині течії. Зараз воно стало характерним для більшої частини течії Ворскли і Псла. Середнє проточне затоплення має місце в середній і нижній частині течії, але воно спостерігається лише в роки з підвищеною повінню. Короткочасне і середнє проточне затоплення характерне для прируслової і центральної частини заплави. Під впливом цих режимів затоплення сформувалося близько 80 % заплавних лісових насаджень Ворскли і Псла. Тривале проточне затоплення спостерігається на невеликих ділянках – піщаних обмілинах, невеликих острівках, понижених елементах рельєфу. Застійне затоплення переважно спостерігається в притерасній частині

заплави і має місце на протязі усієї течії річки. Тривалість застійного затоплення залежить від сили повені, ступеня пониження і замкнутості рельєфу, виходу ґрунтових вод на поверхню.

У зв'язку з тим, що фактори заплавноїності змінилися, багато лісових насаджень, що сформувалися в умовах середнього проточного затоплення, зараз зростають в заплавах з режимом короткочасного проточного затоплення. З метою виявлення впливу гідрологічних факторів на ріст заплавної лісів досліджувалась динаміка радіального приросту в залежності від тривалості повені і середнього рівня води в річці під час повені. Між індексами приросту, тривалістю повені і середнім рівнем води в річці під час повені встановлено тісний кореляційний зв'язок. Таким чином, досліджувані гідрологічні фактори впливають на формування річного приросту лісових насаджень. Подальше погіршення гідрологічного режиму річок, пов'язане із зниженням їх повноводності і зменшенням частоти і тривалості затоплення заплави, призведе до зниження продуктивності заплавної лісів [1].

Список використаних джерел

1. Ткач В.П., Волянський В.О., Зятков Л.Л. Стан лісів у заплавах рік Псел і Ворскла // Лісівництво і агролісомеліорація. – К.: Урожай. – 1991. – Вип.82. – С. 14-18.

УДК 630*182:528.88:004.94

Герасимчук О.П., к.т.н., доцент

Стасюк О.В., студент

Луцький національний технічний університет

alex_gop_ukr@ukr.net

АНАЛІЗ ЗМІН ЛІСОВОГО ПОКРИВУ КІВЕРЦІВСЬКОГО НПП «ЦУМАНСЬКА ПУЩА» З ВИКОРИСТАННЯМ GLOBAL FOREST WATCH

Проаналізовано зміни лісового покриву Ківерцівського НПП «Цуманська пушта» з використанням платформи Global Forest Watch. Показано ефективність дистанційного зондування Землі для виявлення втрат лісів та оцінки стану лісових екосистем.

Ключові слова: лісовий покрив, дистанційне зондування, Global Forest Watch, НПП «Цуманська пушта», лісовий моніторинг.

Oleksandr Herasymchuk

Oleksandr Stasiuk

Lutsk National Technical University

ANALYSIS OF FOREST COVER CHANGES IN KIVERTSI NATIONAL NATURE PARK "TSUMANSKA PUSCHA" USING GLOBAL FOREST WATCH

The paper analyzes forest cover changes in Kivertsi National Nature Park "Tsumanska Puscha" using the Global Forest Watch platform. The effectiveness of remote sensing technologies for detecting forest loss and assessing the condition of forest ecosystems is demonstrated.

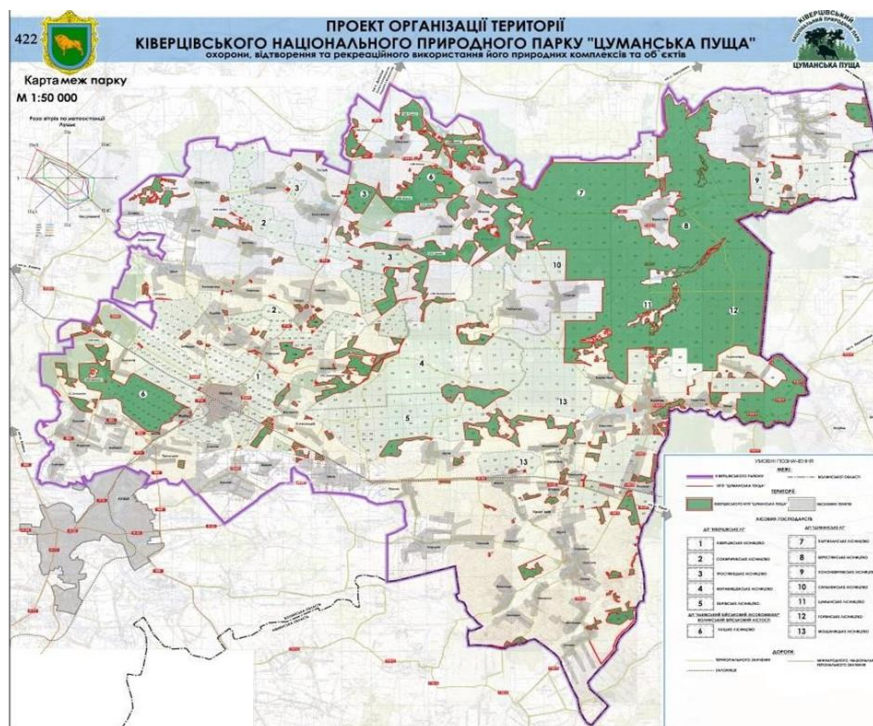
Keywords: forest cover, remote sensing, Global Forest Watch, Tsumanska Puscha National Nature Park, forest monitoring.

Сучасні методи дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) значно підвищують ефективність моніторингу, інвентаризації та управління лісовими ресурсами. Завдяки супутниковим знімкам, таким як Sentinel, Landsat, QuickBird та інші, можливо оперативно отримувати інформацію про стан лісів, виявляти динаміку змін, оцінювати таксаційні показники та аналізувати антропогенні впливи [1, 2]. Використання LIDAR, оптичних супутникових знімків, радіолокаційних даних і безпілотних літальних апаратів забезпечує комплексний підхід до моніторингу лісів [3, 4].

Національні природні парки (НПП) відіграють важливу роль у збереженні лісових ресурсів. Вони створюють умови для захисту природних екосистем і рекреаційного використання територій. Функціональне зонування територій НПП сприяє розподілу зон із різним режимом охорони та використання. Разом із ДЗЗ ці території отримують потужний інструмент для моніторингу стану лісів, виявлення незаконних рубок, деградації лісового покриву та інших порушень. Ківерцівський НПП «Цуманська пуща» є важливим осередком біорізноманіття Полісся з унікальними природними комплексами, які включають старовікові ліси, рідкісні види флори і фауни. Територія парку розподілена на зони з різними функціями – від заповідної до господарської, що забезпечує збереження екосистем і сталий розвиток (рис. 1) [5].

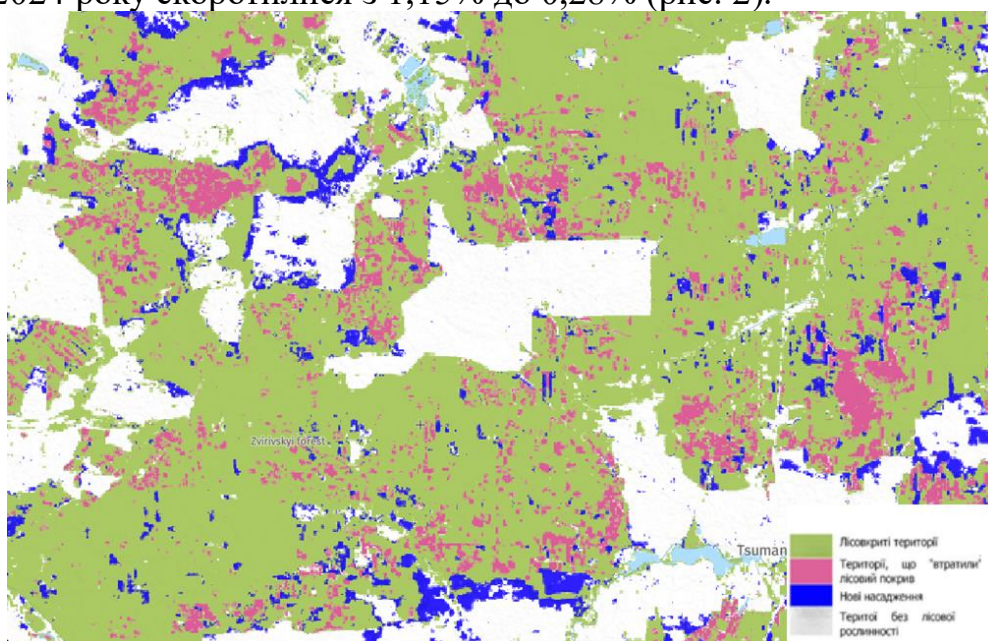
Клімат території Ківерцівського НПП «Цуманська пуща» сприяє розвитку лісових екосистем. Основними водними артеріями є річки Горинь і Стир, а основними типами ґрунтів є підзолисті, дернові та болотні. Ліси парку характеризуються значним розмаїттям за породами, віковими групами та класами бонітету. Основні породи — сосна звичайна, дуб звичайний, вільха чорна та береза повисла. Більшість лісів має високу продуктивність і стабільну повноту, що свідчить про їхній гарний екологічний стан.

У парку проводяться рубки різного типу, включаючи головне користування, рубки догляду та санітарні рубки. Головне користування забезпечує найбільший обсяг заготівлі деревини (47,3%), рубки догляду – відтворення лісів, тоді як санітарні рубки спрямовані на боротьбу з хворобами і шкідниками, особливо у соснових насадженнях. Лісовідновлення здійснюється через створення лісових культур і природне поновлення. Сосна звичайна є основною породою для рубок і лісових культур, тоді як вільха чорна сприяє підтриманню водного балансу. Дуб звичайний забезпечує високоякісну деревину.



**Рис. 1. Проект організації території
Ківерцівського НПП «Цуманська пуща»**

Інтерактивна платформа Global Forest Watch дозволила проаналізувати втрати лісового покриву Ківерцівського НПП «Цуманська пуща», які з 2017 року до 2024 року скоротилися з 1,15% до 0,28% (рис. 2).



**Рис. 2. Дані GFW аналізу лісистості
Ківерцівського НПП «Цуманська пуща»**

Впровадження дистанційних технологій дозволяє долати обмеження традиційних методів, зокрема ресурсозатратність польових робіт. Проте існують труднощі в оперативному отриманні даних і точності дешифрування. Подальше вдосконалення методів ДЗЗ та їх інтеграція в національну політику

забезпечить сталий розвиток лісового господарства. Для забезпечення сталого розвитку Ківерцівського НПП «Цуманська пуца» необхідно продовжувати заходи з лісовідновлення, догляду за лісами та боротьби з хворобами.

Список використаних джерел

1. Седов О. Використання даних дистанційного зондування Землі та ГІС ресурсів // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Планування та використання територій в контексті інклюзивного розвитку». – 2023. – С. 279–280. URL: https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/37572/1/MMNPK_Planning_and_use_of_territories_within_the_context_of_inclusive_development_2023-279-280.pdf.
2. Застосування методів дистанційного зондування у моніторингу // Наукові праці Національного університету «Львівська політехніка». – 2017. – № 722. – С. 21–26. URL: https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2017/may/1645/gka72200921.pdf?utm_source=chatgpt.com.
3. Дистанційне зондування Землі: крок у майбутнє таксації лісу // Національний університет біоресурсів і природокористування України. URL: https://nubip.edu.ua/node/81044?utm_source=chatgpt.com.
4. Застосування геоінформаційних технологій та дистанційного зондування // Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка. URL: https://pnpu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/04/robota_zmdmvv.pdf?utm_source=chatgpt.com.
5. Ківерцівський національний природний парк «Цуманська пуца» // Wow Nature. URL: https://wownature.in.ua/parky-i-zapovidnyky/kivertsivskyy-natsionalnyy-pryrodnyy-park-tsumanska-pushcha/?utm_source=chatgpt.com.

УДК 502.1:630*18

Іллючок В.С., аспірант

volodymyr.dzk@ukr.net

Марченко А.Б., доктор с.-г. наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

allafialko76@ukr.net

ПРИРОДООХОРОННА ФУНКЦІЯ ЕКОЛОГІЧНИХ СТЕЖОК

Екологічні стежки мають природоохоронну функцію і спрямовані на поєднання активного відпочинку відвідувачів у природних умовах з формуванням екологічної культури. За функціональним призначенням можна виділити такі види екологічних стежок: наукові, історичні, рекреаційні, маршрут в природні резервації і заповідники.

Ключові слова: екологічна стежка, природоохорона функція.

Illiuchok V. postgraduate student

Marchenko A., doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Bila Tserkva National Agrarian University

NATURE PROTECTION FUNCTION OF ECOLOGICAL TRAILS

Ecological trails have a nature conservation function and are aimed at combining active recreation of visitors in natural conditions with the formation of ecological culture. According to their functional purpose, the following types of ecological trails can be distinguished: scientific, historical, recreational, routes to natural reservations and nature reserves.

Key words: ecological trail, nature conservation function.

Екологічна стежка – це спеціально обладнаний маршрут, який проходить через екологічні системи, природні об'єкти, архітектурні пам'ятки, які мають естетичну, природоохоронну й історичну цінність, де відвідувачі отримують інформацію про ці об'єкти. Організацію екологічних стежок як однієї з форм виховання екологічного мислення та світогляду у різних країнах називають по-різному: пішохідні доріжки, треки, туристські стежки, пейзажні стежки, зелені шляхи тощо. Основне призначення стежок природи – природоохоронна функція. Історія організації таких маршрутів у природі нараховує близько ста років, спочатку такі стежки виникали на заповідних територіях в Північній Америці, а пізніше – і в Західній Європі. Лідером із проєктування та створення екологічних стежок є Сполучені Штати Америки. Відомо, що найдовшою в світі екологічною стежкою (довжина – 3440 км) є Аппалачська, прокладена у 20-х рр. XIX ст., яку створювали як проєкт регіонального розвитку, благоустрою території. Однією з найперших природознавчих стежок на території України є «Штангієвська стежка», прокладена у 1899 р., довжина якої становила 8,5 км і проходила вона через східний схил Ялтинської яйли. Стежка була створена для збирання і поширення інформації про історію та природу Криму, а також охорони рідкісних видів рослин і тварин. У 1916 р. прокладено історико-археологічну стежку в м. Судак, а наприкінці 80-х рр. – першу в Україні навчальну екологічну стежку. На сьогодні в Україні простежується тенденція до зростання кількості екологічних стежок, а саме в НПП «Подільські Товтри» («Бакота»), в Ужанському національному парку («До витoku річки Уж», «Кременець», «Черемха»), екологічна стежка АТЛАНТ-М пролягає по унікальній території ландшафтних заповідників «Байдарський» і «Мис Айя» [1, 2].

Маршрути екологічних стежок прокладають територіями, що особливо охороняються, де основними об'єктами пізнання та вивчення є елементи природних заповідників, біосферних заповідників, національних парків, регіональних ландшафтних парків, заказників, заповідних урочищ, водних об'єктів, водно-болітних угідь, водоохоронних зон, прибережних захисних смуг, смуг відведення, берегових смуг водних шляхів і зони санітарної охорони, що утворюють басейнові системи, курортних та лікувально-оздоровчих територій і їхніх природних ресурсів, рекреаційних територій для організації масового відпочинку населення і туризму, які приваблюють туристів своїми природними ресурсами, земельних ділянок, на яких зростають природні рослинні угруповування, які занесено до «Зеленої книги України», земельних ділянок, які є місцями перебування чи зростання видів тварин і рослин, занесених до «Червоної книги України».

За результатами літературного аналізу встановили, що екологічні стежки мають такі форми організації – активні (піший, велосипедний, водний, кінний, рибальство), пасивні (поїздки різним видом транспорту). За функціональним

призначенням можна виділити такі види екологічних стежок: наукові, історичні, рекреаційні, маршрут в природні резервації і заповідники.

Екологічну стежку наукового маршруту організовують як участь учасників (туристів) у польових дослідженнях природи, науково-дослідних експедиціях та навчальних практиках студентів. Цей вид маршруту прокладають на природно-заповідних територіях, які знаходяться під охороною.

Екологічну стежку історичного маршруту організовують для вивчення історії природи. Цей вид маршруту прокладають на території природних заповідників чи національних парків. Об'єктами відвідування є природні об'єкти, архітектурні пам'ятки, які мають естетичну, природоохоронну й історичну цінність.

Екологічну стежку рекреаційного маршруту організовують з метою активного або пасивного відпочинку у вигляді альпінізму, скалолазання, гірських та пішохідних, водних, лижних, гірськолижних, кінних та інших форм дозвілля. Метою такого відпочинку є отримання нових вражень, відчуттів, адреналіну в поєднанні з природою.

Екологічна стежка в природні резервації і заповідники передбачає відвідування дикої природи у заповідниках, де вона найбільш охороняється. Об'єктами відвідування є збережені недоторкані куточки природи з метою вивчення та спостереження дикого рослинного і тваринного світу.

Отже, екологічні стежки мають природоохорону функцію і спрямовані на поєднання активного відпочинку відвідувачів у природних умовах з формуванням екологічної культури. Також екостежки сприяють локалізації відвідувачів природної території на певному маршруті, що регулює потік відвідувачів, розподіляючи його у відносно безпечних для природи напрямках і дотримання природоохоронного режиму на певній території.

Список використаних джерел

1. Шпарик Ю. С., Лялюк-Вітер Г. Д., Лопарьова О. Б., Киселюк О. І. Шляхи покращення рекреаційної ємності національних природних парків Українських Карпат. Лісівництво і агроеліорація. Харків, УкрНДІЛГА, 2008, Вип. 113. С. 239–246.
2. Клапчук В. М., Клапчук М. В., Тимчук Я. Я. Сучасні екзогенні процеси Карпатський національний природний парк: монографія. Івано-Франківськ: Фоліант, 2009. С. 63–72.

Калашнікова Л.В., канд. біол. наук, ст. науковий співробітник
Дорошенко Ю.В., провідний інженер
Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України
kalashnikovaluda@gmail.com

ВІКОВА СТРУКТУРА РАРИТЕТНИХ ВИДІВ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ

В статті надається інформація про вікову структуру і прогноз подальшого існування природних популяцій типових видів деревостану діброви дендропарку «Олександрія»: *Fraxinus excelsior* L., *Tilia cordata* Mill., *Carpinus betulus* L.

Ключові слова: лісові насадження, раритетні види, вікові групи, дендрологічна оцінка, кількісне співвідношення.

L. Kalashnikova, PhD in Biological Sciences, Senior Researcher
Yu. Doroshenko, Leading engineer
State Dendrological Park "Oleksandria," NAS of Ukraine
kalashnikovaluda@gmail.com

AGE STRUCTURE OF RARE SPECIES IN THE FOREST STANDS OF THE "OLEKSANDRIA" DENDROLOGICAL PARK, NAS OF UKRAINE

The article provides information on the age structure and forecasts for the future existence of natural populations of typical oak forest tree species in the "Oleksandriya" dendrological park: *Fraxinus excelsior* L., *Tilia cordata* Mill. and *Carpinus betulus* L.

Keywords: forest stands, rare species, age groups, dendrological assessment, quantitative ratio.

Сучасний рослинний покрив сформований у результаті тривалого розвитку й складної взаємодії всіх компонентів екосистем. Переважання дібровних типів лісу – це характерна особливість Лісостепової зони України, яка простягається на схід від широколистяно-лісової зони до західних відрогів Середньоросійської височини [1]. Природні умови Лісостепу були оптимальними для поширення автохтонних видів деревних рослин, які формують у дендропарку «Олександрія» природні асоціації *Querceta roboris* з едифікатором *Quercus robur* L. і його супутниками: *Fraxinus excelsior* L. – едифікатор і доміант широколистяних лісів, *Tilia cordata* Mill. – едифікатор і доміант широколистяних лісів, *Carpinus betulus* L. – едифікатор і субдоміант II ярусу широколистяних лісів. За оцінкою кількісної участі у формуванні паркових лісових насаджень трапляються масово: *Carpinus betulus* із 32 кварталів присутній у 26, *Tilia cordata* – у 30, *Fraxinus excelsior* – 32 кварталах.

Джерело небезпеки лісових насаджень дендропарку «Олександрія», який є об'єктом природно-заповідного фонду України і віднесений до першої

категорії лісів природоохоронного, наукового та історико-культурного призначення – це загрози, спричинені як природними процесами і явищами (загальні процеси кліматогенних змін), так і антропогенною діяльністю. Під впливом гомогенізації рослинного покриву і глобального потепління клімату деградація природного середовища відбувається дуже інтенсивно і кількість раритетних видів різних рангів у дендропарку «Олександрія» збільшується. Типові види деревостану потрапили до червоних списків міжнародного та європейського значення: *Carpinus betulus* – міжнародного (МСОП) із категорією Least Concern (викликає найменше занепокоєння) [4], *Fraxinus excelsior* – європейського із категорією Near Threatened (близький до стану під загрозою), *Tilia cordata* – європейського із категорією Least Concern [3]. Тому надати парковим насадженням комплексну оцінку з урахуванням впливу сучасності є актуальним завданням.

Дослідження проводили упродовж 2018-2022 рр. Дендрологічну оцінку раритетних видів деревних рослин корінних насаджень дендропарку надавали за методичними рекомендаціями Ю. О. Клименка, С. І. Кузнецова, однією із складових якої є розподіл рослин на вікові групи: молодняки, середньовікові та вікові (пристигаючі і стиглі) та їх кількісне співвідношення [2]. Умовну градацію вікових періодів проводили згідно вимірів основних параметрів деревних рослин: діаметра стовбура, висоти, діаметра крони. Рослини із діаметром стовбура від 6,0 до 20,0 см відносили до молодих, від 21,0 до 50,0-60,0 см (залежно від виду) – до середньовікових, більше 60,0 см – вікових.

За підрахунками загальна кількість рослин *Carpinus betulus* у паркових насадженнях склала 1149. Найчисельніша група середньовікових нараховувала 500 дерев (43,5 %) із діаметром стовбура 21,0-50,0 см, діаметром крони 6,0-14,0 м, 12,0-18,0 м заввишки. Вікових залишилося у насадженнях 297 рослин (25,8 %). Діаметр стовбура найстаріших сягає до 102,0 см. Молодняки представлені 352 рослинами (30,7 %), із діаметром стовбура 4,0-20,0 см і 8,0-18,0 м заввишки.

Загальна кількість дерев *Tilia cordata* у дендропарку склала 1799. Вікова група нараховувала 268 рослин (14,9 %). Найстаріші сягають у діаметрі 90,0 см, 18,0-24,0 м заввишки, з діаметром крони 8,0-20,0 м. Середньовікова група найчисельніша і нараховувала 1022 дерева (56,8 %), з діаметром стовбура 21,0-60,0 см, 16,0-26,0 м заввишки, діаметром крони 6,0-12,0 м. Молоді рослини складали групу із 436 рослин (16,7 %).

Загальна кількість дерев *Fraxinus excelsior* нараховувала 2615, з них вікових – 485 (18,6 %). Найстаріші сягають у діаметрі 180,0 см, 22,0-28,0 м заввишки. Група середньовікових склала 1694 дерева (64,8 %) і молодих – 436 (16,7 %) (рис.1).

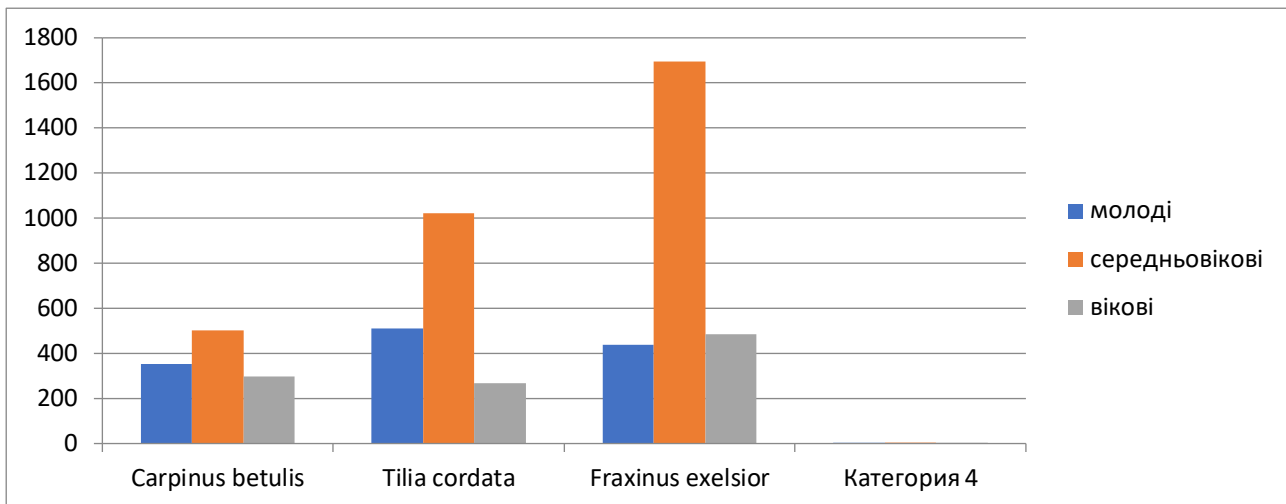


Рис. 1. Розподіл кількості дерев природних раритетних видів лісових насаджень дендропарку «Олександрія» за віковими групами

За проведеними дослідженнями вікової структури природних раритетних видів лісових насаджень дендропарку маємо розуміння подальшої долі кожної популяції. У популяціях *Carpinus betulus* і *Tilia cordata* співвідношення молодих і вікових рослин майже однакове і молоді рослини поступово замінять вікові, а загальна кількість середньовікових рослин менша або не набагато перевищує кількість рослин попередніх груп, тому обидві популяції виглядають як стабільні. Популяція *Fraxinus excelsior* має тенденцію до регресивної, в ній молодих рослин менше ніж вікових, що з часом приведе до зменшення кількості ясенів і старіння популяції.

Список використаних джерел

1. Біотопи лісової та лісостепової зон України. Дідух Я.П. та ін. Київ, 2011. 288 с.
2. Клименко Ю.О., Кузнецов С.І. Комплексна оцінка паркових насаджень: методичні підходи і рекомендації. Київ, 2014. 66 с.
3. European Red list of vascular plants. Luxemburg: Publications Office of the European Union, 2011. 125 p.
4. The IUCN Red list of Threatened Plants / compiled by the World Conservation Monitoring Centre IUCN. 2016.2. 1715 p.

УДК 632.931.2:582.475

Карпович М. С., канд. с.-г наук
Малинський фаховий коледж
marinakarpovich1990@gmail.com

ВПЛИВ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ШКІДНИКІВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ

Проаналізовано вплив спалахів фітофагів на стійкість та продуктивність соснових насаджень.

Ключові слова: сосна, комахи, сосновий шовкопряд, всихання деревостанів, гриби.

Marina Karpovych, Ph. D. Candidate of Agricultural Sciences
Malyn Vocational College

INFLUENCE OF METEOROLOGICAL FACTORS ON THE LIFE PESTS OF PINUS SILVESTRIS L.

The effects of phytophages on the stability and productivity of pine plantations are analyzed.

Key words: pine, insects, pine silkworm, drying stands, mushrooms.

Сосна звичайна є найпоширенішим видом для зони Полісся в Україні, а отже і Житомирського Полісся. Ґрунти північної частини Житомирщини сформовані переважно на водно-льодовикових піщаних алювіальних відкладах [1]. В умовах помірно-континентального клімату, з теплим та помірно вологим літом і м'якою хмарною та сніжною зимою, хвойні насадження добре зростають на піщаних та супіщаних ґрунтах. Кліматичні зміни завдали негативних наслідків екосистемам. Так, внаслідок збільшення середньорічної температури подовжився вегетаційний період. Влітку зникли затяжні кількаденні дощі, а зливи, що бувають нечасто, не здатні забезпечити ґрунти та водойми водою через високу температуру повітря та активне випаровування. Також зменшилися кількість осінніх дощів і сніговий покрив. Вищевказані явища призвели до зникнення весняної повені на річках.

Посухи 2009-2014 років викликали перший етап спалаху всихання деревостанів через зміну поведінки таких шкідників: верхівковий короїд, сосновий шовкопряд, сосновий пильщик [9].

У 2016-2018 роках в Поліському природному заповіднику діяв масштабний спалах верхівкового короїда. Дослідженнями Ольги Бельської встановлено, що саме зливи влітку 2018 року призупинили активний розвиток короїдів, який був фізіологічним шкідником [2, 8].

В зимовий період подовжені відлиги та відсутність довготривалих морозів нижче -10 -15°C , при яких зазвичай значна кількість верхівкових короїдів гинула, сприяють активному живленню та збільшенню їх здатності до виживання.

Посухи останніх десятиліть нанесли великої школи сосновим насадженням району ведення досліджень. Стан дерев може поліпшуватися чи погіршуватися протягом їхнього життя. На нього впливають різні фактори: посухи, вітровали, буреломи, спалахи масового розмноження шкідливих комах-фітофагів та стовбурових шкідників, епіфітотії грибних чи бактеріальних захворювань [7,8].

У середині ХХ століття в США з'явилися перші відомості про всихання насаджень сосни звичайної. Серед причин цього явища вказували на взаємозв'язок між погодно-кліматичними та біотичними факторами (забруднення повітря, дефіцит води в деревині та ґрунті, віруси та гриби) [8].

Зміни екологічних умов, які суттєво впливають на ріст та стан насаджень, є основними біотичними факторами. Внаслідок глобального потепління

змінюються температура повітря, вологість, вітровий режим, освітлення [9,10]. Всі ці зміни впливають на продуктивність і стабільність лісових екосистем, спостерігаються інвазії рослин та тварин, епіфітотії збудники хвороб.

Недостатня кількість опадів суттєво впливає на стійкість насаджень до кореневої губки сосни звичайної, соснової губки, біологічної дії вершинного та шестизубчастого короїдів.

Встановлено, що швидкий процес всихання деревостанів сосни звичайної в умовах Центрального Полісся України станом на 2023 рік становить понад 62,3 тис. га.

У роки досліджень 2012-2020 рр. досліджено характер реакції соснового шовкопряда на коливання температури повітря у регіоні Полісся України. У 2011-2013 роках в Народицькому лісництві ДП «Народицьке СЛГ» на загальній площі 956 га діяв осередок соснового шовкопряда [3,4], а весною 2020 року в Леонівському, Феневицькому лісництвах ДП «Іванківського ЛГ» (Київської області) на площі близько 1300 га [6].

Доведено, що фітофаг має високий рівень адаптивності до стресових факторів. Досліджено, що тривалість преімагінальних стадій розвитку комахи змінювалася в залежності від температури повітря у відповідності із загальною кривою суми ефективних температур. Уточнена фенологія соснового шовкопряда: сума ефективних температур для залялькування становила 160 °С; для розмноження оптимальною відносною вологістю повітря виявилось 75-85%, найстійкішою до високих температур є стадія яйця [5].

Також нами встановлено, що весняна реактивація діапазуючих гусениць з наступною міграцією в крони дерев розпочинається після розтавання верхніх шарів ґрунту, коли хвоя набуває відповідного стану для харчування [5, 6].

Доведено, що температура повітря впливала на розвиток комах, а саме: на швидкість їх онтогенезу, тривалість життя і плодючість імаго, а також на рухливість, темпи їх смертності. У лялечок соснового шовкопряда відмічено розвиток вірогідно швидший у період пізнього залялькування за зростання температури повітря.

Таким чином, причиною агресивної поведінки та активного розмноження шкідників є зниження стійкості деревостанів до заселення шкідниками, через збільшення вегетативного сезону та кількості поколінь в рік.

Список використаних джерел

1. Андронюк В. А., Багінський В. Ф., Бакка М. Т. та ін. Природа Житомирщини. За заг. ред. А. С. Малиновського. К.: Вища шк., 1984. 144 с.
2. Бельська О. В. Моніторинг всихаючих насаджень. Динаміка всихання соснових насаджень у 2018 році. Поліський природний заповідник: Літопис природ. Т. 32. Селезівка. 2019. С. 64-66.
3. Зведений проект організації і розвитку лісового господарства Житомирського ОУЛМГ. Ірпінь: Вид-во Укр. лісовпоряд. під-во, 2009. 300 с.
4. Кавун Е. М. Географо-екологічні аспекти поширення стовбурових шкідників хвойних порід дерев в межах Житомирської та Вінницької областей та їх динаміка. Сільське

господарство та лісівництво. Екологія та охорона навколишнього середовища. 2017. № 6 (Том 2) С. 120–128.

5. Карпович М. С., Дрозда В. Ф. Особливості біології, екології соснового шовкопряда (*Dendrolimus pini* Linnaeus, 1758) у соснових насадженнях Полісся. Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки. 2020. Вип. 111. С. 265–272.

6. 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.

7. Левченко В. Б., Фучило Я. Д., Романюк А. А., Бельська О. В. Оцінка стійкості сосни звичайної та її реакції на кліматично-пірогенні фактори з використанням дендроіндикаційного методу в умовах Поліського природного заповідника. Об'єкти природно-заповідного фонду України: сучасний стан та шляхи забезпечення ефективної їх діяльності: збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Київ, 27–28 червня (1.10.) Київ. 2024. <https://doi.org/10.61584/1-10-2024-22>.

8. Левченко В. Б., Карпович М. С., Шемет О. І., Левандовська О. В., Бельська О. В. Патології соснових деревостанів в контексті деревинно-кільцевих хронологій лісгосподарських філій державного підприємства «Ліси України» та природоохоронних науково-дослідних відділень поліського природного заповідника в умовах лісових едотопів Житомирського Полісся. Вісник Малинського фахового коледжу: наукове видання. Малин. 2023. Випуск 2. С.72-100.

9. Мешкова В. Л. Зміни параметрів спалахів масового розмноження комах хвоєлистогризів за останні 30 років. Лісівництво і агролісомеліорація. Х.: УкрНДІЛГА. 2008. Вип.113. С. 265–273.

10. Мешкова В. Л. Історія і географія масових розмножень комах хвоєлистогризів. Харків: Майдан. 2002. 244 с.

УДК 630.431.3

Кочеригін Л.Ю., канд. пед. наук, доцент

Кімейчук І.В., асистент

Пантюшенко К.А., здобувач 3 курсу бакалаврату

Білоцерківський національний аграрний університет

l_kocherygin@i.ua, vanorimi@gmail.com, kirilpantiushenko@gmail.com

РОЛЬ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОГНОЗУВАННІ ТА УПРАВЛІННІ ЛІСОВИМИ ПОЖЕЖАМИ В УКРАЇНІ

У роботі досліджено важливість використання ГІС-технологій для прогнозування, моніторингу та управління лісовими пожежами в Україні. Вона підкреслює роль цих технологій у зменшенні екологічних втрат, покращенні реагування на надзвичайні ситуації та підвищенні ефективності лісопожежного менеджменту. Окрему увагу приділено проблемам, що обмежують їхнє впровадження та необхідним заходам для покращення ситуації.

Ключові слова: Геоінформаційні системи, пожежний моніторинг, просторовий аналіз, супутникові дані, екологічна безпека, ризики, природні катастрофи.

Kocheryhin Leonid, Candidate of Pedagogical Sciences

Kimeichuk Ivan, Assistant

Pantiushenko Kyrylo, student

THE ROLE OF GIS TECHNOLOGIES IN FOREST FIRE FORECASTING AND MANAGEMENT IN UKRAINE

The paper explores the importance of using GIS technologies for forecasting, monitoring, and managing forest fires in Ukraine. It highlights the role of these technologies in reducing environmental losses, improving emergency response, and enhancing the effectiveness of forest fire management. Special attention is given to the challenges that limit their implementation and the necessary measures to improve the situation.

Keywords: geographic information systems, fire monitoring, spatial analysis, satellite data, ecological safety, risks, natural disasters.

У ХХІ ст. лісові пожежі стали одним із найгостріших викликів для екосистем, економіки та безпеки людини. Через зміну клімату, підвищення середньої температури та часті посухи, кількість і масштаб лісових пожеж зростають у всьому світі – від Австралії до Канади, від Сибіру до Карпат.

Останні роки Україна дедалі частіше стикається з масштабними лісовими пожежами, які завдають шкоди не лише екосистемам, а й життю та здоров'ю людей, сільському господарству та економіці загалом. Особливо вразливими є ліси Полісся, Степу та Зони відчуження навколо ЧАЕС, де кліматичні зміни, посухи, недбале поводження з вогнем і відсутність належного моніторингу створюють ідеальні умови для неконтрольованого поширення вогню. На цьому тлі застосування сучасних ГІС-технологій для прогнозування, раннього виявлення та ефективного управління лісовими пожежами стає надзвичайно важливим завданням для держави та місцевих громад.

Лісові пожежі є однією з найбільших екологічних загроз для лісових екосистем України. Вони призводять до значних втрат біорізноманіття, погіршення якості повітря та негативно впливають на економіку. Ефективне прогнозування та управління лісовими пожежами вимагають інтеграції сучасних технологій, зокрема геоінформаційних систем (ГІС). ГІС-технології дозволяють збирати, аналізувати та візуалізувати просторові дані, що є ключовими для моніторингу та попередження лісових пожеж.

В Україні геоінформаційні системи відіграють важливу роль у моніторингу та прогнозуванні природних небезпек, зокрема лісових пожеж. Найбільш вогненебезпечними регіонами країни є Полісся, де велика кількість торф'яників сприяє швидкому загорянню у суху погоду, Зона відчуження навколо Чорнобиля з великою кількістю сухої органіки та обмеженим доступом, а також південні області України – Миколаївська та Херсонська, що характеризуються посушливим кліматом і степовою рослинністю.

Основна мета використання геоінформаційних систем у сфері лісопожежного менеджменту в Україні – це створення просторово обґрунтованих рішень, які дозволяють:

- прогнозувати ймовірність виникнення пожеж;
- ідентифікувати ризиковані території;
- оперативно виявляти осередки займання;

- ефективно координувати дії пожежних служб;
- оцінювати наслідки після пожеж.

Завдяки цьому підходу можна зменшити втрати, захистити природні ресурси та запобігти екологічним катастрофам.

ГІС-технології активно застосовуються для моніторингу та управління лісовими пожежами. Практичні приклади включають:

- розробку систем підтримки прийняття рішень: створення систем, які інтегрують дані лісовпорядкування, інвентаризації протипожежного облаштування лісів та дані супутникового моніторингу для оперативного реагування на пожежі.

- використання супутникових знімків для виявлення пожеж: застосування даних оптичної супутникової зйомки для автоматизованого визначення контурів лісових пожеж, що дозволяє швидко оцінити масштаби та розташування пожеж.

- аналіз пожежонебезпечних територій: використання ГІС для дослідження та аналізу територій лісових насаджень щодо їх пожежної небезпеки, що включає зонування територій та прогнозування можливих осередків пожеж.

Україна активно застосовує сучасні ГІС-платформи та супутникові дані для спостереження за пожежами у реальному часі. Зокрема, використовуються такі системи, як SUPARCO FIRMS, MODIS, Sentinel-2. За допомогою Google Earth Engine проводиться аналіз динаміки лісового покриву, вологості та накопичення біомаси. Програмні продукти QGIS та ArcGIS дозволяють створювати карти ризику, здійснювати просторовий аналіз та моделювати сценарії поширення вогню. Уже створені карти вразливості до пожеж, які враховують типи рослинності, відстань до населених пунктів і водних джерел, наявність шляхів евакуації та історичні дані про займання.

Цікавим є платформа SaveEcoBot, яка надає актуальну інформацію про екологічну ситуацію в Україні. Вона включає інтерактивну карту пожеж, основу на супутникових даних NASA FIRMS, що щогодини оновлюються, дозволяючи відслідковувати осередки пожеж та напрямок вітру в режимі реального часу (рис).

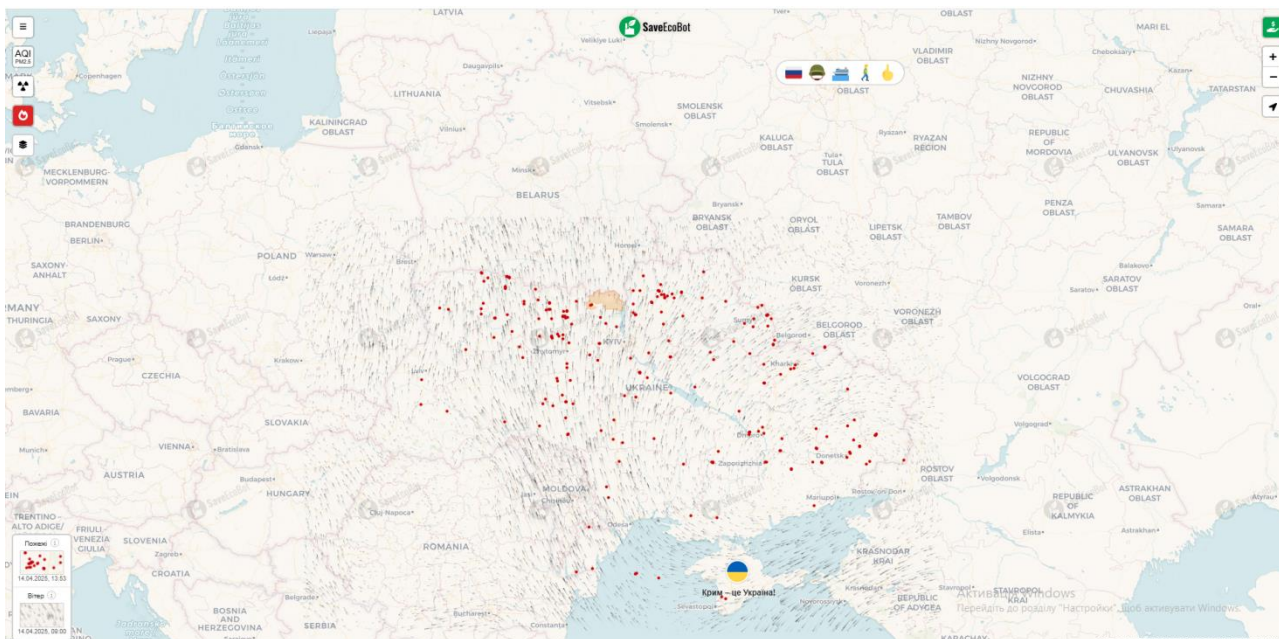


Рис. Лісові пожежі в Україні за 2024 р. та напрямок руху вітру
Сформовано авторами за допомогою сайту (<https://www.saveecobot.com/>)

ГІС-технології забезпечують інтеграцію різноманітних даних, що сприяє ефективному прогнозуванню лісових пожеж. Вони дозволяють:

- аналізувати просторово-часову динаміку процесів: вивчення причин та наслідків пожеж, планування стратегій та тактик дій, що сприяють оперативному прийняттю ефективних рішень під час виявлення та гасіння лісових пожеж, враховуючи можливість доступу до них транспортних засобів і людей.
- оцінювати пожежну небезпеку територій: використання ГІС для оцінювання пожежної небезпеки в лісовому фонді, враховуючи гігротоп, вік насаджень і тип деревостану.
- розробляти карти ризику: створення карт вразливості до пожеж, які враховують типи рослинності, відстань до населених пунктів, водних джерел, наявність шляхів евакуації та історичні дані про займання.

Ці практичні приклади показують ефективність використання ГІС-технологій в Україні. Наприклад, ДП «Північний науковий центр НААН» застосовує ГІС для виявлення змін у лісовому покриві Житомирської області. Українське космічне агентство надає супутникову інформацію про пожежі в режимі реального часу. Крім того, ДСНС України у партнерстві з міжнародними організаціями, такими як FAO та UNDP, реалізує пілотні проєкти із залученням безпілотників та штучного інтелекту для виявлення зон займання.

Основними проблемами є нестача фінансування для масштабного впровадження ГІС на місцях, слабка координація між різними відомствами (надлісництва, ДСНС, екологічні служби), а також недостатній рівень підготовки фахівців для роботи з просторовими даними. У майбутньому важливо створити єдину національну платформу моніторингу пожеж із

відкритими даними, поглибити співпрацю з міжнародними програмами, такими як Copernicus і EU Forest Watch, а також посилити наукову підтримку шляхом залучення університетів та дослідницьких центрів.

Попри значні досягнення, існують певні виклики у впровадженні ГІС-технологій:

- недостатнє фінансування: брак коштів обмежує масштабне впровадження ГІС на місцях.
- слабка інтеграція між відомствами: недостатня координація між лісгоспами, ДСНС та екологічними службами у використанні ГІС-даних.
- недостатній рівень навчання персоналу: брак кваліфікованих кадрів, здатних ефективно працювати з ГІС.

Лісові пожежі в Україні – це не лише стихійне лихо, а й наслідок слабкого управління та зміни клімату. Використання геоінформаційних систем дає унікальну можливість зробити боротьбу з пожежами передбачуваною, аналітично обґрунтованою та ефективною. Технології вже сьогодні дозволяють бачити ситуацію в реальному часі, моделювати ризики та приймати точкові рішення. Питання лише в політичній волі, координації зусиль і правильному інвестуванні у цифрову трансформацію лісової галузі. 75% всіх лісових пожеж викликані діяльністю людини, тому майбутнє сталого управління лісами – за інтеграцією науки, технологій та людської відповідальності.

У перспективі необхідно:

- створити єдину національну платформу моніторингу пожеж: розробка інтегрованої системи з відкритими даними для покращення обміну інформацією між всіма зацікавленими сторонами.
- розвивати співпрацю з міжнародними проектами: активна участь у програмах, таких як Copernicus та EU Forest Watch, для обміну досвідом та ресурсами.
- посилити наукову підтримку: залучення університетів та дослідницьких центрів до розробки новітніх методів прогнозування та управління лісовими пожежами.

Висновок. ГІС-технології є невід'ємною частиною сучасного моніторингу та управління лісовими пожежами в Україні. Вони забезпечують ефективне прогнозування, виявлення та реагування на пожежі, що сприяє збереженню лісових ресурсів та екологічної рівноваги. Однак для повного реалізації потенціалу ГІС необхідно подолати існуючі виклики через комплексний підхід, включаючи фінансування, міжвідомчу співпрацю та навчання персоналу.

Список використаних джерел

1. Войцеховський Д.В. Моніторинг та прогнозування лісових пожеж. *Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість України*. 2020. № 1. С. 45–49.
2. Григор'єв О.М., Чеботарьова Н.І. Використання супутникових даних для виявлення пожеж в Україні. *Екологічний вісник*. 2021. № 2(88). С. 24–29.
3. Зозуля С.І. Інтеграція супутникових даних у систему управління лісовими пожежами. *Геоінформаційні системи та дистанційне зондування Землі*. 2023. № 4. С. 17–23.
4. Пархоменко Л.С. Стратегія запобігання лісовим пожежам в умовах зміни клімату.

Вісник екологічної безпеки. 2021. № 3. С. 33–39.

5. Copernicus Emergency Management Service. Forest fire monitoring in Ukraine. URL: <https://emergency.copernicus.eu>.

6. European Forest Fire Information System (EFFIS). Fire danger forecast URL: <https://effis.jrc.ec.europa.eu>.

УДК: 631.3(075.8)

Ключевич М. М., д. с.-г. наук, завідувач кафедри
knz_kmm@ztu.edu.ua

Вигера С. М., канд. с.-г. наук, доцент
vigera.sergey@gmail.com

Франко Б. П., студент ОС магістр

Горнічний Б. Р., студент ОС магістр

Державний університет «Житомирська політехніка»

ІННОВАЦІЙНА МЕТОДОЛОГІЯ ВИВЧЕННЯ ТРОФІКИ (ЖИВЛЕННЯ) ГЕКСАПОД У ПЛАНТОЕКОСИСТЕМАХ

Аргументовано особливості живлення різновидностей *гексапод* у трофічних ланцюжках різних екосистем згідно класичної схеми: продуценти-консументи-редуценти з введенням новітніх термінів.

Ключові слова: гексаподи, фітоценози, живі організми, інновації.

Mykhailo Kliuchevych

Sergey Vigera

Bohdan Franko, student OS magistr

Boris Gornichny, student OS magistr

State University of Zhytomyr Polytechnic

INNOVATIVE METHODOLOGY OF STUDYING THE TROPHICS (NUTRITION) OF HEXAPODS IN PLANET ECOSYSTEMS

The article argues the peculiarities of nutrition of hexapod species in trophic chains of different ecosystems according to the classical scheme: producers-consumers-reducers with the introduction of the latest terms.

Keywords: hexapods, phytocoenoses, living organisms, innovations.

Серед усіх видів органічного світу планети, що входять до шести царств (*Віруси* – *Virus*, *Археї* – *Archaea*, *Бактерії* – *Bacteria*, *Гриби* – *Fungi*, *Рослини* – *Plantae*, *Тварини* – *Animalia*), особливе місце належить біоті із надкласу гексаподи (*Hexapoda*), які віднесені до царства тварини (*Animalia*). Цей надклас є найбільш чисельним щодо видів, які формують трофіку та природні регулюючі механізми в плантоценозах (фітоценозів), особливо в межах екосистем лісів [1].

Згідно сучасної класифікації надклас гексаподи (*Hexapoda*) включає два класи, а саме – ентогнати (*Entognata*) та комахи або ж згідно наукового світогляду – інсекти (*Insecta*). Їх розмаїття нараховує нині, за різними

джерелами, не менше 1,5 млн. різновидностей, що є далеко не точним показником, який може сягати декількох мільйонів видів.

Аргументацією щодо введення в освітні програми саме *гексаподології*, а не *інсектології* (*ентомології*) є те, що різновидності *ентогнатології* також приймають участь у трофіці консументного та редуцентного спрямування в екосистемах плантоценозів, особливо лісів. Зауважимо при цьому, що до середини двадцятого століття клас *ентогнати* був у складі класу *інсекти*.

Згідно нашого світогляду трофіку тваринного світу вивчає *анімалтрофологія* або ж менш науково *зоотрофологія*, куди входить *гексаподотрофологія* (вчення про закономірності живлення шестиногих або ж гексапод в якості консументів та редуцентів). До складу *гексаподотрофології* в свою чергу входять *ентогнатотрофологія* (вчення про закономірності живлення ентогнат) та *інсектотрофологія* (вчення про закономірності живлення інсект). Зауважимо, що такі трофічні процеси гексапод нині вивчає міждисциплінарний напрям *трофологія*.

Вище наведена назва термінів трофічного спрямування запропонована на основі аргументованого принципу, згідно якого науково освітні терміни повинні ґрунтуватися на латинській мові, а назви відповідати сутті. Адже відомо, що всі види органічного світу, їх морфологічні та інші складові аргументовано наведенні абсолютно на латинській мові, що запропоновано Карлом Ліннеєм (23 травня 1707 — 10 січня 1778 рр.) за принципом бінарної номенклатури. Саме такі обґрунтування та дослідження ми проводимо протягом останніх десятиліть.

Вище наведені аргументації щодо введення в освітні процеси підготовки біологів та особливо фахівців аграрного спрямування засвідчують, що в минулому клас ентогнати (*Entognata*) був складовою класу комахи (*Insecta*). Нині ці два класи є складовою надкласу гексаподи (*Hexapoda*). Викладене засвідчує, що науково освітнім напрямком вивчення надкласу гексаподи є *гексаподологія*, класу інсекта — *інсектологія*, та класу ентогнати — *ентогнатологія*. Така аргументація засвідчує, що ці терміни є актуальними і в міжнародному науковому світі.

В Україні щодо класу комахи відомим науково освітнім напрямком є не *інсектологія*, а *ентомологія* (від грец. έντομον, εντόμων — «комаха» та λόγος — «слово», «вчення»), що, наш погляд, порушує принцип уніфікованого підходу в класифікації та потребує спеціального обговорення серед фахівців такого профілю.

Виходячи із викладеного, підготовку фахівців такого профілю логічно готувати в спеціальних професійних науково освітніх закладах біологічного, лісового та аграрного спрямування згідно спеціальності *гексаподологія* (фахівець — *гексаподолог*) та відповідними складовими (спеціалізаціями), а саме *ентогнатологія* (фахівець — *ентогнатолог*) та *інсектологія* (професія - *інсектолог*), що є більш наукоємним. В подальшому ці напрямки потребують розподілу на менші складові, наприклад згідно відомих рядів, що потребує фахового обговорення на державному рівні.

Відомо, що кожний вид та спільнота із надкласу *гексаподи*, як і весь органічний світ, мають своє специфічне середовище (вивчає *екологія та абіологія*), особливості розвитку, зокрема і розмноження (вивчає *біологія*) та характер живлення (вивчає *трофологія*), що, на наш погляд, потребує вивчення на гармонійній та холі стичній основі, особливо з позиції трофіки та трофічних ланцюжків в певній екосистемі плантоценозів, включаючи і лісові насадження.

Адже в трофічному відношенні різновидності *гексапод* мають найбільш активне відношення до *плантоценозів (фітоценозів)*, що притаманно вивченню згідно новітнього науково освітнього напрямку *плантогексаподологія* (вчення про закономірності розвитку *гексапод*, а саме *ентогнат та інсект*, які з позицій трофічних ланок мають пряме або опосередковане відношення до рослин з позитивними та негативними наслідками (за авторством). Вони здатні житися за рахунок фітопродуцентів тобто рослин, продуктів функціонування квіток, ряду консументів, зокрема зоовидів плантоценозів, включаючи інсект, відмерлих решток тварин та рослин (*явище редуцентології*) тощо [2–7].

Отже, на сучасному етапі вкрай актуальним є зміна світогляду щодо формування та функціонування різновидностей органічного світу із надкласу *гексаподи*, а саме їх *ентогнат та інсект* в натуральних, хомонатуральних та культурних екосистемах плантоценозів, а також введення в науково освітній процес дисципліни *плантогексаподологія*.

Список використаних джерел

1. Вигера С. Фітонцидологія з основами вирощування та застосування фітонцидно-лікарських рослин. Навчальний посібник. Видання друге. Житомир, ПП Рута. 2009, 296 с.
2. Трофологія: вчення про живлення, їжу та їду / С. М. Вигера, М. М. Ключевич, Р. Л. Ковальчук, А. С. Вигера; за редакцією С. М. Вигери. Київ : ЦП «Компринт», 2025. 250 с.
3. Kluchevich M. M., Chumak P. Ya., Viger S. M. New and dangerous bacterial disease of oleander *Pseudomonas savastanoi* pv. *Nerii* in greenhouses of Ukraine. *Modern Phytomorphology*. 2018. Vol. 12. P. 131–133. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.1812104>
4. Вигера С. М., Руденко О. В., Ключевич М. М. Перспективи розвитку натурального захисту рослин в Україні. *Биологическая защита растений на пути инноваций* : матер. Международного научно-практического семинара, 24–25 мая 2012 р. Черновцы : Місто, 2012. С. 16–20.
5. Прецизійні фітотехнології в агропромисловому комплексі України / Л. В. Анісевич, Д. Г. Войтюк, С. М. Вигера, Н. І. Адамчук, Ф. М. Захарін, С. О. Пономаренко, М. М. Ключевич : монографія. Київ : НУБіП України. 2019. 798 с.
6. Most recent detection of invasive species *Erysiphe palczewskii* (Jacz.) u. Braun et s. Takam. on *Robinia pseudoacacia* L. in Ukraine / М. М. Kliuchevych, S. H. Stoliar, P. Ya. Chumak, S. V. Retman, O. O Strygun, H. M. Tkalenko, S. M. Viger. *Modern Phytomorphology*. 2020. Vol. 14. P. 85–92.
7. Ключевич М. М., Вигера С. М., Ковальчук Р. Л. Інноваційний світогляд щодо науково-освітнього процесу в агрономії. Тези VIII Міжнародної науково-практичної конференції до 90-річчя агрономічного факультету ДДАЕУ «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур», 19–20 листопада 2024 року, Дніпро : Дніпровський державний аграрно-економічний університету, 2024. С. 157–159.

КУКУЛІВСЬКИЙ М.О., здобувач вищої освіти
МЕЛЬНИК-ШАМРАЙ В.В., канд. с.-г. наук, доцент
Державний університет Житомирська політехніка
aag24_kmo@student.ztu.edu.ua, org_vvm@ztu.edu.ua

ВИКОРИСТАННЯ ДИСТАНЦІЙНИХ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА ЛІСОВІ ЕКОСИСТЕМИ

Використання дистанційних систем моніторингу для оцінки впливу військових дій на лісові екосистеми є необхідним інструментом в сучасних умовах. В роботі аналізуються методи дистанційного спостереження, масштаби екологічних змін та стратегії відновлення пошкоджених територій.

Ключові слова: дистанційний моніторинг, військові дії, лісові екосистеми, супутникові технології, екологічна деградація, відновлення довкілля

Kukulivskiy Maksym
Melnyk-Shamrai Viktoriia
Zhytomyr Polytechnic State University

USE OF REMOTE MONITORING SYSTEMS TO STUDY THE IMPACT OF MILITARY ACTIONS ON FOREST ECOSYSTEMS

The use of remote monitoring systems to assess the impact of military actions on forest ecosystems is a necessary tool in modern conditions. This study analyzes remote sensing methods, the scale of environmental changes, and strategies for restoring damaged areas.

Keywords: remote monitoring, military actions, forest ecosystems, satellite technologies, environmental degradation, environmental restoration.

Вибухи, пожежі, пересування важкої техніки та забруднення токсичними речовинами призводять до деградації ґрунтів, знищення флори та фауни, змін у структурі лісових угруповань [5, 6]. Унаслідок воєнних дій виникають довгострокові наслідки, які можуть впливати на екологічну ситуацію навіть через десятиліття після завершення конфлікту. Традиційні методи оцінки стану природних територій часто є неефективними у зонах бойових дій через неможливість фізичного доступу, високий рівень небезпеки та значні масштаби уражених територій. Тому дистанційні системи моніторингу, зокрема супутникові знімки, аерофотозйомка, безпілотні літальні апарати та геоінформаційні системи, набувають все більшого значення для оцінки та контролю змін у природному середовищі. Науковий інтерес до цієї теми пояснюється необхідністю розробки нових підходів до збереження та відновлення природних ресурсів у постконфліктних регіонах.

Основу дистанційного екологічного моніторингу становлять супутникові системи спостереження, аерофотозйомка, безпілотні літальні апарати та геоінформаційні системи, які у поєднанні з сучасними методами обробки даних забезпечують детальний аналіз змін у лісових масивах.

Супутникові технології дають змогу отримувати регулярні та об'єктивні дані про стан рослинного покриву, оцінювати масштаби вирубок, пожеж та інших негативних впливів. Знімки з супутників високої роздільної здатності дозволяють виявляти пошкоджені ділянки, визначати рівень деградації лісових угідь та прогнозувати подальший розвиток екосистем. Аерофотозйомка з використанням дронів забезпечує деталізовані зображення, що допомагає оцінювати локальні зміни та контролювати ефективність заходів з відновлення. Безпілотні літальні апарати можуть здійснювати моніторинг у режимі реального часу, що особливо важливо для оперативного виявлення критичних змін у природному середовищі [4].

Геоінформаційні системи використовуються для збору, обробки та аналізу просторових даних, що дає змогу інтегрувати результати дистанційного спостереження з іншими екологічними показниками. Завдяки можливості порівняльного аналізу даних за різні часові періоди можна виявити довгострокові тенденції деградації або відновлення лісових екосистем [1].

Артилерійські та ракетні обстріли призводять до механічного руйнування дерев, пошкодження ґрунтів і зміни гідрологічного режиму, що ускладнює природне відновлення лісових масивів. Значні площі лісів перетворюються на вирви та зони, непридатні для зростання рослинності. Окрім прямого фізичного впливу, унаслідок бойових дій відбувається масштабне забруднення середовища важкими металами, продуктами згоряння вибухових речовин, паливно-мастильними матеріалами та токсичними хімічними сполуками [5].

Лісові екосистеми також страждають від пожеж, які виникають через вибухи боєприпасів або підпали. Висока температура під час таких пожеж призводить до вигорання значних територій, що знищує не лише деревостани, а й ґрунтову мікрофлору, необхідну для природного відновлення лісу. Втрата рослинного покриву спричиняє ерозійні процеси, які погіршують якість ґрунтів та зменшують їхню здатність до накопичення вологи. Нестача вологи у ґрунті негативно впливає на формування молодих лісових угруповань, що може призводити до деградації екосистем на десятиліття [3].

Зміни мікроклімату внаслідок військових дій проявляються у підвищенні середньорічної температури через зменшення випаровування, втрату тіньового ефекту лісів та зміну балансу вологості. В регіонах активних бойових дій спостерігається зниження рівня опадів, що у поєднанні з деградацією ґрунтів ускладнює природне відновлення лісів. Антропогенне навантаження посилюється через прокладання військової інфраструктури, створення оборонних споруд та видобуток ресурсів для потреб армії, що призводить до додаткового виснаження природних територій. Вплив цих факторів робить процес регенерації лісових екосистем значно тривалішим, а в деяких випадках – неможливим без активного втручання людини.

Збройний конфлікт на території України, що триває з 2014 року та значно активізувався у 2022 році, спричинив масштабні екологічні зміни, зокрема руйнування лісових екосистем у зонах активних бойових дій. Найбільш постраждали ліси на сході та півдні країни, зокрема в Донецькій, Луганській,

Харківській, Запорізькій та Херсонській областях. Вибухи артилерійських снарядів, авіаційні удари та використання важкої бронетехніки призвели до значних пошкоджень лісового покриву, знищення заповідних територій та втрати біорізноманіття. Особливо постраждали такі природоохоронні об'єкти, як національні природні парки «Святі гори» та «Меотида», а також великі лісові масиви Поліського та Слобожанського регіонів.

Для оцінки масштабу пошкоджень застосовуються супутникові знімки з програм Sentinel-2 та Landsat, які дозволяють аналізувати зміни у рослинному покриві, визначати площі знищених або деградованих лісів та оцінювати рівень забруднення територій. Використання спектрального аналізу дає змогу виявити наслідки пожеж, спричинених обстрілами, а також визначити концентрацію токсичних речовин у ґрунті.

Методи спектрального аналізу використовуються для детальної оцінки стану рослинності. Вимірювання показників відбиття світла в різних спектральних діапазонах дає змогу визначити рівень стресу рослин, наявність токсичних забруднень і зміну біохімічного складу рослинного покриву. Наприклад, нормалізований диференційний вегетаційний індекс (NDVI) є одним із найефективніших показників, що дозволяє оцінювати рівень фотосинтетичної активності рослин, визначати площі загиблих дерев та прогнозувати потенціал самовідновлення лісових екосистем [2].

Безпілотні літальні апарати забезпечують деталізовану зйомку пошкоджених ділянок, що особливо важливо для моніторингу локальних змін, які неможливо точно оцінити за допомогою супутникових знімків. Використання дронів дозволяє проводити регулярні спостереження, здійснювати тривимірне моделювання рельєфу та визначати ступінь руйнування лісового покриву з високою точністю.

Дистанційний моніторинг дозволяє ефективно аналізувати екологічні зміни та контролювати стан пошкоджених територій за допомогою супутникових технологій, безпілотних літальних апаратів та спектрального аналізу рослинності. Отримані дані дають змогу оцінити масштаби екологічних руйнувань, ідентифікувати зони з високим рівнем деградації та прогнозувати подальші тенденції відновлення природних ландшафтів.

Для відновлення лісів використовуються різні підходи, включаючи природну сукцесію, штучне лісовідновлення та заходи з біоремедіації. Використання науково обґрунтованих стратегій дозволяє мінімізувати наслідки антропогенного впливу та прискорити процес реабілітації екосистем.

Список використаних джерел

1. Лісовий кодекс України: Закон України від 21.01.1994 № 3852-XII. Відомості Верховної Ради України. 1994. № 17. Ст. 99. URL: <https://surl.li/knbiam>.
2. Зібцев С. В., Сошенський О. М., Голдаммер Й. Г. та ін. Лісоуправління на територіях, забруднених вибухонебезпечними предметами. WWF-Україна, 2022. 148 с.
3. Baturkin D. O. Protecting pine wood against complex of bark beetles and phytopathogenic fungi. Ліси в умовах сучасних викликів. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і здобувачів (20 жовтня 2022 року, м. Харків). Харків, 2022. 64 с.

4. Кузик А. Д., Степова К. В. Чинники ризику лісових пожеж в умовах війни. Лісові пожежі в умовах війни : збірник тез доповідей Круглого столу, м. Львів, 24 травня 2024 року. Львів: ЛДУ БЖД, 2024. С. 38-41.

5. Мельник-Шамрай В.В., Гончарук В.М., Романюк О.О. Вплив російсько-української війни на ліси України. Сучасний стан, проблеми і перспективи лісівничої освіти, науки та виробництва: матеріали IV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (Біла Церква, 19 квітня 2024 р.). Біла Церква: БНАУ, 2024. С.169-171.

6. Пацева І., Барабаш О., Мельник-Шамрай В., Пацев І. Екологічна оцінка впливу пожеж у природних екосистемах на стан екологічної безпеки Житомирської області. Проблеми хімії та сталого розвитку. 2023.№ 3. С. 59-65. <https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-3-8>

УДК 630*5:006.063

ЛЕВАНДОВСЬКА С.М., канд. біол. наук, доцент

РУДЕНКО В.П., магістрант

Білоцерківський національний аграрний університет

svtmzel@gmail.com

ЛІСОВА СЕРТИФІКАЦІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАХИСТУ ОСОБЛИВО ЦІННИХ ЛІСІВ

Лісова сертифікація є важливим механізмом збереження та раціонального використання особливо цінних для збереження лісів. Вона спрямована на забезпечення екологічно відповідального, соціально вигідного та економічно доцільного ведення лісового господарства у них. У сучасних умовах сертифікація виступає одним із ключових інструментів захисту лісових екосистем, особливо тих, які мають високу природоохоронну цінність.

Ключові слова: особливо цінні для збереження ліси, лісова сертифікація, моніторинг, загрози для ОЦЗЛ.

SVITLANA LEVANDOVSKA, PhD in Biology, Associate Professor

VASYL RUDENKO, master

Bila Tserkva National Agrarian University

FOREST CERTIFICATION AS A TOOL FOR PROTECTION OF PARTICULARLY VALUABLE FORESTS

Forest certification is an important mechanism for the preservation and rational use of forests of particular value for conservation. It is aimed at ensuring environmentally responsible, socially beneficial and economically feasible forestry management in them. In modern conditions, certification is one of the key tools for protecting forest ecosystems, especially those that have high conservation value.

Keywords: forests of particular value for conservation, forest certification, monitoring, threats to particularly valuable forests.

Ліси відіграють критично важливу роль у підтримці екологічної рівноваги, збереженні біорізноманіття та регулюванні клімату. Особливо цінні для збереження ліси (ОЦЗЛ) є осередками унікальних природних або штучних екосистем, що потребують особливого режиму охорони. Одним із ефективних механізмів захисту таких лісів є лісова сертифікація – система добровільної

оцінки ведення лісового господарства відповідно до принципів сталого розвитку [1].

Основні системи лісової сертифікації (FSC, PEFC) передбачають оцінку ведення лісового господарства за екологічними, соціальними та економічними критеріями, що дозволяє захищати особливо цінні лісові екосистеми [3].

Цінні лісові території розподіляють за різними критеріями і режимами господарювання. Міжнародні стандарти передбачають шість категорій особливих цінностей для збереження (ОЦЗ), що мають охоронятись [2]. Сюди належать лісові території, на яких виявлено осередки рідкісних видів тварин чи рослин; зникаючі, рідкісні та вразливі біотопи; лісові ділянки, що виконують ключові екологічні функції в екстремальних умовах, забезпечують життєво необхідні ресурси для населення та відіграють важливу роль у збереженні традиційної культурної спадщини місцевих громад.

Одним із ключових аспектів сертифікації є визначення та збереження особливо цінних для збереження територій, які мають природоохоронне, екологічне та соціальне значення. З метою виявлення і взяття під охорону особливих цінностей лісогосподарські підприємства проводять низку заходів. Такі заходи передбачають оцінювання власного лісового фонду щодо виявлення і визначення статусу особливих цінностей для збереження. Ділянки, на яких зареєстровані особливі цінності для збереження (ОЦЗ) наносять на картографічні матеріали. Водночас проводять картування місць зростання та оселення популяцій рідкісних та зникаючих видів флори і фауни для забезпечення їх збереження під час господарської діяльності.

До процесу оцінювання лісового фонду залучають зацікавлених сторін, зокрема місцеві громади, а також інших учасників, що опікуються збереженням унікальних природних цінностей та територій, на яких вони були виявлені.

Основним документом, який має розробити підприємство у результаті виявлення ОЦЗ та виділення ОЦЗЛ є «Перелік виявлених під час оцінювання ОЦЗ, місць їхнього розташування та стану». Він містить наступну інформацію: наявність об'єктів природно-заповідного фонду, які розташовані в межах лісового фонду підприємства; рідкісних видів рослин і тварин та видів, що перебувають під загрозою зникнення; об'єктів Смарагдової мережі; пралісів, квазіпралісів і природних лісів; рідкісних екосистем і оселищ тощо. Цей документ є важливим для управління лісовими ресурсами та формування стратегій їхнього збереження.

Лісова сертифікація встановлює жорсткі обмеження щодо лісогосподарських заходів у таких лісах. Здійснення господарських заходів дозволяється лише за умови, що їх реалізація не спричинить негативних або незворотних змін у стані лісових територій, що мають особливу природоохоронну цінність. Будь-яка діяльність, яка здатна викликати деградацію довкілля чи зменшення екологічної значущості цих територій, є забороненою. До основних господарських заходів, які можуть проводитися у ОЦЗЛ, належать:

- заходи щодо збереження природного стану лісових екосистем та мінімізації антропогенного впливу;

- очищення територій від надмірної захаращеності;
- протипожежні заходи;
- вибіркові санітарні рубки та рубки догляду;
- сприяння природному поновленню лісів шляхом захисту природного самосіву та підросту;
- створення піднаметових і часткових лісових культур.

План лісогосподарських заходів повинен включати ефективні стратегії, спрямовані на підтримку та збагачення визначених ОЦЗ. Під час планування стратегій господарювання та заходів щодо підтримки та збагачення визначених ознак цінностей, враховують наявні на території підприємства загрози для ОЦЗ. Серед широкого спектра загроз для ОЦЗ на територіях лісового фонду та прилеглих землях можуть спостерігатися: випасання худоби, незаконна забудова, будівництво доріг, залізниць, ліній електропередач, поширення інвазійних чужорідних видів рослин, надмірне зростання чисельності окремих представників фауни, засмічення побутовими відходами тощо.

Для оцінки ефективності та дієвості впроваджених стратегій господарювання проводять щорічний моніторинг. Система моніторингу має охоплювати необхідний обсяг, рівень деталізації та періодичність спостережень, щоб своєчасно фіксувати зміни в особливо цінних для збереження лісах порівняно з початковими показниками їхнього стану, встановленими для кожної території.

Таким чином, лісова сертифікація відіграє важливу роль у збереженні особливо цінних для збереження лісів, сприяючи їх охороні та раціональному використанню. Вона встановлює чіткі критерії та вимоги щодо ведення лісового господарства, дозволяє мінімізувати негативний вплив людської діяльності на природні екосистеми.

Ефективне збереження ОЦЗЛ неможливе без системного моніторингу, який дозволяє оцінити стан лісових територій, виявити потенційні загрози та своєчасно впроваджувати необхідні заходи.

Список використаних джерел

1. Посібник з питань практичної реалізації FSC національного стандарту системи ведення лісового господарства для України/ під заг. ред. П. В. Кравця. 2019. 172 с.
2. Чурилов А.М. Аналіз практик виділення та моніторингу особливих цінностей для збереження у лісових господарствах України. WWF-Україна, 2022. 36 с.
3. Senior, M. J. M., Brown, E, Villalpando, P., Hill, J. K. Increasing the scientific evidence base in the “high conservation value” (HCV) approach for biodiversity conservation in managed tropical landscapes. *Conserv. Lett.* 8. 2014. P. 361–367. DOI: 10.1111/conl.12148

Левченко В. Б., канд. с.-г. наук, доцент

Ткаченко М. В., здобувач наукового ступеня

Малинський фаховий коледж

waleriy07@ukr.net, marina14tkachenko@icloud.com

ЛІСОВІ ПОЖЕЖІ НА ТЕРИТОРІЇ ПОЛІСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА ПІД ВПЛИВОМ ПОГОДНО-КЛІМТИЧНИХ ЗМІН

Отримані кількісні показники залежності між параметрами зміни клімату та динамікою виникнення й поширення лісових пожеж в умовах природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника. Наведено можливі тенденції щодо поширення пірогенезу в умовах природозаповідного фонду зони Центрального Полісся України. Проаналізовано антропогенний погодно-кліматичний вплив на можливість виникнення та поширення пірогенезу в умовах природно-заповідного фонду зони Центрального Полісся України.

Ключові слова: сосна звичайна, погода, клімат, продуктивність, лісові пожежі, прогноз, заповідник, поширення, пірогенез.

Levchenko V. B., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Tkachenko M. V., Candidate of Scientific Degree

Malyn Vocational College

FOREST FIRES IN THE TERRITORY OF THE POLYSKIE NATURE RESERVE UNDER THE INFLUENCE OF WEATHER AND CLIMATE CHANGES

Quantitative indicators of the dependence between the parameters of climate change and the dynamics of the occurrence and spread of forest fires in the conditions of the nature conservation research departments of the Polissya Nature Reserve were obtained. Possible trends in the spread of pyrogenesis in the conditions of the nature reserve fund of the Central Polissya zone of Ukraine were presented. The anthropogenic weather and climatic impact on the possibility of the occurrence and spread of pyrogenesis in the conditions of the nature reserve fund of the Central Polissya zone of Ukraine was analyzed.

Key words: scots pine, weather, climate, productivity, forest fires, forecast, reserve, spread, pyrogenesis.

Прогнози зміни клімату на основі статистично-математичного моделювання показують домінуючу роль антропогенних парникових газів в сучасному потеплінні на планеті Земля [1]. На підставі аналітичних оцінок раніше розроблених погодно-кліматичних моделей зроблено висновки, що потепління клімату й надалі буде динамічно продовжуватись в найближчому майбутньому [2]. Поряд із підвищенням температури, будуть спостерігатимуться зміни всіх інших параметрів кліматичної системи, які можуть позначитися на формуванні відповідних метеорологічних умов, й суттєво впливатимуть на горимість лісів, в тому числі і в зоні Центрального Полісся України [3]. Хоча на сьогоднішній день питання про причини сучасного потепління клімату залишається дискусійним, а моделі його прогнозу ще перебувають у стадії впровадження та апробації, їх прогностичні

результати використовуються, оскільки інших способів прогнозу змін клімату до кінця століття поки що не створено [4]. Суперечності різних наукових підходів виникають в основному в частині кількісних оцінок впливу різних антропогенних та природних факторів в зміні клімату [5]. В гіпотезі того, що модельні прогнози відображають загальну тенденцію майбутніх змін метеорологічних характеристик кліматичної системи, а також динаміку пірогенез як в урболандшафтах, так й в умовах природно-заповідного фонду України, викладено теоретичні оцінки зміни середньої кількості днів із пожежонебезпечними для лісу метеорологічними умовами в типах лісорослинних умов Поліського природного заповідника з трьома часовими інтервалам: 2011-2030, 2041-2060 та 2080-2099 роки [6].

Для проведення досліджень в типах лісорослинних умов Перганського, Копищанського, Селезівського ПНДВ Поліського природного заповідника використовувалися мультимодельні відомості про майбутній клімат України, які підготовлені з використанням гідротермічного класифікатора для трьох двадцятирічних інтервалів: 2011 – 2030 рр., 2041 – 2060 рр. та 2080 – 2099 рр. [7]. Ці відомості про майбутній клімат отримані за результатами розрахунків кліматичних моделей загальної циркуляції атмосфери [8]. Обчислення ймовірності виникнення пожежі в умовах Поліського природного заповідника здійснювали за формулою:

$$N_f = b_t t + b_R R + a$$

де: N_f – кількість пожежонебезпечних днів з індексом $G > 1000$;

t – середньомісячна температура повітря;

R – місячна сума опадів.

Значення відносних змін кількості пожежонебезпечних днів на заданий часовий інтервал в типах лісорослинних умов Поліського природного заповідника обраховувались за формулою:

$$D = 100(N_f - N)/N$$

Дослідження нелінійних зв'язків привели до висновку про те, що залежність загальної площі вигорілого лісу від числа пожежонебезпечних днів за теплий сезон в типах лісорослинних умов Поліського природного заповідника краще описується рівнянням четвертого ступеня. Це дозволило запропонувати індекс площі лісових пожеж SQ в залежності від лісопокритої площі, пройденої лісовими пожежами:

$$SQ = 4\sqrt{S}$$

Кількість пожежонебезпечних днів за весь пожежонебезпечний сезон, наприклад, в місті Овруч, може бути характеристикою потенційної небезпеки виникнення лісових пожеж у всьому Поліському природному заповіднику. Нами було обчислено щорічні значення індексів площ лісових пожеж. На рис. 1 показано зміну числа пожежонебезпечних днів N_f при $G > 1000$ за теплий сезон в умовах Поліського природного заповідника, та індексу площі лісових пожеж SQ . Коефіцієнт лінійної кореляції між ними складає $r = 0,81$, що свідчить про велику тісноту зв'язків між ними.

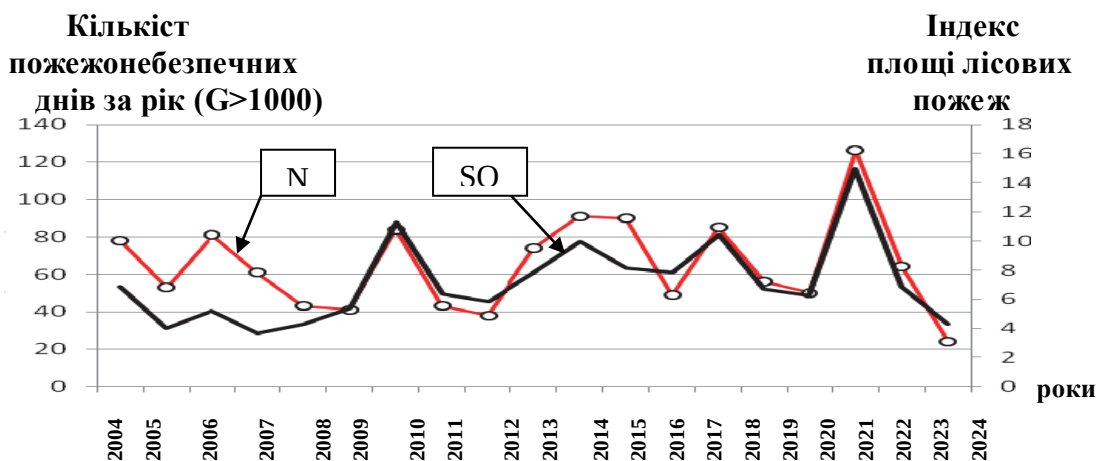


Рис. 1. Кількість пожежонебезпечних днів (N) в Поліському природному заповіднику та лісопокритої площі (SQ) пройдені пожежами

Лінійна залежність визначає близько 65% загальної динаміки виникнення та поширення лісових пожеж в типах лісорослинних умов Поліського природного заповідника (рис. 2).

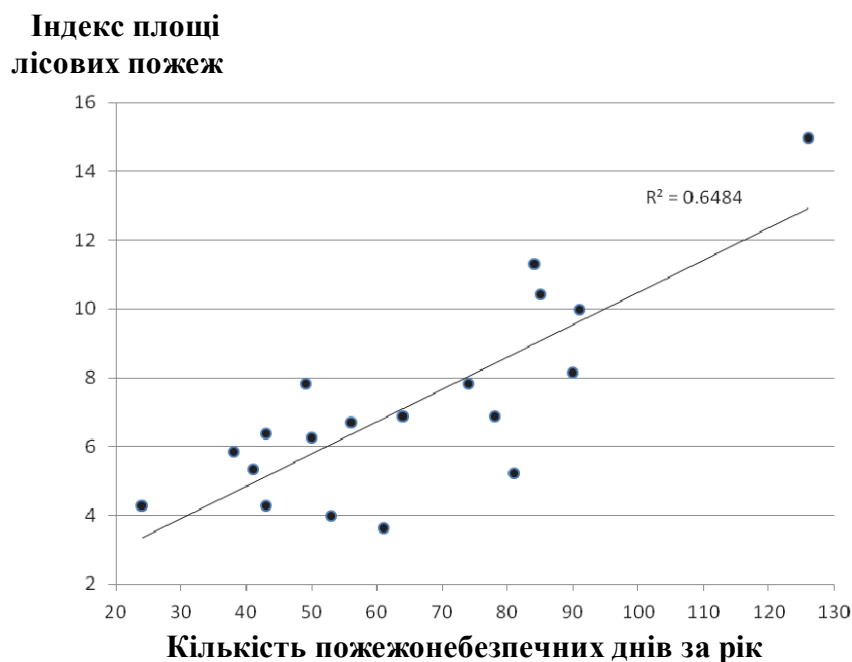


Рис. 2. Залежність індексу площі лісу пройдені лісовими пожежами від кількості пожежонебезпечних днів в умовах Поліського природного заповідника

В результаті проведених пірологічних досліджень нами отримано рівняння регресії індексу площі SQ від числа пожежонебезпечних днів N:

$$SQ = 0,6349 N + 15,3636$$

Тоді формула оцінки площі, пройдені лісовою пожежею буде мати вигляд:

$$S = (SQ)^4$$

Наведені вище формули дозволяють кількісно оцінювати площі можливого вигорання лісу за даними метеорологічних спостережень метеостанцій Коростень та Овруч. Аналогічний механізм прогнозу формування швидкості лісової пожежі та збільшення площі лісових пожеж має працювати й на всій території зони Центрального Полісся України, за наявності там необхідних умов для горіння. Це дає можливість прогнозувати площі лісових пожеж на наступні роки у зв'язку з очікуваними змінами клімату та числом прогнозованих пожежонебезпечних днів на рік. Як було показано вище, за модельними прогнозами у зв'язку з очікуваними змінами температури та кількості опадів до кінця століття, число пожежонебезпечних днів в типах лісорослинних умов Поліського природного заповідника зросте на 20-40% і більше. Якщо кількість пожежонебезпечних днів збільшиться на 40%, то в зоні Центрального Полісся України період пожежонебезпечних днів збільшиться до 77 днів, за норми 55 днів в 2025-2030 роках.

Висновки. Дослідженнями встановлено, що подібні співвідношення відображають основні фізичні особливості метеорологічної обумовленості виникнення та поширення лісових пожеж в типах лісорослинних умов Перганського, Копищанського, Селезівського ПНДВ Поліського природного заповідника. Доведено, що якщо вважати достовірними модельні прогнози температури повітря та кількості атмосферних опадів до кінця поточного 2025 року, то на нас чекає непропорційне зростання кількості лісових пожеж, розмірів площ пройдених ними, а також негативні економічні та екологічні наслідки від лісових пожеж.

Список використаних джерел

1. Ворон В. П. Мельник Є. С., Сидоренко С. Г. (2012). Тенденції виникнення пожеж в лісах зеленої зони м. Харкова. Проблеми пожарной безопасности. Вып. 32. С. 37–42.
2. Гуржій Р.В. (2017). Тенденції виникнення лісових пожеж у лісах Київського обласного управління лісового і мисливського господарства. Науковий вісник НУБіП України. Серія «Лісівництво та декоративне садівництво». Вип. 266. С. 104–109.
3. Клімат Полісся: дослідження вчених і довготривалий прогноз погоди на Поліссі. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://www.polissya.eu/2012/01/wetlandsclimate-polissya-proekt-es.html> (дата звернення 5.07. 17). 124 с.
4. Levchenko V. B., Shulga I. V., Zalevsky R. A., Bezverkha L. M. Influence of climatic conditions on the state of fire hazard in forest edatopas of Zhytomyr Oblast Department of Forestry and Hunting and forecast of changes in climatic conditions for the period up to 2050. Innovative Solutions In Modern Science № 8(27), 2018. doi 10.26886/2414-634X.8(27)2018.3 S. 26 – 53.
5. Левченко В. Б., Шульга І. В., Шкатула В. П., Романюк А. А. (2021). Лісова пірологія з основами гасіння лісових пожеж Житомир. Вид-во ЖДУ ім. І. Франка. 274 с.
6. Сидоренко С. Г. (2013). Роль пошкодження крони на відновлення дерев соснових молодняків, постраждалих в ході низових пожеж. Наука на службі сільського господарства: матеріали Міжнарод. науч.-практ. Інтернет-конф., 5 марта Николаев. Режим доступу: http://miarv.com.ua/?dl_id=135. 137 с.
7. Сидоренко С. Г. Сидоренко С. В. (2017). Лісотипологічний аналіз пожежої небезпеки лісів Лівобережного Лісостепу України. Конференція: "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування" 29–30 листопада. Харків. С. 121–122.

8. Яворовський П. П., Гуржій Р. В. Аналіз горимості лісових насаджень Боярської лісової дослідної станції за 2004–2016 роки. Лісівництво і агролісомеліорація. 2017. Вип. 131. С. 158–164.

УДК: 504.5:574.9+504.064.3(477.41)

Махінько Р.Г., здобувач наукового ступеня доктора філософії
Поліський національний університет
vse-svit@ukr.net

ПРОГНОЗУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ДЛЯ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ У ЛІСАХ, ЗАБРУДНЕНИХ РАДІОНУКЛІДАМИ ПІСЛЯ АВАРІЇ НА ЧАЕС

Проблема довготривалого впливу радіонуклідів на водні екосистеми лісових територій є однією з ключових у контексті екологічної безпеки України. Радіоактивне забруднення, спричинене аварією на ЧАЕС, призвело до змін у гідробіоценозах, що вимагає розробки ефективних методів моніторингу та прогнозування екологічних ризиків. У роботі представлено результати дослідження просторово-часових закономірностей накопичення радіонуклідів у водних біоресурсах лісових екосистем, а також запропоновано підходи до їх математичного моделювання для оцінки можливих загроз.

Ключові слова: екологічні ризики, водні екосистеми, радіонукліди, прогнозування, ЧАЕС, радіоекологія.

R. Makhinko, Postgraduate Student
Polissia National University
vse-svit@ukr.net

FORECASTING ECOLOGICAL RISKS FOR AQUATIC ECOSYSTEMS IN FORESTS CONTAMINATED WITH RADIONUCLIDES AFTER THE CHORNOBYL ACCIDENT

The long-term impact of radionuclides on aquatic ecosystems in forested areas remains a critical issue for environmental security in Ukraine. The radioactive contamination caused by the Chernobyl accident has led to significant changes in hydrobiocenoses, necessitating the development of effective monitoring and forecasting methods. This paper presents research findings on the spatial-temporal patterns of radionuclide accumulation in aquatic bioresources of forest ecosystems, as well as proposed approaches to mathematical modeling for assessing potential threats.

Keywords: ecological risks, aquatic ecosystems, radionuclides, forecasting, Chernobyl, radioecology.

Вступ. Аварія на ЧАЕС призвела до значного забруднення природних водних екосистем, що вплинуло на їхню функціональність і біорізноманіття. Особливо важливим є дослідження водних ресурсів у лісових масивах, де радіонукліди мають тенденцію до міграції та накопичення в різних компонентах довкілля. Вивчення цих процесів є необхідним для прогнозування екологічних ризиків і розробки адаптивних стратегій зниження негативних наслідків.

Методи та матеріали дослідження. Для аналізу екологічних ризиків використовувалися дані багаторічного радіоекологічного моніторингу. Основними досліджуваними радіонуклідами були Cs-137 та Sr-90. Використано методи GIS-моделювання, радіоспектрометрії, статистичного аналізу та екологічного прогнозування. Оцінка ризиків проводилася за допомогою математичних моделей міграції радіонуклідів у водних екосистемах.

Результати та обговорення. Результати дослідження свідчать про те, що концентрація радіонуклідів у водних об'єктах має просторово-часові коливання, які залежать від гідрологічних умов, типу ґрунтів та структури лісових екосистем. Виявлено, що вміст Cs-137 та Sr-90 у водних біоресурсах залишається високим навіть через десятиліття після аварії. Запропоновані математичні моделі дозволяють прогнозувати майбутні зміни рівня радіонуклідного забруднення залежно від кліматичних факторів та природних процесів самоочищення.

У результаті проведених досліджень встановлено, що концентрація радіонуклідів, зокрема Cs-137 та Sr-90, у водних екосистемах лісових територій залишається значною навіть через тривалий час після аварії на ЧАЕС. Аналіз проб води та донних відкладень показав, що рівні радіоактивного забруднення перевищують допустимі норми, що становить потенційну загрозу для біорізноманіття та здоров'я людини.

Використання GIS-моделювання дозволило виявити території з підвищеним накопиченням радіонуклідів, що співпадають з зонами інтенсивного водообміну та специфічними гідрологічними умовами. Це свідчить про важливість врахування локальних особливостей при оцінці екологічних ризиків.

Статистичний аналіз даних показав кореляцію між концентрацією радіонуклідів у воді та біоресурсах, що дозволяє прогнозувати можливі наслідки для харчових ланцюгів. Зокрема, виявлено, що хижаки верхнього трофічного рівня накопичують більшу кількість радіонуклідів, що може призводити до біомагніфікації.

Отримані результати свідчать про нерівномірний розподіл радіонуклідів у водних екосистемах, що зумовлює ризики для біорізноманіття та стану водних ресурсів. Запропоновано математичні моделі для прогнозування концентрацій радіонуклідів у різних умовах.

Висновки. Прогнозування екологічних ризиків для водних екосистем у лісах, забруднених радіонуклідами, є ключовим завданням для забезпечення екологічної безпеки та сталого розвитку. Проведене дослідження підтверджує необхідність безперервного екологічного моніторингу та розробки адаптивних стратегій управління природними ресурсами в умовах довготривалого радіонуклідного забруднення.

Застосування сучасних методів моделювання та аналізу даних сприяє підвищенню точності оцінки екологічних загроз і дозволяє розробити ефективні заходи щодо мінімізації негативного впливу радіоактивного забруднення.

Отримані результати можуть бути використані для вдосконалення системи екологічного моніторингу та формування науково обґрунтованих рекомендацій щодо зменшення радіоекологічного ризику для водних біоресурсів і лісових екосистем.

Список використаних джерел

1. Клепко А., Лазарєв Д. 36 років після аварії на Чорнобильській АЕС: сучасна радіаційна ситуація на забруднених радіонуклідами територіях та освітня і наукова діяльність кафедри загальної екології, радіобіології та безпеки життєдіяльності [Електронний ресурс] // Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2022. – Режим доступу: <https://nubip.edu.ua>.
2. Актуальні питання радіобіології – 2023 [Електронний ресурс] // Радіобіологічне товариство України, 2023. – Режим доступу: <https://icbge.org.ua>.
3. Національна доповідь України: 20 років Чорнобильської катастрофи. Погляд у майбутнє [Електронний ресурс] // Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи, 2006. – Режим доступу: <https://komekolog.rada.gov.ua>.
4. Махінко Р.Г. Комплексні заходи по відновленню водойм Житомирського Полісся після Чорнобильської катастрофи // Екологічні науки. – 2024. – DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.3-54.7>.
5. Makhinko, R. Long-term consequences of the Chornobyl disaster for aquatic ecosystems: A retrospective analysis and prognosis // Ecological Safety and Balanced Use of Resources. – 2024. – DOI: <https://doi.org/10.69628/esbur/2.2024.58>.
6. Geras'kin S.A., Fesenko S.V., Alexakhin R.M. Effects of non-human species irradiation after the Chernobyl NPP accident // Environment International. – 2008. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2007.12.012>.
7. Beresford N.A., Fesenko S., Konoplev A. Thirty years after the Chernobyl accident: What lessons have we learnt? // Integrated Environmental Assessment and Management. – 2016. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2016.02.003>.
8. Hinton T.G., Alexakhin R., Balonov M. Radiation-induced effects on plants and animals: findings of the United Nations Chernobyl Forum // Health Physics. – 2007. – DOI: <https://doi.org/10.1097/01.hp.0000281179.03443.2e>.

УДК 589.2

Паламаренко О.В. канд. біол. наук
Національний лісотехнічний університет України
olgapal1982@gmail.com

ПТАХИ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ЗОНИ ЩИРЕЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

У публікації наводимо дані власних досліджень по орнітофауні зелених насаджень довкола Щирецького водосховища. У 2024-2025 рр. зареєстровано 48 видів, із них водно-болотними є лише 16 видів.

Ключові слова: птахи, зелені насадження, рекреаційна зона, водосховище, вплив.

Palamarenko O.V., Candidate of Biological Sciences

BIRDS OF GREEN PLANTINGS OF THE RECREATIONAL ZONE OF THE SHCHYRETS RESERVOIR

The publication presents data from our own research on the avifauna of green plantings around the Shchyrets Reservoir. In 2024-2025, 48 species were registered, of which only 16 are wetland species.

Keywords: birds, green plantings, recreational area, reservoir, impact.

Щирецьке водосховище розташоване на річці Щирка, яка є притокою Дністра (рис.). Водойма мешканцям Львівщини відома також за назвою Глинна Наварія. Рекреанти зі Львова та прилеглих населених пунктів регулярно відвідують водосховище з метою короточасного відпочинку та рибальства. Купання тут заборонене. Площа водойми – 1,15 км². Дата створення водосховища у руслі річки Щирки – 1949 рік.



Рис. Щирецьке водосховище

Спостереження за птахами проведені у 2024-2025 рр. Загалом здійснено 41 виїзд на об'єкт з метою вивчення якісного складу орнітофауни зелених насаджень довкола водосховища. Птахів ідентифікували візуально за допомогою бінокля. В окремих випадках застосовували мобільний додаток BirdNET для визначення птахів за голосами.

Метою досліджень було визначення видового різноманіття птахів у прилеглий до водойми рекреаційній ділянці.

Наші попередні дослідження стосувалися неподалік розташованого села Солонка (Львівський район, Львівська область), де протягом 2010-2023 рр. виявлено 63 види птахів [1].

Рекреаційна зона довкола Щирецького водосховища доволі мозаїчна як за рельєфом, так і за насадженнями. Тут зростають ялини, сосни, дуби, берези, граби, осики, ясени, клени, верби, каштани, акації, гледичії, яблуні, шипшина, глід, терен, алича та інші види дерев і кущів. Ці насадження

створені у 2-й половині XX століття. На даний момент близько 80% рекреаційної зони довкола водойми має захаращений вигляд.

Із 48 видів птахів, що трапляються у дослідженій місцевості, 16 видів є водно-болотними. У зелених насадженнях виявлено канюка звичайного (*Buteo buteo* Linnaeus, 1758), припутня (*Columba palumbus* Linnaeus, 1758), зозулю (*Cuculus canorus* Linnaeus, 1758), жовну чорну (*Dryocopus martius* Linnaeus, 1758), дятла звичайного (*Dendrocopos major* Linnaeus, 1758), жовну сиву (*Picus canus* Gmelin, 1788). Також тут трапляються наступні види: плиска біла (*Motacilla alba* Linnaeus, 1758), шпак звичайний (*Sturnus vulgaris* Linnaeus, 1758), крук (*Corvus corax* Linnaeus, 1758), сойка (*Garrulus glandarius* Linnaeus, 1758), сорока (*Pica pica* Linnaeus, 1758), ворона сіра (*C. Cornix* Linnaeus, 1758), волове очко (*Troglodytes troglodytes* Linnaeus, 1758), кропив'янка чорноголова (*Sylvia atricapilla* Linnaeus, 1758), вівчарик-ковалик (*Phylloscopus collybita* Vieillot, 1817), мухоловка білошия (*Ficedula albicollis* Temminck, 1815), горихвістка звичайна (*Phoenicurus phoenicurus* Linnaeus, 1758), вільшанка (*Erithacus rubecula* Linnaeus, 1758), соловейко східний (*Luscinia luscinia* Linnaeus 1758), дрізд чорний (*Turdus merula* Linnaeus, 1758), чикотень (*T. Pilaris* Linnaeus 1758), синиця велика (*Parus major* Linnaeus, 1758), синиця блакитна (*Cyanistes caeruleus* Linnaeus, 1758), повзик (*Sitta europaea* Linnaeus, 1758), підкоришник звичайний (*Certhia familiaris* Linnaeus, 1758), зяблик (*Fringilla coelebs* Linnaeus, 1758), чиж (*Spinus spinus* Linnaeus, 1758), щиглик (*Carduelis carduelis* Linnaeus, 1758), снігур (*Pyrrhula pyrrhula* Linnaeus, 1758), жайворонок польовий (*Alauda arvensis* Linnaeus, 1758). Ластівка сільська (*Hirundo rustica* Linnaeus, 1758) та ластівка міська (*Delichon urbica* Linnaeus, 1758) під час спостережень виявлені над водоймою. Ця ділянка приваблива для живлення ластівок. Гніздування, імовірно, приурочене до прилеглих населених пунктів.

Вплив рекреантів на місцеву орнітофауну є нейтральним, позитивним та негативним. Для дрібних птахів у період розмноження присутність десятків автомобілів та сотень людей вздовж берегової лінії є фактором турбування. Шум, стихійні рубки, вигул собак можуть негативно впливати на процес розмноження. Позитивний вплив – підгодівля горобцеподібних. Зокрема, на території дикого пляжу протягом року дрібних птахів підгодовують горіхами та насінням. Сірі ворони регулярно відвідують місця пікніків та стихійні звалища сміття.

Отже, у зелених насадженнях довкола Щирецького водосховища у 2024-2025 рр. виявлені птахи 48 видів птахів, з яких водно-болотними є 16 видів. Із 433 видів фауни України 48 поширені на дослідженому об'єкті. А це 11% видового різноманіття птахів фауни України. Оскільки зелені насадження та рекреаційна зона довкола водойми мають доволі занедбаний стан, для птахів це є певною перевагою. Однак, варто зауважити, що антропогенний фактор тут доволі значний.

Список використаних джерел

1. Паламаренко О.В., Різун Е.М. Орнітофауна села Солонка на Львівщині: аналіз спостережень за 2010-2023 роки. Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол., 2023. Т. 83, № 1–2. С.19-25. doi: 10.25128/2078-2357.23.1–2.3

УДК: 502:630*3

ПРИСЯЖНИЮК М.І., здобувач вищої освіти
МЕЛЬНИК-ШАМРАЙ В.В., канд. с.-г. наук, доцент
Державний університет «Житомирська політехніка»
tzns42_pmi@student.ztu.edu.ua, org_vvm@ztu.edu.ua

НАСЛІДКИ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ ДЛЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ЖИТОМИРЩИНИ

Військові дії завдали значних збитків лісовим екосистемам України, зокрема Житомирщини. Ліси постраждали від пожеж, обстрілів, замінування та незаконних вирубок. Відновлення пошкоджених територій ускладнюють зміни клімату, а також забруднення та засмічення від військової техніки та боєприпасів.

Ключові слова: військові дії, лісові екосистеми, екологічні наслідки, пожежі, забруднення, відновлення екосистем.

Prysiazhniuk Maksym
Melnyk-Shamrai Viktoriia
Zhytomyr Polytechnic State University

CONSEQUENCES OF MILITARY ACTIONS FOR THE FOREST ECOSYSTEMS OF ZHYTOMYR REGION

Military actions have caused significant damage to the forest ecosystems of Ukraine, particularly in the Zhytomyr region. Forests have been affected by fires, shelling, landmines, and illegal logging. The restoration of damaged areas is complicated by climate change, as well as pollution and debris from military equipment and ammunition.

Keywords: military actions, forest ecosystems, environmental consequences, fires, pollution, ecosystem restoration.

За даними звіту Оперативного управління з документування екологічних злочинів, в Україні вже постраждало близько 3 мільйонів гектарів лісу, що становить майже третину загального лісового фонду країни [4]. Деякі з цих лісових масивів втрачено безповоротно. Для відновлення зруйнованих або вигорілих ділянок знадобиться щонайменше 20-30 років. Однак це далеко не єдина загроза для українських лісів. Найбільш постраждали ліси Київської, Житомирської та Харківської областей – понад 120 000-160 000 га. Оприлюднені цифри є орієнтовними та не повною мірою відображають реальну ситуацію.

Війна – не перше випробування для лісових масивів Житомирщини, яка межує з Білоруссю. Після аварії на Чорнобильській АЕС у 1986 році значна частина лісів зазнала забруднення радіонуклідами, що змінило ведення лісового

господарства на цих територіях. У 2020 році на півночі області вирували масштабні лісові пожежі. Збитки від них для лісового фонду Держлісагентства (43 000 га) та природного заповідника «Древлянський» (6 000 га), перевищили 1 мільярд гривень [1, 2].

Майже половина лісових пожеж у Житомирській області у 2023 році виникла внаслідок обстрілів російських військ. Відступаючи, окупанти не лише завдали ударів по лісах, а й замінували окремі ділянки. Для Житомирщини, яка має найбільшу площу лісів в Україні (1,1 мільйона га), це не лише втрата природного середовища, а й серйозний економічний удар. Наразі лісгосподарські підприємства підраховують завдані збитки, а Державна екологічна інспекція оцінює шкоду довкіллю в десятки мільйонів гривень [1, 3, 7].

У лісах Житомирщини досі знаходять уламки російських ракет, а відвідування лісових масивів у 20-кілометровій зоні поблизу кордону з Білоруссю та Росією залишається під заборорою. Ліси для регіону – це не тільки місце для відпочинку, а й важливе джерело доходу та податкових надходжень.

Науковці вважають, що для природних лісів, попри значні руйнування, існує шанс на поступове відновлення. Проте ситуація з посадженими лісами критичніша – вони можуть повністю зникнути. Деякі з цих ділянок не відновлювалися десятиліттями. Після десятків років копіткої роботи війна змусила починати все заново. При цьому необхідно враховувати зміни клімату, що сталися за цей час: зменшення кількості опадів, посилення вітрів та підвищення температури. Усе це значно ускладнює процес відновлення штучних лісових насаджень. Саме тому важливо віддавати перевагу природним екосистемам при розробці та реалізації післявоєнних проєктів відновлення [1].

Значна кількість деревини використовується на військові потреби не лише в межах лісів. Вона йде на будівництво бліндажів, зміцнення траншей, зведення тимчасових мостів та переправ. Також деревина залишається основним джерелом палива в умовах війни, особливо в прифронтових зонах. Це спричиняє масові неконтрольовані вирубки, які завдають непоправної шкоди екосистемі [5]. Додаткову загрозу становлять розлиті пально-мастильні матеріали, уламки знищеної військової техніки, боєприпасів та інше сміття, що забруднює ґрунти, поверхневі та підземні води токсичними речовинами.

Лісові екосистеми Житомирщини зазнали значних втрат унаслідок воєнних дій, пожеж, неконтрольованих вирубок та забруднення довкілля. Такі впливи загрожують не лише втраті біологічного різноманіття та екологічній рівновазі регіону, а й мають серйозні соціально-економічні наслідки. Штучно створені ліси, є найбільш критичними, адже потребують тривалого та науково обґрунтованого відновлення. В умовах післявоєнного відновлення вкрай важливо надати пріоритет збереженню природних екосистем і розробці комплексних програм реабілітації постраждалих територій. Такі заходи повинні враховувати кліматичні зміни, сучасні підходи до ведення лісового господарства, а також активну участь громад і державних структур. Збереження

та відновлення лісів є не лише екологічним, а й національним пріоритетом, що забезпечить сталий розвиток регіону в майбутньому.

Список використаних джерел

1. Пацев І.С., Барабаш О.В., Пацева І.Г. Вплив воєнних дій на лісові екосистеми Житомирщини. Екологічні науки. 2023. Вип. 5 (50). С. 114–118.
2. Heiderscheidt D. The Impact of World War one on the Forests and Soils of Europe, The Undergraduate Research Journal at the University of Northern Colorado, 2018. 7(3), Article 3. URL: <https://digscholarship.unco.edu/urj/vol7/iss3/3>
3. Вплив російської війни в Україні на клімат. Проміжна оцінка викидів парникових газів. 1 листопада 2022. URL: <https://ecoaction.org.ua/wpcontent/uploads/2023/02/vplyv-ros-viyny-na-klimat-promizh-otsinka-parnhaziv.pdf>. (дата звернення: 16.09.2023).
4. West A. J. Forests and National Security: British and American Forestry Policy in the Wake of World War I. Environmental History. 8(2). P. 270–293.
5. Кузик А.Д., Товарянський В.І. Вплив воєнних дій на лісові екосистеми України та їх післявоєнне відновлення. Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. 2023. Вип. 27. С. 16-22.
6. Мельник-Шамрай В.В., Гончарук В.М., Романюк О.О. Вплив російсько-української війни на ліси України. Сучасний стан, проблеми і перспективи лісівничої освіти, науки та виробництва: матеріали IV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (Біла Церква, 19 квітня 2024 р.). Біла Церква: БНАУ, 2024. С.169-171.

УДК 630*43:504.064.36:528.8:551.58

Райчук Л.А., канд. с.-г. наук., ст. досл.

edelvice@ukr.net

Швиденко І.К., канд. с.-г. наук, ст. досл.

favor09@ukr.net

Інститут агроекології і природокористування НААН

РЕАБІЛІТАЦІЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ ЯК КЛЮЧОВИЙ ЧИННИК ЕКОЛОГІЧНОЇ ТА ЕКОНОМІЧНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ РЕГІОНУ

Досліджено лісові екосистеми Українського Полісся як одного з основних елементів збалансованого розвитку радіоактивно забруднених територій Українського Полісся. Проаналізовано втрати лісовкритих площ в Україні загалом і Українському Поліссі зокрема (2001–2025 рр.) за GFW, EFFIS, GWIS за основними факторами; вирубки, сільськогосподарська діяльність та урбанізації, пожежі (кліматичні зміни, воєнні дії). Запропоновано кластерний підхід із еколого-економічною та соціальною інтеграцією.

Ключові слова: лісові екосистеми, кластер, радіоактивне забруднення, ліси, Українське Полісся.

Raichuk Liudmyla

Shvydenko Iryna

Institute of agroecology and environmental management of the NAAS

REHABILITATION OF FOREST ECOSYSTEMS IN UKRAINIAN POLISSIA AS A KEY FACTOR OF ECOLOGICAL AND ECONOMIC STABILITY IN THE REGION

The study examines the forest ecosystems of Ukrainian Polissia as one of the main elements of sustainable development in radioactively contaminated areas of Ukrainian Polissia. It analyzes the loss of forested areas in Ukraine in general and in Ukrainian Polissia in particular (2001–2025) based on GFW, EFFIS, and GWIS data, considering key factors such as deforestation, agricultural activities, urbanization, and fires (climate change, military actions). A cluster approach with ecological-economic and social integration is proposed.

Keywords: forest ecosystems, cluster, radioactive contamination, forests, Ukrainian Polissia.

Лісові екосистеми Українського Полісся є невід’ємною складовою збалансованого розвитку регіону, виконуючи функції регулювання клімату, збереження біорізноманіття та захисту радіоактивно забруднених територій від міграції радіонуклідів після аварії на Чорнобильській АЕС. Ці екосистеми не лише забезпечують суспільство матеріальними ресурсами, такими як деревина, але й надають численні екосистемні послуги, включаючи стабілізацію водного балансу та підтримку біологічної різноманітності. Однак останні десятиліття характеризуються значною деградацією лісів через антропогенний вплив, кліматичні зміни та, а з 2022 р. повномасштабну російську агресію, що створює серйозні виклики для екологічної стабільності та економічного розвитку регіону. Лісогосподарська галузь, що є однією з основних складових економіки Українського Полісся, зазнає значних збитків, що зумовлює необхідність термінового дослідження стану лісових ресурсів та розроблення ефективних стратегій їх реабілітації. Метою дослідження є оцінка сучасного стану лісових екосистем Українського Полісся та обґрунтування підходів до їхньої реабілітації як основи сталого розвитку радіоактивно забруднених агроландшафтів.

Згідно з даними, наведеними платформою Global Forest Watch [1], на території України спостерігається стабільне зменшення площ лісових масивів. Причому в регіонах Полісся, зокрема у Житомирській, Рівненській, Київській, Волинській та Чернігівській областях, проблема залишається гострою, оскільки ці території демонструють найвищі показники втрат лісового покриву за період 2001–2021 рр. Аналітичні джерела [3] зазначають, що обсяги лісозаготівель в Україні стабільно перевищують можливості лісовідновлення, причому в Житомирській області рівень втрат значно перевищує середній по країні.

Згідно з інформацією European Forest Fire Information System (EFFIS) [2], з початком повномасштабного вторгнення росії у 2022 р. площі згорілих лісів різко зросли, досягнувши піку у 2024 р. (рис.). Дані Global Wildfire Information System (GWIS) [3] підтверджують, що у 2024 р. Україна була серед лідерів за масштабами лісових пожеж у Європі, а у 2022–2023 рр. посідала перше місце за їхньою кількістю та площею.



Рис. Динаміка лісових пожеж та площ їхнього охоплення в Україні, 2015–2024 рр. [3]

Завдяки реформі в галузі та гармонізації екологічної політики з європейськими стандартами 2021 р. став найбільш успішним для лісової галузі України за останні три десятиліття. Одним із ключових досягнень останніх років є суттєве зменшення площ лісових пожеж. Завдяки впровадженню системи дистанційного онлайн-моніторингу вдалося скоротити площі пожеж у 259 разів. Тобто, впровадження сучасних інформаційних технологій дозволяє покращити моніторинг стану лісів, оптимізувати процеси планування та управління, а також забезпечити прозорість у використанні ресурсів. В умовах війни, у регіонах, де не відбувалися бойові дії, було висаджено понад 100 мільйонів дерев. Окрім того, було здійснено оптимізацію структури державних лісгосподарських підприємств, прийнято новий закон, спрямований на стимулювання лісорозведення, а також затверджено оновлені правила проведення рубок. Крім того, активізується робота з міжнародною сертифікацією лісів за системами PEFC та FSC, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності української лісопродукції на світових ринках. Проте, незважаючи на позитивні зміни, лісове господарство України стикається із низкою викликів, залишаються актуальними питання незаконних рубок, недостатнього рівня інвестицій у галузь та необхідності подальшого вдосконалення нормативно-правової бази. Таким чином, сучасний стан лісгосподарської діяльності в Україні характеризується як значними досягненнями, так і наявністю серйозних викликів. Подальший розвиток галузі потребує комплексного підходу, що включатиме впровадження інноваційних технологій, збереження біорізноманіття, активізацію міжнародного співробітництва та забезпечення сталого управління лісовими ресурсами.

Однією з найбільш перспективних стратегій відновлення та розвитку лісового господарства є застосування кластерного підходу у виробничій діяльності. Досвід провідних країн світу свідчить, що кластеризація є ефективним інструментом підвищення конкурентоспроможності як

національних, так і регіональних економічних систем. На даний час 50% економіки розвинених держав функціонує в межах кластерних структур [4].

Актуальність вивчення кластерного підходу в лісовому господарстві зумовлена його потенціалом для оптимізації ресурсів через об'єднання підприємств, що підвищує ефективність діяльності. Він також забезпечує інтеграцію наукових, технологічних та інноваційних рішень, сприяючи сталому управлінню лісами. Кластеризація стимулює розвиток регіональної економіки, створення робочих місць і підвищення конкурентоспроможності галузі. У контексті глобальних викликів, таких як зміна клімату та деградація екосистем, кластерний підхід може стати інструментом для збереження біорізноманіття та екологічної стійкості. Тому його дослідження та впровадження є важливим для розвитку лісового господарства. Згідно з аналізом перспектив формування нових лісовиробничих кластерів, найбільший потенціал зосереджений у Поліському регіоні, зокрема в Житомирській, Київській, Рівненській та Волинській областях. Це зумовлено сприятливими природними умовами, розвинутою інфраструктурою лісозаготівлі та наявністю підприємств з переробки деревини [5]. Для ефективного функціонування кластеру його структура має включати не лише виробничі потужності, а й науково-дослідні центри, логістичні та дорадчі організації, заклади освіти та юридичні суб'єкти, пов'язані з лісовим сектором. Ключовим фактором успіху є розвиток державно-приватного партнерства, яке забезпечить залучення інвестицій та подолання обмежень централізованої системи управління лісовим господарством.

Окрім економічних аспектів, значну роль у формуванні лісовиробничих кластерів відіграє екологічна складова. Комплексний характер лісових екосистем Поліського регіону забезпечує широкий спектр екосистемних послуг, що робить їх реабілітацію невід'ємною частиною стратегії сталого розвитку регіону. Особливої актуальності це питання набуває у зв'язку з наслідками аварії на Чорнобильській АЕС, що суттєво вплинула на екологічний стан лісів, а також у контексті руйнівних наслідків повномасштабної військової агресії росії, яка зробила територію ще більш вразливою до екологічних загроз. Таким чином, формування лісовиробничих кластерів у Поліському регіоні не лише сприятиме економічному зростанню, а й стане ключовим інструментом екологічної реабілітації територій, що зазнали антропогенного та техногенного навантаження.

Список використаних джерел

1. Forest Monitoring Designed for Action. Global forest watch. URL: <https://www.globalforestwatch.org/> (дата звернення: 13.03.2025).
2. EFFIS Annual Statistics for Ukraine. European Forest Fire Information System (EFFIS). URL: <https://effis.jrc.ec.europa.eu/> (дата звернення: 13.03.2025).
3. Global Wildfire Information System (GWIS). URL: <https://gwis.jrc.ec.europa.eu/> (дата звернення: 13.03.2025).
4. Войнаренко М., Береза А. Кластерні об'єднання: міжнародний досвід та українські реалії. Економіст. 2013. №10. С. 27–30. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/econ_2013_10_7 (дата звернення: 13.03.2025).
5. Furdychko O., Drebot O., Vysochanska M., Yaremko O., Raichuk L., Symochko L., Sakharnatska L., Shvydenko I., Bondar V. Forestry of Ukraine: problems and way of solutions.

УДК: 630*502

САД Д.О., здобувач вищої освіти
МЕЛЬНИК-ШАМРАЙ В.В., канд. с.-г. наук, доцент
Державний університет «Житомирська політехніка»
tzns42_sdo@student.ztu.edu.ua, org_vvm@ztu.edu.ua

ВПЛИВ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЛІСИ ПОЛІССЯ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВІДНОВЛЕННЯ

Розглядаються основні чинники деградації лісів Полісся та аналізуються екологічні, економічні та соціальні наслідки антропогенного впливу. Запропоновано комплексні шляхи відновлення екосистем із використанням сучасних технологій і залученням громад.

Ключові слова: антропогенне навантаження, ліси Полісся, деградація екосистем, відновлення біорізноманіття, екологічна реабілітація, сталий лісовий менеджмент.

Sad Daryna
Melnyk-Shamrai Viktoriia
Zhytomyr Polytechnic State University

THE IMPACT OF ANTHROPOGENIC PRESSURE ON THE FORESTS OF POLISSIA AND WAYS OF THEIR RESTORATION

The main factors of forest degradation in Polissya are examined, along with an analysis of the ecological, economic, and social consequences of anthropogenic impact. Comprehensive approaches to ecosystem restoration are proposed, involving modern technologies and community engagement.

Keywords: anthropogenic pressure, Polissia forests, ecosystem degradation, biodiversity restoration, ecological rehabilitation, sustainable forest management.

Ліси Полісся, які є однією з найважливіших екосистем Східної Європи, проте вони зазнають інтенсивного антропогенного навантаження через господарську діяльність людини. Головним фактором деградації є масові вирубки, зокрема незаконні, які ведуть до фрагментації лісових масивів. За даними Державного агентства лісових ресурсів України, за період 2000–2020 років площа лісів Полісся скоротилася на 15 %, причому близько 60 % втрат пов'язано з незаконною деревиною заготівельною діяльністю (Рис. 1). Вирубки проводяться як для потреб промисловості (виробництво з продукції деревини, паперу), так і для розширення сільськогосподарських угідь. Наприклад, у Рівненській області щорічно вирубується до 500 га лісу під посіви кукурудзи та ріпаку, що порушує природну сталість екосистеми [3].

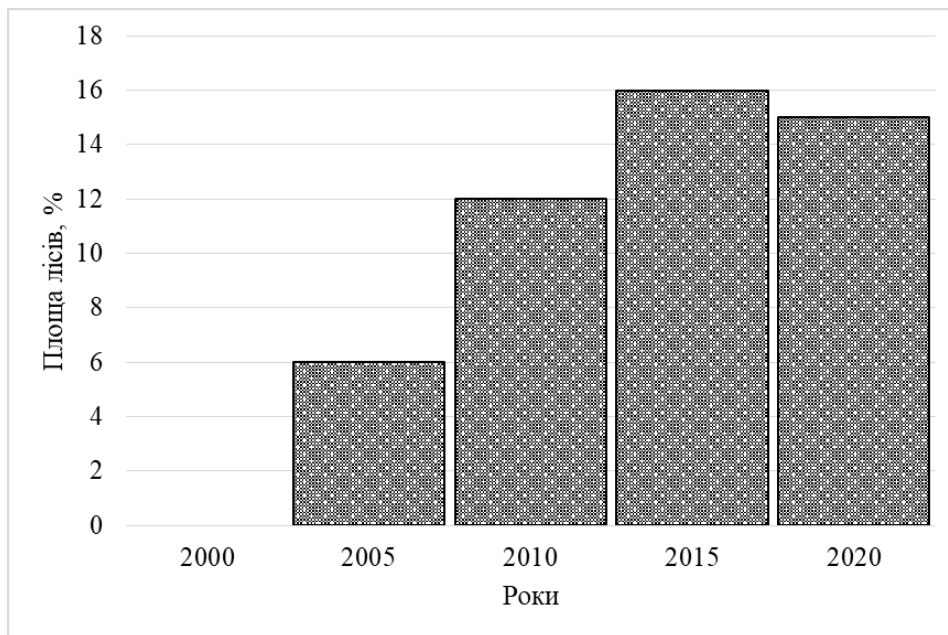


Рис. 1. Скорочення площі лісів за період 2000-2020 роки

Важливим фактором негативного впливу на лісові екосистеми є забруднення довкілля. Промислові підприємства, зокрема хімічні заводи та металургійні комбінати, викидають у атмосферу важкі метали (свинець, кадмій), які осідають на ґрунтах і водоймах. Агрохімікати (нітрати, фосфати), що використовуються в сільському господарстві, потрапляють у ґрунти через дренажні системи, знижуючи їх родючість. Дослідження ґрунтів у Житомирській області показали, що концентрація нітратів у зонах, прилеглих до полів, перевищує норму в 2–3 рази. Це призводить до загибелі мікроорганізмів, які відіграють ключову роль у формуванні гумусового шару.

Трансформація лісових земель під інфраструктурні проекти – ще одна загроза. Будівництво доріг, газопроводів та комунікацій порушує цілісність екосистем, розриваючи міграційні шляхи тварин. Наприклад, прокладання автостради Київ–Варшава через ліси Волині призвело до ізоляції популяції вовків, що спричинило зменшення їх генетичного різноманіття. Особливої уваги заслуговує осушення боліт, яке активно проводилося у другій половині ХХ століття для отримання додаткових сільськогосподарських земель. За оцінками екологів, близько 30 % боліт Полісся було осушено, що порушило природний водний баланс. Наприклад, осушення боліт у Любешівському районі призвело до зниження рівня ґрунтових вод на 1,5–2 метри, що стало однією з причин посух у регіоні.

Урбанізація також вносить свій внесок у деградацію лісів. Розширення населених пунктів і створення промислових зон призводить до забруднення та фізичного руйнування лісових масивів. Наприклад, забудова приміських лісів Київської області під котеджні селища щороку «забирає» до 100 га лісу. Крім того, рекреаційне навантаження (туризм, незаконні сміттєзвалища) погіршує стан підліску та ґрунтів, уповільнюючи природне відновлення рослинності.

Таким чином, антропогенний вплив на ліси Полісся має системний характер і включає низку взаємопов'язаних факторів: від прямого знищення лісів до опосередкованого забруднення та трансформації земель. Ці процеси створюють кумулятивний ефект, який значно перевищує здатність екосистем до самовідновлення.

Деградація лісів Полісся через антропогенний вплив має низку катастрофічних екологічних, економічних і соціальних наслідків. Однією з найгостріших проблем є зростання ерозії ґрунтів. На ділянках, де ліси вирубані або фрагментовані, щорічно через вітер та дощі втрачається до 5–7 тонн родючого шару з гектара. Наприклад, у зонах інтенсивних вирубок на Волині ерозія призвела до зниження продуктивності ґрунтів на 30–40 %, що робить їх малопридатними для сільського господарства та природного відновлення рослинності. Це також спричиняє забруднення річок і озер мулом, який руйнує середовище існування водних організмів [2].

Втрата біорізноманіття – ще один критичний наслідок впливу на лісові екосистеми. Ліси Полісся є домівкою для понад 200 видів тварин і 500 видів рослин, з яких 50 занесені до Червоної книги України. Скорочення лісових масивів і фрагментація призводять до зникнення ключових видів. Наприклад, популяція європейського зубра скоротилася на 40 % за останні 30 років через зменшення кормових територій. Ендемічні види, такі як поліська мідянка або болотна черепаха, втрачають середовище існування через осушення боліт. Хімічне забруднення ґрунтів нітратами та важкими металами пригнічує розвиток мікроорганізмів, порушуючи природний кругообіг поживних речовин [2].

Порушення гідрологічного режиму через осушення боліт і вирубки лісів є ключовою причиною змін клімату регіону. Болота, які раніше регулювали вологість, зараз осушені на 30–40 %, що призвело до зниження рівня ґрунтових вод і зростання посух. У Житомирській області тривалість посушливих періодів збільшилася з 20 днів на рік у 1990-х до 45–50 днів у 2020-х. Це негативно впливає на ліси: послаблені дерева стають мішенню для шкідників, таких як короїди, чия популяція зросла в 3 рази за останнє десятиліття. Зміна мікроклімату також спричиняє зсуви видового складу – наприклад, поширення засухоустійких чагарників замість традиційних для Полісся хвойних порід.

Економічні втрати через деградацію лісів оцінюються в мільярди гривень щороку. Зниження продуктивності сільськогосподарських земель, витрати на боротьбу з ерозією та відновлення ґрунтів, втрати від зменшення лісозаготівель – лише частина проблем. Наприклад, у Рівненській області щорічні збитки від ерозії ґрунтів оцінюються в 200 млн грн, а витрати на рекультивацію забруднених ділянок сягають 50 млн грн на рік. Соціальні наслідки включають міграцію населення зі знелісених територій, де зменшується кількість робочих місць у лісовому і сільськогосподарському секторах.

Кумулятивний ефект цих наслідків створює замкнуте коло: деградовані екосистеми втрачають здатність до самовідновлення, що посилює антропогенний тиск. Наприклад, зменшення лісового покриття збільшує

випаровування вологи, що поглиблює посухи, які, у свою чергу, роблять ліси більш вразливими до пожеж. У 2023 році в лісах Київської області через посуху виникло 120 пожеж, які знищили понад 1000 га лісу. Ці процеси свідчать про необхідність термінових заходів для запобігання незворотним змінам у екосистемах Полісся.

Відновлення лісів Полісся вимагає інтеграції наукових, технологічних та соціальних підходів. Першочерговим завданням є рекультивація порушених територій. На ділянках зі зниженою родючістю ефективною є біологічна ремедіація – використання рослин-гіперакумуляторів (тополя, верба), які поглинають токсини з ґрунту. Дослідження в Житомирській області показали, що такі посадки відновлюють до 70 % забруднених ґрунтів за 3–5 років. Для боротьби з ерозією застосовують терасування схилів та висадження ґрунтозахисних смуг із смереки та ялини. Відтворення боліт шляхом повторного заболочення (як у національному парку «Прип'ять-Стохід») нормалізує гідрологічний режим: після відновлення 500 га боліт у 2022 році рівень ґрунтових вод підвищився на 0,8 м, що сприяло поверненню 15 видів птахів [1, 5].

Сучасні технології відіграють ключову роль у плануванні та моніторингу. Геоінформаційні системи (GIS) дозволяють створювати 3D-моделі лісів, аналізувати стан ґрунтів і прогнозувати зони ризику. Дистанційний моніторинг за допомогою дронів виявляє незаконні вирубки з точністю до 95 %. Наприклад, у 2023 році завдяки супутниковим знімкам у Рівненській області виявлено 120 незаконних рубок, що дозволило відновити 300 га лісу. Генетичні банки насіння (зберігають зразки 20 місцевих видів дерев) забезпечують відтворення лісів з високим рівнем біорізноманіття.

Правове регулювання має включати суворі санкції за незаконні вирубки (штрафи до 1 млн грн) та стимулювання сталого лісокористування. Впровадження електронного обліку деревини зменшило обсяг незаконних рубок на 40 %, як показав досвід Чернігівської області. Регіональні програми (наприклад, «Зелене Полісся-2030») передбачають фінансування екологічних стартапів, таких як виробництво пелет з відходів деревини, що зменшує потребу у вирубці на 25 %.

Соціальний аспект передбачає залучення місцевих громад через екоосвітні програми та волонтерські акції. У 2023 році 5000 мешканців Полісся взяли участь у посадці 50 000 дерев. Створення екологічних парків (наприклад, «Поліські джерела») поєднує відпочинок з освітою, збільшуючи туристичний потік на 20 % та підвищуючи екологічну свідомість. Досвід Швеції, де громади керують 30 % лісів, довів, що такий підхід збільшує ефективність відновлення на 40%.

Міжнародна співпраця (проекти з ЄС та ООН) забезпечує фінансування та обмін технологіями [4]. Наприклад, програма «Ліси майбутнього» виділила 10 млн євро на відтворення 10 000 га лісів Полісся до 2025 року. Таким чином, інтеграція технічних, природничих, правових та соціальних напрямків діяльності створює основу для стійкого відновлення лісових екосистем Полісся.

Список використаних джерел

1. Петренко В.І. Екологічні проблеми Поліського регіону. Київ: Наукова думка, 2020. 145 с.
2. Ковальчук О.П. Стратегії сталого лісокористування в умовах змін клімату. *Вісник екології*. 2019. № 4. С. 56–67.
3. Державне агентство лісових ресурсів України. *Звіт про стан лісів Полісся за 2021 рік*. Київ, 2022. URL: <http://forest.gov.ua> (дата звернення: 25.03.2025).
4. Smith J., Brown A. *Forest Restoration in a Changing World*. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. 210 p.
5. Пацева І., Барабаш О., Мельник-Шамрай В., Пацев І. Екологічна оцінка впливу пожеж у природних екосистемах на стан екологічної безпеки Житомирської області. *Проблеми хімії та сталого розвитку*. 2023. № 3. С. 59-65. <https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-3-8>

УДК: 630

Лукаш Тибу́рський,
Даміан Чубак,
Василь Могитич

Науково-дослідний інститут лісового господарства, Секоцін-Старий, Польща
L.Tyburski@ibles.waw.pl, D.Czubak@ibles.waw.pl, V.Mohytych@ibles.waw.pl

СИСТЕМА ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ ДЕРЖАВНИХ ЛІСІВ ПОЛЬЩІ: ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА СТРУКТУРА

Польські Державні ліси мають одну з найефективніших у Європі систем протипожежного захисту. Це стало можливим завдяки визначенню двох рівнів пожежної загрози — потенційного та динамічного, наявності розгалуженої інфраструктури, а також високому рівню координації між лісівниками та підрозділами пожежної охорони.

Ключові слова: ліс, пожежа, моніторинг, надлісництво, клімат

Łukasz Tyburski
Damian Czubak
Vasyl Mohytych

Forest Research Institute, Sękocin Stary, Poland

FOREST FIRE PROTECTION SYSTEM OF POLISH STATE FORESTS: FUNCTIONING AND STRUCTURE

Polish State Forests have one of the most effective forest fire protection systems in Europe. This has been made possible by the identification of two levels of fire risk — potential and dynamic, the existence of an extensive infrastructure and a high level of coordination between foresters and fire protection units.

Keywords: forest, fire, monitoring, forest district, climate

Протипожежна охорона лісів у Польщі функціонує з моменту створення Державних лісів (Las państwowe) — 1 січня 1924 року. Відтоді систематично впроваджуються рішення, спрямовані на захист лісів від пожеж: створено відповідні організаційні структури та розроблено ефективні методи

профілактики й гасіння. У 1963 році в Науково-дослідному інституті лісового господарства (IBL) було створено Відділ протипожежного захисту лісу, який згодом трансформувався у Лабораторію протипожежного захисту лісу (Laboratorium Ochrony Przeciwpozarowej Lasu). Лабораторія відіграє ключову роль у формуванні наукових та організаційних основ захисту лісів від пожеж, зокрема завдяки активному впровадженню та дослідженню систем моніторингу лісових пожеж із використанням відеокамер (Tyburski et al., 2023).

Сучасна система протипожежного захисту лісів у Польщі вважається однією з найефективніших у Європі. Її основою є швидке виявлення загорянь, своєчасне сповіщення пожежно-рятувальних служб і ефективне гасіння пожеж на ранніх етапах поширення. Про її результативність свідчить, зокрема, середня площа однієї лісової пожежі, яка впродовж 2013–2022 років не перевищувала 0,46 га — це один із найнижчих показників серед європейських країн (San-Miguel-Ayanz, 2023).

Згідно із Законом про протипожежний захист (ст. 15), відповідальність за гасіння пожеж несуть підрозділи Державної та Добровільної пожежної охорони, а у випадку загорянь на військових полігонах — підрозділи Військової пожежної охорони (Ustawa... 1991). Для ефективного попередження та гасіння лісових пожеж необхідне злагоджене функціонування всіх елементів протипожежної системи, а також тісна співпраця з пожежно-рятувальними підрозділами як на національному, так і на місцевому рівнях (рис. 1).



Рис. 1. Схематичне зображення системи протипожежного захисту в Державних лісах Польщі (A — співпраця з Державною та Добровільною пожежною охороною, B — протипожежні дороги, C — вежі спостереження, D — диспетчерські пункти, E — пункти забору води, F — метеостанції).

Стаціонарна наземна мережа спостереження (пожежні вежі) є ключовим елементом ефективного та оперативного виявлення лісових пожеж у Польщі. У

2024 році функціонувало 720 пожежних веж, з яких 418 були обладнані камерами, що передають зображення до Пункту диспетчерського управління (ПДУ), тоді як на решті працювали спостерігачі. Інформація про зафіксоване загоряння надходить із ПДУ до пожежно-рятувальних служб і працівників відповідного надлісництва. Крім того, з ПДУ координується пересування рятувальників до місця пожежі. У періоди підвищеної пожежної небезпеки роботу веж доповнюють піші протипожежні патрулі.

Оцінка пожежної загрози є першим етапом підготовки лісових територій до запобігання, моніторингу та гасіння пожеж. Чинний підхід базується на двох рівнях оцінювання — потенційному та динамічному. Потенційна загроза визначається раз на 10 років на рівні надлісництва з урахуванням кількості пожеж на 10 км² лісової площі за попереднє десятиліття, частки сухих, свіжих та вологих соснових лісів, середньої вологості повітря, відсотка днів із вологістю лісової підстилки менше ніж 15 % о 9 годині ранку, а також середньої кількості мешканців на 1 га лісу. Динамічна загроза оцінюється щороку з березня по жовтень для кожної з 60 зон (рис. 2) і встановлюється двічі на день (о 9:00 та 13:00) на основі температури та відносної вологості повітря, кількості атмосферних опадів і вологості лісової підстилки у 41–60-річних свіжих соснових борах і суборах кожної зони (Instrukcja... 2020).

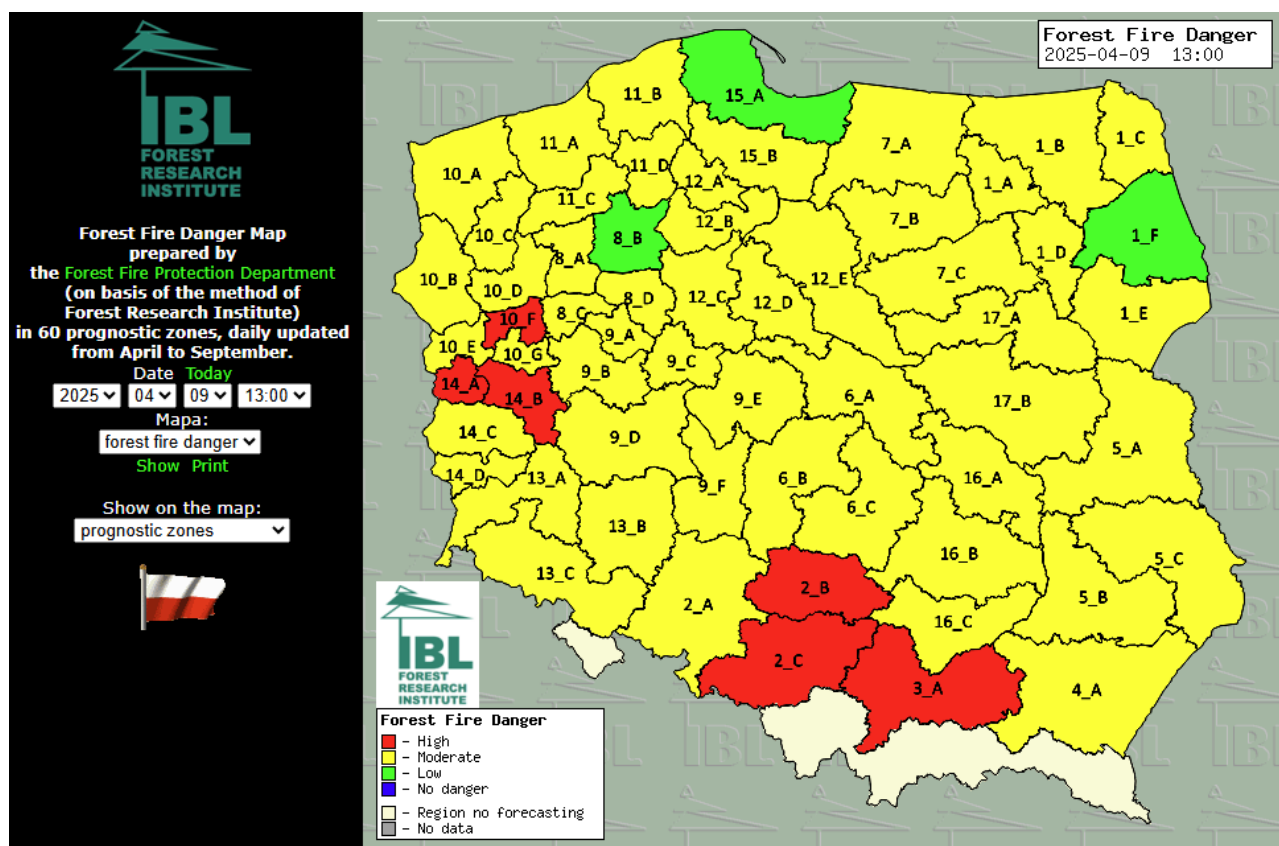


Рис. 2. Ступінь пожежної загрози лісу визначений 09 квітня 2025 р. о 13:00 (<https://bazapozarow.ibles.pl/zagrozenie/>).

Після визначення потенційної пожежної загрози надлісництва зобов'язані підготувати територію до спостереження та гасіння пожеж. Першим елементом підготовки є створення мережі протипожежних доріг відповідної щільності, які

забезпечують пересування спеціалізованої техніки. У надлісництвах I категорії пожежної загрози лісу (КПЗЛ) протипожежні дороги мають пролягати не далі ніж за 750 м від будь-якої точки лісового масиву, у надлісництвах II категорії — не далі ніж за 1500 м. Для інших категорій таке зобов'язання відсутнє. До мережі протипожежних доріг також включають інші публічні дороги, за винятком автострад і швидкісних трас.

Надлісництва I та II категорій пожежної загрози лісу (КПЗЛ) зобов'язані утримувати базу протипожежної техніки, призначену для локалізації, гасіння та остаточної ліквідації пожеж. До складу такої бази входять патрульно-пожежні автомобілі (у 2024 році їх налічувалося 330 одиниць), трактори з плугами для мінералізації ґрунту, вказівні таблички «До пожежі», а також ручне обладнання — ранцеві гідропульти, вогнегасники, лопати та сапи.

На територіях надлісництв із підвищеним рівнем пожежної загрози організовуються пункти забору води. У надлісництвах I КПЗЛ найближче місце забору води повинно розташовуватися не далі ніж за 3 км, а в надлісництвах II КПЗЛ — не далі ніж за 5 км.

Доповненням до технічних засобів є Лісові авіабази (Leśne Bazy Lotnicze), підпорядковані Державним лісам, де у пожежний сезон (березень — жовтень) базуються повітряні судна, що виконують патрулювання та гасіння пожеж з повітря. У 2024 році функціонувало 30 таких баз, на яких працювало 42 повітряні судна, зокрема: 4 патрульні літаки, 33 пожежні літаки та 5 гелікоптерів. Повітряні судна залучаються на підставі щорічних контрактів з власниками авіаційної техніки.

Ще одним елементом системи протипожежного захисту є протипожежні смуги, які створюються поблизу об'єктів, що становлять потенційну загрозу. У Польщі виокремлюють шість типів таких смуг, які прокладаються вздовж доріг, паркінгів, промислових підприємств, військових полігонів та залізничних ліній. У той час як у Польщі ця практика є усталеною, у більшості інших європейських країн тематика протипожежних смуг досі недостатньо досліджена, а їхня ефективність потребує подальших наукових досліджень (Tyburski and Szczygieł, 2023).

Останніми роками дедалі більше наукових досліджень акцентують увагу на зміні клімату (Arnell et al., 2021; Ohmura, 2012; Trenberth, 2011), яка, спричиняючи аномальні опади, підвищення температури та м'які зими, сприяє формуванню так званої «пожежної погоди». Незважаючи на кліматичні умови, основною причиною лісових пожеж залишається людський фактор — як навмисні підпали, так і недбалість. Важливе значення має також ефективне правове регулювання, яке дозволяє притягувати винних до відповідальності, а також систематичне проведення інформаційно-освітніх кампаній не лише серед дітей, але й серед дорослого населення.

Висновки. Система протипожежного захисту Державних лісів Польщі складається з кількох компонентів. Вона охоплює як оцінку загроз (потенційних і динамічних), так і розгалужену інфраструктуру для спостереження, сигналізації й гасіння пожеж. Основні елементи: пожежні вежі,

пункти тривожного диспетчерського управління, мережа лісових доріг, водозабезпечення, повітряна підтримка. Завдяки цьому Польща має досить розвинуту і ефективну систему лісової пожежної безпеки в Європі.

Список використаних джерел

1. Arnell N. W., Freeman A., Gazzard R. 2021. The effect of climate change on indicators of fire danger in the UK. *Environmental Research Letters*. 16. DOI: doi.org/10.1088/1748-9326/abd9f2.
2. Instrukcja Ochrony Przeciwpowazarowej Lasu. 2020. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych.
3. Ohmura A. 2012. Enhanced temperature variability in high-altitude climate change. *Theoretical and Applied Climatology* 110: 499–508. <https://doi.org/10.1007/s00704-012-0687-x>
4. San-Miguel-Ayanz J., Durrant T., Boca R., Maiani P., Liberta G., Jacome Felix Oom D., Branco A., De Rigo D., Suarez-Moreno M., Ferrari D., Roglia E., Scionti N., Broglia M., Onida M., Tistan A., Loffler P. Forest Fires in Europe, Middle East and North Africa, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2024, doi:10.2760/8027062, JRC139704
5. Trenberth KE. 2011. Changes in precipitation with climate change. *Climate Research* 47:123-138. <https://doi.org/10.3354/cr00953>
6. Tyburski Ł., Szczygieł R. 2023. Rules for the construction of firebreaks along public roads in selected European countries. *Folia Forestalia Polonica, Series A – Forestry*, Vol. 65 (4), 199–209.
7. Tyburski Ł., Szczygieł R., Kwiatkowski M., Piwnicki J. 2023. Laboratory of Forest Fire Protection – 60 Years of Research in the Field of Forest Fire Protection. *Folia Forestalia Polonica*, Vol. 65 (2), 117–126.
8. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej. *Dziennik Ustaw* z 2025 r. pozycja 188.

Секція 8. ТЕХНОЛОГІЇ ЛІСОЗАГОТІВЛІ, ДЕРЕВООБРОБКИ І ТРАНСПОРТ ЛІСУ

УДК 630*8:674.03

Герасимчук О.П., к.т.н., доцент

Ткачук О.Л., к.т.н., доцент

Луцький національний технічний університет

alex_gop_ukr@ukr.net

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАГОТІВЛІ ТА ПЕРЕРОБКИ ХВОЙНОЇ СИРОВИНИ

Розглянуто питання ефективного використання хвойної сировини у лісовому господарстві. Запропоновано методи зменшення втрат хвої та оптимізації транспортування сировини. Особливу увагу приділено технологіям переробки побічних продуктів виробництва хвойних екстрактів у натуральні текстильні волокна.

Ключові слова: хвойна сировина, механізована заготівля, форвардер, процесор, хвойні екстракти, текстильне волокно, екологічна переробка.

Oleksandr Herasymchuk

Oksana Tkachuk

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGIES FOR HARVESTING AND PROCESSING OF CONIFEROUS RAW MATERIALS

The issues of efficient utilization of coniferous raw materials in forestry are considered. Methods for reducing needle loss and optimizing raw material transportation are proposed. Special attention is paid to technologies for processing by-products from coniferous extracts production into natural textile fibers.

Keywords: coniferous raw materials, mechanized harvesting, forwarder, processor, coniferous extracts, textile fiber, ecological processing.

Проблема ефективного використання хвойної сировини є особливо актуальною у сучасному лісовому господарстві, що зумовлено високими втратами корисної біомаси під час її заготівлі, транспортування та переробки. Встановлено, що близько 3,5-4% загальної маси заготовленої деревини становить хвойна лапка, значна частина якої через недосконалі технології лишається невикористаною або утилізується недостатньо раціонально [1].

Традиційні технології заготівлі деревини характеризуються значними недоліками, такими як високі втрати сировини, особливо хвої, низька механізація виробничих процесів, що призводить до високої трудомісткості та зниження продуктивності праці, а також недостатня якість сировини через неправильне зберігання. Крім того, поширеною є практика спалювання невикористаних відходів, що негативно впливає на довкілля [2].

Для зменшення втрат і покращення якості отриманої сировини запропоновано використовувати сучасні механізовані системи. Звалювання дерев доцільно виконувати звалювально-пакетувальними машинами John Deere 753J і Ponsse Ergo, що дозволяє акуратно та швидко здійснювати валку дерев з мінімальними втратами хвої [3].

На етапі трелювання використання форвардерів (John Deere 1010G, Ponsse Elk, Komatsu 855) забезпечує транспортування деревини без контакту з ґрунтом, що суттєво знижує втрати біомаси та мінімізує екологічний вплив на навколишнє середовище [4].

Процесори Ponsse H7, John Deere 1270G, Komatsu C144 забезпечують автоматизовану обробку деревини, обрізання гілок та розкрязування стовбурів на сортименти заданої довжини. Це дозволяє значно зменшити втрати хвойної лапки, підвищуючи ефективність її використання [5].

Раціональним є використання сучасних засобів транспортування для перевезення хвойної лапки до місць подальшої переробки. Найефективнішими є вантажні автомобілі (Mercedes-Benz Atego, MAN TGE) та спеціалізовані причеми (STAS, ВАРЗ), що дозволяють зберегти якість та властивості сировини навіть при перевезенні на великі відстані [5].

Хвойна лапка та хвоя використовуються для виробництва цінних продуктів, зокрема хвойних екстрактів і ефірних олій, які мають високу додану вартість та широке застосування у різних галузях промисловості. Важливим аспектом є ефективна переробка утворених відходів (рис. 1), з яких можливе

отримання текстильних волокон, що мають високий потенціал використання у легкій промисловості (рис. 2).



Рис. 1. Відходи виробництва ефірної олії та хвойного екстракту



Рис. 2. Волокно, отримане з відходів виробництва ефірної олії та хвойного екстракту

Запропонована технологія отримання текстильних волокон включає кілька етапів: механічну обробку (подрібнення, плющення), хімічну обробку для видалення домішок, промивання та нейтралізацію залишкових реагентів, сушіння волокон тощо. Це дозволяє створити якісний натуральний текстильний матеріал, який може бути використаний для виготовлення одягу, наповнювачів, теплоізоляційних та інших матеріалів екологічного призначення.

Використання зазначених технологій і обладнання дозволяє значно зменшити втрати хвойної сировини, покращити її якість, знизити екологічне навантаження на довкілля та відкрити перспективи створення нових, екологічно чистих продуктів з високою доданою вартістю.

Список використаних джерел

1. Ткачук О. Л., Герасимчук О.П. Стан та перспективи застосування деревної целюлози для виробництва хімічних волокон. IX Ukrainian-Polish Scientific Dialogues: Conference Proceedings. International Scientific Conference, 20-23 October 2021, Khmelnytskyi, Ukraine. P. 204-205.
2. Herasymchuk O., Tkachuk O. Regarding the question of obtaining natural textile fibers from pine needles. In: The V-th International Symposium Creativity. Technology. Marketing. 31 March, 2023, Chişinău, Republic of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2023. C. 203–209.
3. Mandal S., Bhattacharya T.K., Verma A.K., Haydary J. Optimization of process parameters for bio-oil synthesis from pine needles (*Pinus roxburghii*) using response surface methodology. Chem Pap. 2018. 72(3). URL: <https://doi.org/10.1007/s11696-017-0306-5>.
4. Ткачук, О. Л., Герасимчук, О. П., Резнікова, В. В. Пневмотермічний спосіб отримання хвої для виготовлення текстильних волокон. Сільськогосподарські машини, 2022. Вип. 48, С. 67-73. URL: <https://doi.org/10.36910/acm.vi48.842>.
5. Ткачук, О. Л., Герасимчук, О. П., Ковальчук Н.П. Обґрунтування технологічного режиму виділення волокна з хвої сосни звичайної. Сільськогосподарські машини, 2024. Вип. 50, С. 129-135. URL: <https://doi.org/10.36910/acm.vi50.1413>.

УДК 630*31:005.311.2(477.43/44)

Кімейчук І.В., асистент

Ситник О.С., канд. с.-г. наук, асистент

Білоцерківський національний аграрний університет

vanorimi@gmail.com, s.sasha.htc@gmail.com

Павлюченко В.А., викладач

ВСП «Бобровицький фаховий коледж імені О. Майнової НУБіП України»

vladbestgoj@ukr.net

АНАЛІЗ ПРИРОДООХОРОННИХ ВИМОГ У ЛІСОЗАГОТІВЕЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КАРТАХ РОЗРОБКИ ЛІСОСІКИ В ПУТИЛЬСЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВІ ФІЛІЇ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»

У роботі проаналізовано природоохоронні вимоги в технологічних картах Путильського надлісництва. Виявлено позитивну динаміку їх впровадження, але недостатню системність. Запропоновано заходи для покращення екологічної відповідності лісозаготівельних процесів.

Ключові слова: екологічні вимоги, лісозаготівельні процеси, нормативне регулювання, стале лісокористування, охорона довкілля.

Kimeichuk Ivan, Assistant

Sytnyk Oleksandr, Candidate of Agricultural Sciences, Assistant

Bila Tserkva National Agrarian University

Pavliuchenko Vladyslav, Lecturer

Bobrovytsia Vocational College named after O. Mainova of NULES of Ukraine

ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL PROTECTION REQUIREMENTS IN HARVESTING TECHNOLOGICAL MAPS OF LOGGING AREA DEVELOPMENT IN PUCHULSKY SUPRA-FORESTRY OF THE BRANCH “PODOLSKY FOREST OFFICE” OF THE STATE ENTERPRISE “FORESTS OF UKRAINE”

The paper analyzes the environmental requirements in the technological maps of the Putyla supra-forestry. The positive dynamics of their implementation, but insufficient systematicity is revealed. Measures to improve the environmental compliance of logging processes are proposed.

Keywords: environmental requirements, logging processes, regulatory regulation, sustainable forest management, environmental protection.

Зростаючий тиск на лісові екосистеми, спричинений інтенсивною лісозаготівлею [2, 4], вимагає підвищення екологічних стандартів ведення лісового господарства. Одним із ключових інструментів забезпечення екологічної стійкості лісозаготівельних процесів [3] є наявність та дотримання природоохоронних вимог [1] у технологічних картах розробки лісосік. Аналіз цих вимог у Путильському надлісництві філії «Подільський лісовий офіс» ДП «Ліси України» дозволить оцінити рівень екологічної відповідності лісозаготівельних процесів, виявити наявні недоліки та запропонувати шляхи їх усунення.

Природоохоронні вимоги у технологічних картах розробки лісосік регіону досліджень є недостатньо повними та системними, що може призводити до негативних екологічних наслідків. Водночас спостерігається тенденція до поступового збільшення кількості технологічних карт із природоохоронними вимогами, що свідчить про посилення екологічного контролю.

Основною проблемою є недостатня інтеграція природоохоронних вимог у процеси лісозаготівлі, що може спричиняти деградацію лісових екосистем та зниження їх екологічних функцій. Незважаючи на наявність нормативних документів, які регулюють екологічні аспекти лісозаготівлі, на практиці їх виконання може бути формальним або вибіркоvim. Важливими питаннями залишаються якість впровадження природоохоронних заходів, контроль за їх дотриманням, а також пошук оптимальних рішень для забезпечення екологічної стійкості лісозаготівельних процесів.

Мета роботи – проаналізувати наявність та особливості природоохоронних вимог у технологічних картах розробки лісосік у Путильському надлісництві філії «Подільський лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Дослідження спрямоване на оцінку рівня екологічної відповідності лісозаготівельних процесів, виявлення динаміки змін у впровадженні природоохоронних заходів та визначення основних проблем, пов'язаних із недотриманням екологічних норм.

У ході роботи було проведено аналіз статистичних даних щодо кількості технологічних карт, їхнього екологічного наповнення, а також оцінка ефективності впроваджених природоохоронних заходів. Результати дослідження дозволять розробити рекомендації для підвищення рівня екологічної безпеки лісозаготівельних робіт та вдосконалення нормативно-правового забезпечення охорони лісових екосистем.

У процесі проведення лісозаготівельних робіт важливим аспектом діяльності лісокористувачів є дотримання природоохоронних вимог, які повинні бути відображені у технологічних картах.

Аналіз наявності таких вимог у технологічних картах Путильського надлісництва філії «Подільський лісовий офіс» ДП «Ліси України» за роками подано в табл. 1.

Таблиця 1. Наявність природоохоронних вимог в техкартах

Роки	Кількість технологічних карт:	
	всього, шт.	в т. ч. з природоохоронними вимогами
2019	32	0,0/0,0
2020	139	25,0/18,0
2021	70	42,0/60,0
2022	158	49,0/31,0
2023	96	73/76,0
2024	217	134/61,8
Разом, шт.	712	323
%	100,0	45,4

Примітка: в чисельнику – кількість ділянок; в знаменнику – частка ділянок, %.

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів.

Аналіз таблиці свідчить про поступове зростання кількості технологічних карт у лісозаготівельній діяльності, а також про збільшення частки документів, що містять природоохоронні вимоги (рис. 1). Якщо у 2019 році такі вимоги взагалі не передбачалися, то у 2020 році їх частка склала лише 18,0 %, а в наступні роки спостерігалася позитивна динаміка: 60,0 % у 2021 році, 31,0 % у 2022 році, 76,0 % у 2023 році та 61,8 % у 2024 році, що свідчить про поступове посилення екологічного контролю та інтеграцію природоохоронних норм у лісозаготівельні процеси.

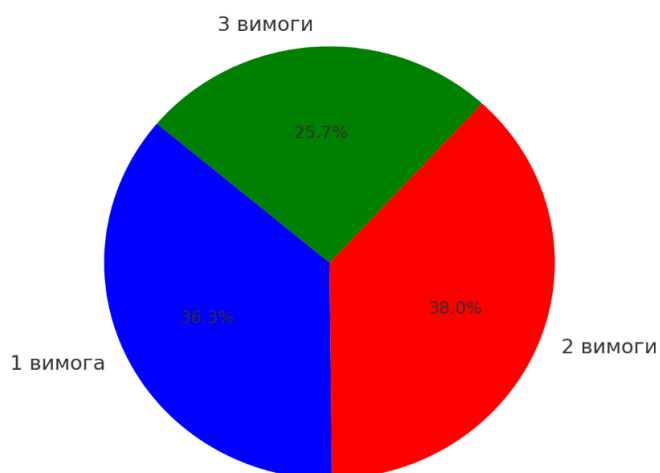


Рис. 1. Розподіл технологічних карт за кількістю природоохоронних вимог

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів.

Однак, незважаючи на покращення ситуації, майже 55 % технологічних карт за досліджуваний період не містять природоохоронних вимог, що вказує на недостатню увагу до екологічних аспектів у лісозаготівлях. Особливо це

було помітно у 2019 та 2020 рр. Для подальшого вдосконалення екологічної політики у досліджуваному лісогосподарському підприємстві доцільно встановити мінімальний обов'язковий рівень природоохоронних вимог у технологічних картах, а також посилити контроль за їх дотриманням, зокрема у регіонах із високим екологічним ризиком.

Оцінка вимог, передбачених у 712 технологічних картах, засвідчує їхній розподіл на дві основні групи: лісівничі та екологічні. Аналіз застосування цих вимог (табл. 2) свідчить про недостатню увагу до лісівничих аспектів, які враховано лише у 4,6 % технологічних карт. Зокрема, вимоги щодо збереження підросту зафіксовано у 3,7 % карт, тоді як корування пнів передбачено лише у 0,9 % випадків.

Таблиця 2. Наявність природоохоронних вимог в техкартах

Кількість технологічних карт з:			
лісівничими вимогами		екологічними вимогами	
збереження підросту	корування пнів	укріплення волоків та навантажувальних площадок порубковими залишками	заборона трелювання деревини по гірським лісовим потокам
26/3,7	12/0,9	591/83,7	83/11,7

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів.

Водночас екологічні вимоги мають значно ширше впровадження. Найбільш поширеним заходом є укріплення трелювальних волоків та навантажувальних майданчиків порубковими залишками, що передбачено у 83,7 % технологічних карт. Цей підхід сприяє зменшенню ерозійних процесів і підвищенню екологічної стійкості лісозаготівельних робіт в Карпатах.

Разом із тим, охорона водотоків залишається недостатньо врахованою у технологічних процесах. Заборону трелювання деревини руслами лісових потоків передбачено лише у 11,7 % технологічних карт, що є незадовільним показником для регіонів із гірськими лісами. Враховуючи високу вразливість водотоків до забруднення та руйнування русел, ця проблема потребує подальшої уваги та впровадження ефективних природоохоронних заходів.

Висновок. Загальний аналіз за період 2019–2024 рр. показує поступове збільшення кількості технологічних карт із природоохоронними вимогами. Якщо у 2019 році такі вимоги були відсутні, то вже у 2020 році вони містилися у 18,0 % карт. У 2021 році цей показник зріс до 60,0 %, проте в 2022 році спостерігався спад – лише 31,0 %. У 2023–2024 роках знову відзначається позитивна динаміка: 76,0 % та 61,8 % відповідно.

Незважаючи на цей прогрес, загальна частка технологічних карт із природоохоронними вимогами за аналізований період становить лише 45,4 %. Це свідчить про необхідність удосконалення системи контролю та підвищення екологічних стандартів у лісозаготівлях, особливо у питаннях охорони водотоків та інтеграції лісівничих вимог у технологічні процеси.

Аналіз природоохоронних вимог у технологічних картах Путильського надлісництва філії «Подільський лісовий офіс» ДП «Ліси України» засвідчив позитивну тенденцію до їх збільшення, що відображає посилення екологічного

контролю в лісозаготівельній діяльності. Однак понад 55 % карт усе ще не містять таких вимог, що може спричиняти негативні екологічні наслідки. Для підвищення екологічної стійкості лісозаготівель доцільно впровадити обов'язковий мінімальний рівень природоохоронних норм у технологічних картах та посилити контроль за їх дотриманням.

Список використаних джерел

1. Кімейчук І.В., Ткачук О.М., Ситник О.С. Вплив лісоексплуатації на стійкість ґрунтів в Українських Карпатах та шляхи її підвищення. *Агробіологія*. 2024. № 2. С. 79–95. <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2024-191-2-79-95>.
2. Мальон А.Л. Особливості впливу гусеничних трелювальних тракторів на лісову екосистему Карпат залежно від способу рубки головного користування. *Scientific Bulletin of UNFU*. 2024. 34(6), 55–62. <https://doi.org/10.36930/40340608>.
3. Ситник О.С., Хрик В.М., Кімейчук І.В., Левандовська С.М., Масальський В.П., Лозінська Т.П., Пенькова С.В. Механізація і транспортування лісу : інноваційні підходи у лісоексплуатації та лісогосподарських роботах. *Агробіологія*. 2024. № 1. С. 153–159. <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2024-187-1-153-159>.
4. Bybluk N., Styranivsky O., Korzhov V., Kudra V. Timber harvesting in the Carpathians. Ecological problems and methods to solve them. *Journal of forest science*. 2010. Vol. 56, no. 7, 333–340.

УДК 684.816.3

Толстушко Н.О., канд. техн. наук, доцент

Толстушко М.М., канд. техн. наук, доцент

Луцький національний технічний університет

Сірко З.С., канд. техн. наук

Стариш Є.А.

Торчилевський Д.П.

Український державний науково-дослідний інститут “Ресурс”

tmmtno@gmail.com

ВОГНЕБІОЗАХИСТ ДЕРЕВИНИ

У роботі висвітлені питання, пов'язані із вогне- та біозахистом деревини. Розроблена композиція забезпечує підвищений вогнезахист деревини та конструкцій і виробів з неї, а також забезпечує тривалий захист деревини від широкого спектру біологічних уражень.

Ключові слова: деревина, конструкції, вироби з деревини, вогнезахист, біозахист, композиція, випробування.

Tolstushko Nataliya

Tolstushko Mykola

Lutsk National Technical University

Sirko Zinovii

Starysh Yevhenii

Torchylevskyi Dmytro

Ukrainian State Research Institute “Resurs”

FIRE AND BIOPROTECTION OF WOOD

The work highlights issues related to fire and bioprotection of wood. The developed composition provides increased fire protection of wood and structures and products made of it, and also provides long-term protection of wood from a wide range of biological damage.

Keywords: wood, structures, wood products, fire protection, bioprotection, composition, testing.

Деревина являє собою матеріал, який знайшов широке розповсюдження у народному господарстві, зокрема у будівництві (будівельні споруди, паркет, дверні та віконні блоки, дверні полотна, меблі), виробництві шпал, сірників, музичних інструментів а також деревинно-композиційних матеріалів (ДСП, ДВП, OSB, арболіт, декоративні вироби і т.і.) [1].

Разом з тим, деревина за своїм складом доволі горючий матеріал і конструкції та вироби із неї потребують вогнезахисту.

Також деревина піддається ураженню деревинно-руйнівними грибами, грибами синяви та плісняви, комахами-шкідниками. Біологічне руйнування деревини починається після рубки дерев, коли захисні механізми зростаючих дерев виходять з ладу, і починається ще в лісі та продовжується в процесі її зберігання, транспортування та експлуатації. Процес біологічного розкладання деревини проходить кілька етапів, основними із яких є наступні: перший комплекс грибів, які раніше уражують деревину складають деревозабарвлюючі та цвілеві гриби; другими ідуть складські гриби, що руйнують деревину на складах; треті гриби – це домові гриби, що руйнують дерев'яні конструкції будівель.

Авторами розроблений вогнебіозахисний засіб [2], який забезпечує підвищений вогнезахист та тривалий захист деревини від широкого спектру біологічних уражень. Засіб зручний в приготуванні та наноситься на поверхню деревини різними методами (розпилювання, нанесення вальцями, щітками і т.і.).

Вогнебіозахисний засіб готують як водну суспензію на основі хлористого магнію, гідроксохлориду алюмінію та гідроксиду кальцію у певному співвідношенні компонентів.

Технологія приготування композиції наступна. Беруть 260 г хлористого магнію з концентрацією 10%, 730 г водного розчину гідроксохлориду алюмінію з концентрацією 15% та 10 г гідроксиду кальцію з концентрацією 10%. Всі компоненти ретельно змішують для отримання однорідної суспензії. Методом розпилювання під тиском 4-6 атм. суспензію наносять на поверхню деревини з витратою за два рази з проміжком часу дві години по 250 г/м². Час просушування між нанесеннями – дві години.

Випробування на горючість проводили згідно з ДСТУ 8829:2019 «Пожежовибухонебезпечність речовин і матеріалів. Номенклатура показників і методи їхнього визначення. Класифікація». Цей стандарт установлює метод випробування для оцінювання характеристик дерев'яних конструкцій та виробів.

Температуру димових газів вимірювали за допомогою термопари з діапазоном вимірювання від 0 до 1000°C. Час випробувань визначали

секундоміром. Після випробувань визначали втрату маси зразків за допомогою лабораторних ваг з похибкою вимірювання не більше $\pm 0,1$ г.

Випробування проводили на установці ОТМ. Для досліджень використовували зразки деревини сосни розміром 150x60x30 мм.

Зразки були оброблені вогнебіозахисним засобом з витратою 280 г/м². Випробування проводили на установці ОТМ протягом 300 с. Після випробувань визначали втрату маси зразків, яка становила в середньому 6,3 г.

На основі випробувань можна зробити висновок, що запропонований засіб забезпечує групу важкогорючих матеріалів у відповідності з ДСТУ 8829.

Запропонована композиція дозволить отримати оброблену деревину та конструкції і вироби з неї з підвищеним вогнезахистом та забезпечити біозахист від ушкодження забарвлюючими та руйнівними грибками і комахами.

Список використаних джерел

1. Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини: підручник. Львів: ТзОВ «Країна ангелів», 2010. 304 с.

2. Сірко З.С., Геворкян А.Ю., Грабовський О.В., Торчиловський Д.П., винахідники. Спосіб вогнебіозахисту целюлозовмісних матеріалів. Український патент, № 151228, 2022.

Секція 9. ОРГАНІЗАЦІЯ, УПРАВЛІННЯ ТА МЕНЕДЖМЕНТ ЛІСОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

УДК 630. 338.242.2

Боцула О.І. к.е.н., с.д.

Головіна О.Л. к.е.н.

Інституту агроекології і природокористування НААН України

botsulaiap@ukr.net

ПІДХОДИ ДО РАЦІОНАЛЬНОГО ЛІСОКОРИСТУВАННЯ З УРАХУВАННЯМ ІНСТИТУЦІЙНИХ ЧИННИКІВ

У роботі розглянуто сучасні стратегії раціонального лісокористування з урахуванням інституційних факторів, що впливають на розвиток лісового господарства. Запропоновано підходи до удосконалення лісогосподарської політики, спрямованої на збереження екосистем, підвищення ефективності управління та забезпечення економічної стійкості лісового сектору.

Ключові слова: збалансоване лісокористування, стратегія управління лісами, раціональне природокористування, екологічна політика.

Botsula Oleksandr

Golovina Olena

Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS

APPROACHES TO RATIONAL FOREST MANAGEMENT TAKING INTO ACCOUNT INSTITUTIONAL FACTORS

The paper examines contemporary strategies for sustainable forest utilization, taking into account the institutional factors that influence the development of forestry. Approaches to

enhancing forestry policy aimed at preserving ecosystems, improving management efficiency, and ensuring the economic stability of the forest sector are proposed.

Keywords: balanced forest utilization, forest management strategy, rational natural resource use, environmental policy.

Раціональне лісокористування в умовах сучасних викликів потребує комплексного підходу, що поєднує екологічні, економічні та соціальні аспекти. Важливу роль у цьому процесі відіграють інституційні чинники, які визначають механізми регулювання, контролю та стимулювання діяльності у сфері лісового господарства. Ефективне лісокористування передбачає запровадження стійких методів управління, що враховують збереження біорізноманіття, відновлення лісових ресурсів та мінімізацію негативного впливу на довкілля.

Інституційна підтримка раціонального лісокористування базується на наявності чіткої законодавчої бази, ефективної системи державного регулювання та стимулюючих економічних механізмів. Важливим аспектом є адаптація національних стратегій до європейських стандартів сталого розвитку лісового господарства. Використання цифрових технологій, моніторинг стану лісів, удосконалення правових норм та залучення громадськості до процесу прийняття рішень сприятимуть підвищенню ефективності лісокористування та його довгостроковій екологічній і економічній стабільності. Крім того, застосування сучасних технологій та підвищення кваліфікації кадрів є критично важливими для ефективної реалізації підходів до раціонального лісокористування. Інноваційні системи моніторингу, зокрема за допомогою дистанційного зондування та геоінформаційних технологій, дозволяють оперативно відслідковувати зміни в стані лісових насаджень, своєчасно виявляти негативні тенденції та приймати необхідні заходи для їх корекції. Це сприяє більш ефективному управлінню лісовими ресурсами та зменшенню ризиків надмірної вирубки. Також впровадження практик корпоративного управління з підвищенням прозорості та підзвітності створює сприятливе середовище для залучення інвестицій і розвитку співпраці між державними структурами, приватним сектором і науковими установами, що в свою чергу забезпечує довгострокову економічну та екологічну стабільність регіону.

На думку (Н. Зіновчук, 2007) дія формальних та неформальних обмежень є різноплановою і неоднозначною, тому важливо розуміти вектор впливу кожного з інституційних чинників. Погоджуючись з даною концептуальною тезою, вважаємо за доцільне визначити ті інституціональні чинники, які впливають на процеси використання лісових ресурсів в Україні.

Інституційне середовище формується офіційними та неофіційними обмеженнями. На рис.1. представлено систематизацію таких обмежень. Науковцями, прийнято відносити законодавчі та нормативні акти, права власності на природні ресурси, структуру та функції органів влади та управління. Неофіційними обмеженнями вважаються рівень культури та освіти населення, рівень колективної та індивідуальної свідомості людей, історичні та національні традиції тощо.

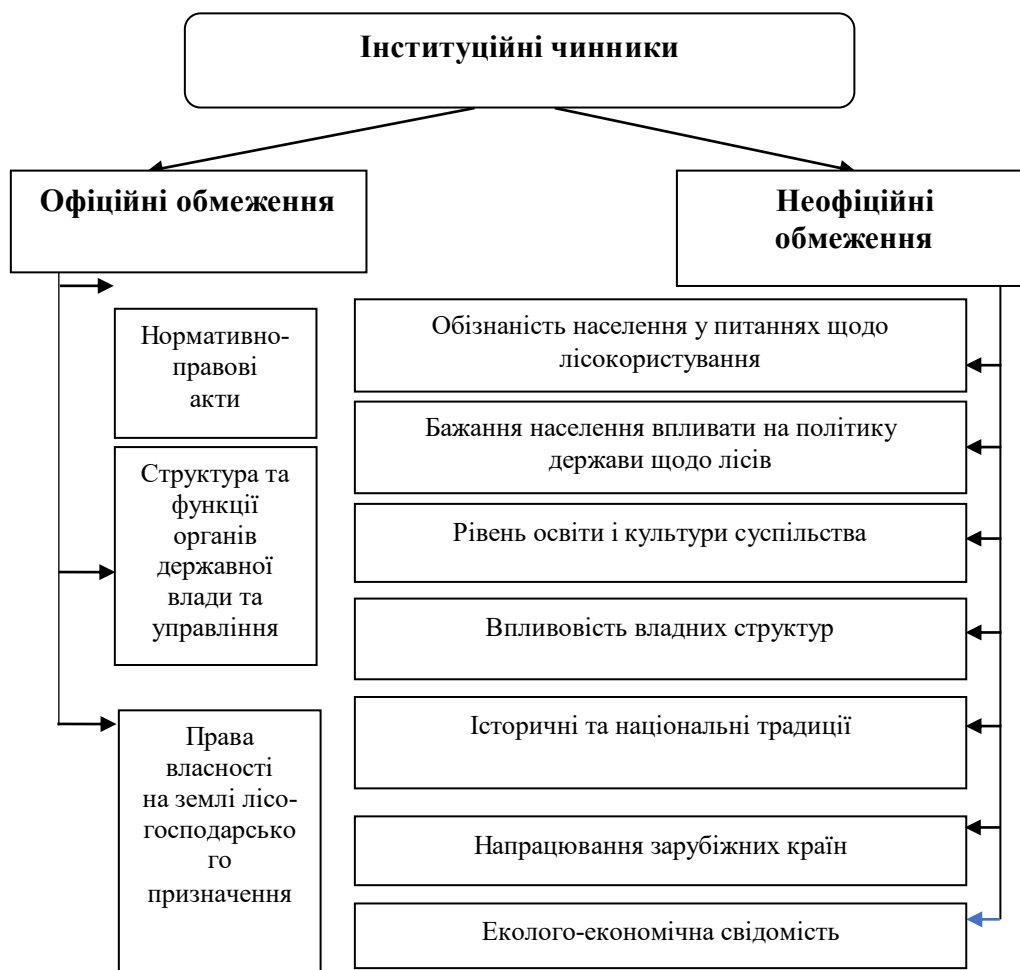


Рис. 1. Інституційні чинники впливу на формування стратегії збалансованого лісокористування

Джерело: сформовано автором.

Однак, існування проблем, пов'язаних з щорічними повеннями і зсувами, виснаженням лісових ресурсів, забрудненням лісів і земель лісогосподарського призначення та постійне поглиблення цих проблем, пов'язаних із війною, дає підстави зробити логічне припущення, що сам факт існування законодавчих норм, які закріплюють суспільні відносини у лісовій сфері в Україні, не гарантує збалансованого лісокористування.

На нашу думку, для забезпечення прозорості роботи державних органів у сфері лісокористування необхідно, насамперед, відкрити доступ до інформації усіх підприємств, дотичних до лісокористування, для громадськості та місцевої влади. Оскільки сільські жителі, особливо лісових регіонів, практично не поінформовані про лісогосподарську діяльність підприємств, зокрема, про підстави та правомірність головних та інших рубок, то поширення інформації доцільно здійснювати в місцевих засобах масової інформації, а також офіційно повідомляти сільські ради про наміри щодо таких рубок. Слід зазначити, що публічність інформації щодо лісокористування важко буде забезпечити без адекватних організаційно-економічних заходів, а саме без проведення тендерів на послуги з лісозаготівель, відкриття бірж або аукціонів сировини, впровадження європейської системи нумерації колод, налагодження

ефективного обліку сортиментної структури лісопродукції, створення відповідної бази даних (О. Боцула, І. Лицур, 2015).

У зарубіжних країнах стратегічне планування лісокористування здійснюється у форматі національних та регіональних лісових програм, які, окрім важливої функції планування, виконують функцію узгодження інтересів зацікавлених сторін. Відтак, стратегічні цілі в лісовому секторі не нав'язує уряд, а формуються як результат довготривалого переговорного процесу. Зокрема, в Німеччині та Австралії цей процес відбувається на загальнодержавному рівні та на рівні адміністративних утворень. Уряди цих країн вважають інститут лісових програм ефективним інструментом узгодження інтересів зацікавлених сторін.

Таким чином, аналіз окремих інституційних чинників, які можуть здійснювати певний вплив на процеси використання лісових ресурсів в Україні, дозволяє стверджувати, що:

1) недосконалість законодавчих та нормативних актів, громіздкість й складність функцій державних органів управління, розпорошеність відповідальності зумовлюють провали уряду у лісогосподарському комплексі, зокрема, у використанні лісових ресурсів та вирішенні екологічних проблем;

2) між офіційними та неофіційними обмеженнями існують зв'язки, тому будь-які інституційні зміни, спрямовані на вдосконалення офіційних інститутів, без врахування зворотної дії відповідних неофіційних обмежень будуть неефективними;

3) на сучасному етапі формування та реалізації лісової політики пріоритетними слід вважати ті інституційні зміни, які забезпечуватимуть підвищення рівня екологічної освіти та свідомості населення, формування у громадян країни, і особливо жителів сільських територій, традицій та звичок, що сприятимуть збереженню лісових ресурсів;

Список використаних джерел

1. Зіновчук Н. В. Екологічна політика в АПК: економічний аспект. Львів: Львів. держ. аграр. ун-т : НВВК «АТБ», 2007. 394 с.
2. Боцула О.І., Лицур І.М. Передумови підвищення ефективності використання земель лісогосподарського призначення. Збалансоване природокористування. 2015. № 4. С. 106–110.

УДК УДК 630*2:005.1

Зібцева О.В., доктор с.-г. наук, доцент

Національний університет біорізноманіття і природокористування України

stplut2017@gmail.com

ПРО НЕОБХІДНІСТЬ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ В УПРАВЛІННІ ЛІСАМИ

Акцентується увага на необхідності системного підходу до управління лісовими ресурсами держави. Наводиться низка проблем лісового господарства України, що привертають увагу міжнародних експертів.

Ключові слова: природньо заліснені території, природно-заповідний фонд, сталий розвиток.

ON THE NEED FOR A SYSTEMIC APPROACH TO FOREST MANAGEMENT

The author emphasizes the need for a systemic approach to the management of the state's forest resources. A number of problems of Ukrainian forestry are presented, which attract the attention of international experts.

Keywords: naturally forested areas, nature reserve fund, sustainable development.

Серед найгостріших проблем в Україні – забезпечення сталого розвитку територій, яке потребує переорієнтації відповідно до оптимального ландшафтного планування. Україна є малолісною державою за рівнем лісистості, який у 2,6 рази нижчий за середній для країн ЄС. Крім того, вся територія України є вододефіцитною. Враховуючи життєву важливість і певний взаємозв'язок цих показників, очевидно, що саме на досягнення оптимальної лісистості має бути насамперед спрямована діяльність лісової галузі.

У 2021 році було ухвалено закон, що дозволяє легалізувати природньо заліснені території поза межами лісового фонду, яких, за супутниковими знімками, виявлено близько 1,9 млн га. Втім, за даними Держлісагентства, системна робота зі збереження самосійних лісів за існуючим алгоритмом є низькоефективною, оскільки зі 2,5 тис. клопотань 42 % подань фахівців до органів місцевого самоврядування проігнорувалося, позитивних рішень отримано на 2,9 % запитуваної площі, а відмов – на 42 % площі [1]. Вважають, що виходом можуть бути чіткіші кроки щодо легалізації таких лісів. Згідно до Лісового кодексу України, ці території (переважно колишні сільгосугіддя) однозначно є лісом і мають належати до Лісового фонду України, незалежно від форми власності. Для швидкого вирішення проблеми потрібна політична воля, щоб визнати ці території як землі, призначені для ведення лісового господарства. Спряжене зменшення оброблювальних сільськогосподарських площ також сприятиме підвищенню екобалансованості території держави та відповідатиме прагненням ЄС.

Також невідкладною потребою є створення необхідних для сталого розвитку площ природно-заповідного фонду. Згідно зі Стратегією ЄС щодо біорізноманіття до 2030 року, щонайменше 30 % території країн ЄС мають бути захищеними територіями, з яких 10 % мають бути під суворою охороною. Наразі перший показник близький до 30 %, а другий – до 6 %. На жаль, Україна суттєво відстає як у загальній площі ПЗФ (6,8 %) так і в частці територій під суворою охороною, яка не перевищує 1 %.

Літературний пошук виокремив такі проблеми лісового господарства, як низький рівень сталого управління лісами і брак чіткого механізму сталого ведення лісового господарства, зокрема щодо збереження біорізноманіття та інтеграції природоохоронної складової, внаслідок чого відбуваються вирубування без достатнього лісовідновлення, втрата природних ландшафтів, порушення водного балансу в регіонах. Так, розглядають нову централізовану

структуру управління лісами, аналізують ризики монополізації та обмеження громадського контролю [6]. Досліджують вплив впровадження систем Prozorro та електронного обліку деревини на боротьбу з корупцією [7]. Вказують на проблеми незаконного експорту деревини, зокрема через фальсифікацію «санітарних» рубок [5]. Досліджують екосистемні послуги українських лісів та загрози внаслідок помилкового управління [4]. Розглядають вплив інтенсивності рубок на флору та фауну Карпат [2]. Робота Grygorieva et al. присвячена використанню супутникового моніторингу для оцінки всихання лісів. Деякі з проблем мають потенціал щодо швидкого політичного вирішення: як, наприклад, ліквідація лісгоспів, зняття мораторію на заходи зовнішнього контролю та впровадження дозволу на використання деревини від санітарних рубок лише в якості дров'яної.

Реформа лісового господарства України сприймається неоднозначно міжнародними експертами, які оцінюють створення єдиного ДП "Ліси України" як крок із потенційними ризиками. Країни-імпортери деревини (Китай, Туреччина) зацікавлені у стабільності поставок. Міжнародна ж спільнота закликає до обережності, прозорості, широкого залучення зацікавлених сторін задля уникнення корупційних ризиків та забезпечення збереження екосистем.

Список використаних джерел

1. Самосійні ліси України: Держлісагентство продовжує роботу з їх збереження та легалізації. Укрдержліспроект. Взято з: <https://www.facebook.com/share/p/1FFDqqbWZU/>
2. Bilous, A., Zahvoyska, L., & Kytasty, R. (2023). Effects of logging intensity on biodiversity in Ukrainian montane forests. *Biodiversity and Conservation*, 32. <https://doi.org/10.1007/s10531-023-02688-9>
3. Grygorieva, I., Solonenko, A., & Bihun, I. (2023). Climate-induced forest dieback in Northern Ukraine: remote sensing and ecological analysis. *Environmental Monitoring and Assessment*, 195(5). <https://doi.org/10.1007/s10661-023-10952-x>
4. Kysel, R., Melnyk, V., & Novak, J. (2022). Assessing forest ecosystem services in Ukrainian Carpathians. *Ecological Indicators*, 145, 109455. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109455>
5. Lawson, S., Devine, J., & Birdsey, R. (2022). *Illegal logging and related trade of wood products in Ukraine: Challenges for forest governance*. Chatham House. Retrieved from <https://www.chathamhouse.org/2022/10/illegal-logging-ukraine>
6. Petrenko, M., & Blazhevych, M. (2024). Forest sector reform in Ukraine: Institutional changes and impact on forest governance. *Forest Policy and Economics*. (in press)
7. Vasylenko, T., Shevchuk, M., & Kostiuk, P. (2023). Digital forest governance in Ukraine: Transparency and accountability via open data tools. *Journal of Environmental Management*, 336. [DOI to be confirmed]

Жежжун І.М., канд. екон. наук

Торосов А.С., канд. екон. наук, старший науковий співробітник

Калашніков А.О., канд. екон. наук, старший науковий співробітник

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім.

Г.М. Висоцького

zhezhkun.irina@gmail.com, torosov@uriffm.org.ua, kalashnickov@gmail.com

СТАН ІНВЕСТИВАННЯ В ОСНОВНІ ЗАСОБИ ЛІСОГОСПОДАРСЬКОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

Розглянуто роль капітальних інвестицій в забезпеченні сталого розвитку лісогосподарської галузі України, їх динаміку впродовж 2020-2024 рр. та шляхи подолання нестачі їх обсягів в оновлення основних засобів після завершення військових дій

Ключові слова: матеріально-технічна база; техніко-технологічна складова; капітальні видатки; фактичні та порівнянні ціни; залучення інвестицій.

Zhezhkun I.N., PhD in Economics, Senior Research Fellow

Kalashnikov A.O., PhD in Economics, Senior Research Fellow

Torosov A.S., PhD in Economics, Senior Research Fellow

Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G.M. Vysotsky, Ukraine

STATUS OF FIXED ASSET INVESTMENT IN THE FORESTRY OF UKRAINE

The role of capital investments in ensuring the sustainable development of the Forestry of Ukraine, their dynamics during 2020-2024 and ways to overcome the lack of their volumes in the renewal of fixed assets after the end of hostilities are considered

Keywords: material and technical base; technical and technological component; capital expenditure; actual and comparable prices; attraction of investments.

Інвестування в матеріально-технічну базу будь-якої галузі економіки – необхідна умова для підтримання її ефективного поточного функціонування та можливості майбутнього економічного розвитку.

Лісовий сектор в Україні є одним з ключових в економіці за зростаючого з часом потенціалу та ролі в забезпеченні добробуту місцевих громад, що посилюються в період дії воєнного стану. Лісове господарство, виходячи з концепції сталості господарювання має за стратегічну мету перехід від традиційної схеми бізнес-моделі лінійної економіки, що зорієнтована на створення та пропозицію цінності (виробництво продукту / послуги), її постачання та закріплення отриманого фінансового результату до тришарової моделі, яка доповнюється соціальними та екологічними параметрами ефективності [8]. Проте забезпечення соціальної та екологічної ефективності господарювання в лісовому секторі економіки постає можливим за умови фінансової спроможності галузі тобто ефективного економічного розвитку, що багато в чому обумовлюється станом наявної матеріально-технічної бази. Основний капітал лісового господарства включає техніко-технологічну (виробниче обладнання, автомобілі, прилади, машини, механізми), виробничо-

господарську (будівлі та споруди) та природно-ресурсну (лісові землі, лісові насадження та інші компоненти лісових біоценозів) складові [5, с. 119-120].

У короткостроковій перспективі для забезпечення економічної ефективності діяльності в тришаровій бізнес-моделі, орієнтованій на забезпечення сталості функціонування лісогосподарської галузі України [8] першочергового значення набуває модернізація саме техніко-технологічної складової основного капіталу. Сучасна необхідність зростання обсягів інвестування в оновлення основних засобів технологічного призначення в лісогосподарську галузь визначається зокрема і частковою їх втратою або пошкодженням під час військових дій, а також високим середнім ступенем зносу, що становив у 2022-2024 рр. понад 60 % (61 %, 67 % та 62 % відповідно) [6]. Отже зростання капітальних видатків в модернізацію техніко-технологічної складової основного капіталу є одним з основних пріоритетів діяльності галузі на шляху забезпечення ефективного інвестиційного процесу.

За даними [7] впродовж 2013-2021 років, тобто до початку широкомасштабних військових дій та процесу корпоратизації державного сектору лісогосподарської галузі, розпочатого наприкінці 2022 року, у динаміці капітальних видатків підприємств Державного агентства лісових ресурсів України (ДАЛРУ) у придбанні виробничого обладнання, автомобілів, приладів, машин та механізмів у порівнянних цінах 2013 року не спостерігалось висхідної тенденції. Це пояснювалось як обмеженістю внутрішніх джерел інвестування постійних лісокористувачів, так і низькою привабливістю галузі для іноземних та вітчизняних приватних інвесторів у зв'язку з довготривалим періодом лісовирощування, недостатністю можливостей держави фінансувати проєкти модернізації мережі об'єктів лісогосподарської та лісоохоронної інфраструктури. Навпаки, Р.А. Буценко [1] стверджує, що у 2013–2021 роках в динаміці більшості статей капітальних видатків по лісовому та мисливському господарству спостерігається висхідна тенденція за зростання питомої ваги видатків на придбання виробничого обладнання, автомобілів, приладів, машин та механізмів. На думку автора згадана динаміка свідчить щодо позитивної тенденції в частині модернізації і реконструкції активної частини основного капіталу державних лісогосподарських господарств. Протилежність висновків обумовлена відмінностями в методиках розрахунків: Р.А. Буценко [1] не проводив переоцінку обсягів капітальних видатків на дію інфляційного фактору (через дефлятор ВВП). Проте, на фінансову спроможність підприємств в залученні капітальних інвестицій суттєво впливає інфляційний фактор, зокрема ціні в економіці України у 2023 році порівняно з 2020 роком зросли удвічі (табл.).

Слід відзначити, що в наступному – в період військових дій в економіці України на відміну від висхідного тренду у вартості основних засобів відбулося зменшення обсягів щорічних капітальних інвестицій у фактичних цінах у 2022 р., а в сільському, лісовому та рибному господарствах – два роки поспіль у 2022 та 2023 рр. (табл.). У порівнянних цінах відносно 2021 року у 2022-2023 рр. відбулось щорічне зменшення обсягів капітальних інвестицій як в економіці

України в цілому, так і в сільському, лісовому та рибному господарствах. Цілком зрозуміло, що в умовах війни проблематичним є забезпечення залучення необхідних обсягів інвестиційних ресурсів в майбутній розвиток певних галузей.

Таблиця. Динаміка вартості основних засобів та капітальних інвестицій (у фактичних та порівняних цінах 2020 року) в Україні, млрд грн.

Показники	2020 р.	2021 р.	2022 р.	2023 р.
Дефлятор ВВП [3]	100	125,1	134,9	118,5
Дефлятор ВВП наростаючим підсумком	100	125,1	168,8	200,0
Вартість основних засобів в сільському, лісовому та рибному господарствах [2]:	540,463	595,908	609,731	692,632
Капітальні інвестиції Україна: чис. – у факт. цінах [4], знам. – у порівняних	<u>419,837</u> 419,837	<u>528,802</u> 422,703	<u>279,598</u> 165,639	<u>395,450</u> 197,725
в т.ч. в сільському, лісовому та рибному господарствах [4]	<u>36,442</u> 36,442	<u>49,127</u> 39,270	<u>32,604</u> 19,315	<u>31,642</u> 15,821
в ДАЛРУ [6]	<u>0,341</u> 0,341	<u>1,248</u> 0,998	<u>1,436</u> 0,851	<u>1,060</u> 0,530

За даними ДАЛРУ [6] після початку організаційної трансформації управління лісогосподарською галуззю через триваючі військові дії не відбулось щорічного зростання обсягів залучених капітальних інвестицій у фактичних цінах. Порівняно з попереднім роком у 2023 р. відбулось їх скорочення на 26,2 %, (табл.). З урахуванням дії в економіці інфляційного фактору у порівняних цінах у 2023 році обсяги капітальних інвестицій в галузі зменшились відносно попереднього року на ще більшу величину - на 37,7 % (з 0,851 млрд грн. до 0,530 млрд грн.) [6]. Таким чином, одним з головних завдань залишається підвищення інвестиційної привабливості галузі для залучення на інноваційний розвиток інших, крім власних коштів підприємств джерел фінансування. Низька інвестиційна привабливість галузі для іноземних інвесторів на сучасному етапі здебільшого обумовлюється триваючими військовими діями.

Можливими шляхами вирішення проблеми нестачі інвестиційних ресурсів на оновлення техніко-технологічної складової основних засобів і сприяння сталому розвитку лісогосподарської галузі в цілому після завершення військових дій можуть бути наступні процеси: запровадження державних програм з оновлення матеріально-технічної бази; розвиток державно-приватного партнерства в галузі; стимулювання приватного інвестування, зокрема через пільги та зниження кредитних ставок; підвищення прозорості фінансових операцій та боротьба з корупцією; залучення іноземних інвестицій в умовах створення державного лісогосподарського акціонерного товариства; використання міжнародних грантів та кредитів для фінансування модернізації.

Список використаних джерел

1. Буценко Р.А. Фінансування капітальних видатків як базова передумова модернізації основного капіталу лісового господарства. *Економіка та суспільство*, 2023. № 50. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-50-84>

2. Вартість основних засобів за видами економічної діяльності за 2013-2023 роках. [Електронний ресурс]. Сайт Державної служби статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 13.03.2025 р.)

3. Зміна дефлятора валового внутрішнього продукту за 2021, 2022 та 2023 роки. [Електронний ресурс]. Сайт Державної служби статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 14.03.2025 р.)
4. Капітальні інвестиції за видами економічної діяльності у 2020, 2021, 2022, 2023 та 2024 роках. [Електронний ресурс]. Сайт Державної служби статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 13.03.2025 р.)
5. Карпук А.І., Голян В.А., Буценко Р.А. Відтворення основного капіталу лісового господарства в умовах цифровізації, євроінтеграції та децентралізації: еколого-економічні аспекти. *Бізнес Інформ*. 2023. № 5. С. 113–120.
6. Публічний звіт Голови Державного агентства лісових ресурсів України за 2020, 2021, 2022, 2023 та 2024 рр. [Електронний ресурс]. Сайт Державного агентства лісових ресурсів України. URL: <https://forest.gov.ua/agentstvo/komunikaciyi-z-gromadskistyuu/publichni-zviti-derzhlisagentstva> (дата звернення: 12.03.2025 р.)
7. Фінансово-інвестиційне забезпечення модернізації основного капіталу лісового господарства: диверсифікація джерел та методів / Марчук Ю. М., Демидюк С. М., Аксаїтов Р. Ш., Доценко Т. Г. *Академічні візії*. 2023. № 21. <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/532>
8. Формування бізнес-моделі, орієнтованої на планування сталості підприємств лісового сектора / І.П. Соловій та ін. Львів: *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2024, вип. 27. С. 168-180.

УДК 502.1-047.44-021.413

Кравець П.В., канд. сільськогосподарських наук, доцент
Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького
pavlo.kravets@ukr.net

Павлішчук О.П., канд. економічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів та природокористування України
pavlishchuk_o@nubip.edu.ua

Хань Є.Ю., канд. сільськогосподарських наук, доцент
Національний університет біоресурсів та природокористування України
khan@nubip.edu.ua

АНАЛІЗ НЕВІДПОВІДНОСТЕЙ ВИМОГАМ FSC СТАНДАРТУ ДЛЯ УКРАЇНИ З ПИТАНЬ ЦІННОСТЕЙ ДОВКІЛЛЯ

4-річний аналіз виконання FSC стандарту свідчить, що найскладнішими залишаються екологічні вимоги, зокрема, репрезентативні ділянки аборигенних екосистем та особливі для збереження цінності.

Ключові слова: FSC стандарт, невідповідності, цінності довкілля.

Kravets P.V.
Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky
Pavlishchuk O.P.
Khan E.Y.
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

ANALYSIS OF NON-CONFORMANCES FOR REQUIREMENTS OF THE FSC STANDARD FOR UKRAINE IN THE AREA OF ENVIRONMENTAL VALUES

The 4-year analysis of the FSC standard implementation demonstrates that the most challenging are environmental requirements, in particular, representative areas of aboriginal ecosystems and high conservation values.

Keywords: FSC standard, non-conformances, environmental values.

FSC сертифікація як незалежний і добровільний механізм з оцінки відповідності системи ведення лісового господарства міжнародним вимогам має міцний фундамент в Україні. Станом на 26.03.2025 року площа сертифікованих лісів склала 4,44 млн га, які були охоплені 79 сертифікатами [3].

Міжнародні вимоги щодо ведення лісового господарства представлені FSC стандартом ведення лісового господарства для України (FSC стандарт для України), який почав використовуватися з березня 2020 року замість діючих на той час тимчасових стандартів органів сертифікації [2]. Ієрархічна структура FSC стандарту для України містить 9 принципів, 63 критерія та 207 індикаторів, зміст яких власне і формує комплекс вимог щодо ведення лісового господарства.

Наріжним каменем стандарту є концепція цінностей довкілля, яка означає комплекс елементів біофізичного середовища та середовища людини, що містить, зокрема, функції екосистем, біологічне різноманіття, ландшафтні цінності тощо.

Вимоги, які стосуються цінностей довкілля викладені переважно в принципі 6 «Цінності довкілля та впливи» та принципі 9 «Особливі для збереження цінності».

Оцінка відповідності системи ведення лісового господарства здійснюється акредитованими органами сертифікації, які в рамках основного та контрольних щорічних аудитів перевіряють дотримання вимог стандарту. У разі виявлення невідповідностей, формується запит на їхнє усунення. Робота над помилками сприяє постійному удосконаленню систем менеджменту лісових господарств, розвитку та поширення кращих лісівничих практик тощо. Таким чином аналіз виявлених невідповідностей є важливою складовою підготовки управлінських рішень та впровадження систем комплаєнсу.

Метою цього дослідження є здійснення аналізу невідповідностей системи ведення лісового господарства вимогам FSC стандарту для України з питань цінностей довкілля, а саме за принципами 6 та 9.

Такий аналіз здійснювався на основі публічних звітів органів сертифікації за результатами різних видів аудитів протягом 2020-2024 років [4]. Всього було проаналізовано 259 звітів.

За цей період аудиторами було зафіксовано 1461 невідповідність, при цьому вони стосуються 47 критеріїв із 63, що є у стандарті. На 12 критеріїв цінностей довкілля припадає 38,9% усієї кількості зауважень. Інакше кажучи в перерахунку на один критерій, невідповідностей з питань цінностей довкілля у півтора рази більше ніж за іншими вимогами стандарту. Підтвердженням того, що найбільша складність виникає при дотриманні екологічних вимог

стандарту, що знаходить своє відображення у кількості невідповідностей, є попередні дослідження з цих питань [1]. Додатковим поясненням також може бути той факт, що частина критеріїв з питань цінностей довкілля міститься у переліку вимог, перевірка яких має здійснюватися щороку [5]. Іншими словами частота оцінювання цих вимог є вищою, а ніж інших.

Протягом аналізованого періоду 2020-2024 роки спостерігається поступове збільшення частки невідповідностей за принципом 6 із 21,8% до 25,0%, а принципу 9 із 7,9% до 21,3%. Така динаміка свідчить про зростання складнощів із спроможностями системи менеджменту лісових господарств забезпечувати підтримку виконання екологічних вимог стандарту. Значні невідповідності, тобто ті, які вказують на фундаментальну неспроможність досягнути мети відповідної вимоги, розподіляються таким чином, що на критерій принципу 6 припадає 30,4%, а критерій принципу 9 – 19,9% відповідно. Отже, сумарно половина всіх значних зауважень, які свідчать наявність системних проблем та вимагають негайного реагування, припадає на вимоги, що пов'язані з цінностями довкілля. Це є додатковим свідченням висновку наведеного вище.

Розподіл невідповідностей в аспекті категорій, свідчить, що їх найбільша кількість припадає на критерій 6.5 – 151 або 10,1% та критерій 9.1 – 109 або 7,3%.

Критерій 6.5 FSC стандарту для України стосується ідентифікації та охорони репрезентативних ділянок аборигенних екосистем (РДАЕ) і/або відновленню їх до більш природного стану. В свою чергу критерій 9.1, який є одним із чотирьох в рамках принципу 9, присвячений ідентифікації, оцінюванню та реєстрації особливих для збереження цінностей (ОЦЗ). Власне РДАЕ та ОЦЗ є одними із найбільш чітко окреслених елементів цінностей довкілля у стандарті.

Відсутність РДАЕ у національному законодавстві та практиці лісового господарства є причиною значної кількості зафіксованих невідповідностей. Зауваження стосуються того, що РДАЕ помилково ототожнюються з об'єктами природного-заповідного фонду та без попереднього оцінювання таких ділянок на предмет відповідності ознакам аборигенності. Помилково до таких ділянок зараховуються лише лісові екосистеми забуваючи про наявність у лісовому фонді інших екосистем як лучні, болотні, степові тощо. Виникають складнощі з забезпеченням пропорційної за площею представленості основних типів аборигенних екосистем. Має місце хибне трактування вимоги щодо охоплення територіями призначених для збереження не менше ніж 10% лісового господарства виключно за рахунок РДАЕ. Слабкою ланкою залишаються управлінські рішення та практика лісгосподарювання щодо забезпечення збереження РДАЕ та їх відновлення до більш природного стану.

Проблеми з виконанням принципу 9.1 так само зумовлені відсутністю в національному законодавстві концепції «особливих цінностей для збереження». Практика застосування стандарту свідчить про складнощі з виділенням тієї чи

іншої цінностей, які розташовуються як на територіях об'єктів природно-заповідного фонду, так і поза ними.

Зауваження щодо елементів цінностей довкілля (як РДАЕ, так і ОЦЗ) як складових FSC стандарту для України пов'язані із недостатнім інтегруванням відповідних управлінських процесів у систему менеджменту та практику лісогосподарювання. Утримувачі сертифікатів орієнтуються переважно на ті підходи щодо природоохоронних заходів, які визначені застосовним законодавством країни, намагаючись пристосувати до них вимоги FSC стандарту для України, які б насправді мали доповнювати таку традиційну практику. Слід констатувати, що вагома кількість невідповідностей за критеріями 6.5 та 9.1, демонструє не стільки суто технічні невідповідності, а є наслідком прогалин у системі менеджменту та практиці лісогосподарювання. Такі упущення пов'язані із недостатнім врахуванням адаптивного та ризик орієнтованого підходів в ухваленні рішень щодо цінностей довкілля, а також з орієнтацією подеколи на ситуативне виконання вимог FSC стандарту для України, замість системного впровадження і документування необхідних процесів (процедур, методик, типових форм). Законодавча, науково-методична та інформаційна підтримка розвитку зовнішнього середовища має посилювати спроможності утримувачів сертифікатів до належного виконання вимог FSC стандарту для України. Очікується, що це відбуватиметься із застосуванням коректних методик ідентифікації цінностей довкілля, їх оцінювання, розроблення заходів, необхідних для їх підтримки та збереження, а також щодо моніторингу таких цінностей, які відповідають вимогам FSC стандарту для України.

Список використаних джерел

1. Кравець П.В., Павлішук О.П., Розвод С.В. Екологізація лісового господарства в Україні під впливом лісової сертифікації. *Український журнал лісівництва та деревоознавства*. 2013. Вип. 187, ч. 3. С. 136-143.
2. FSC стандарт системи ведення лісового господарства для України. URL: <https://ua.fsc.org/ua-uk/forest-management-certification> (дата звернення 07.04.2025).
3. FSC факти та цифри в Україні. URL: <https://ua.fsc.org/ua-uk/fsc-facts-figures-in-ukraine> (дата звернення 07.04.2025).
4. FSC® Search. Оновлена інформація про сертифікацію та ліцензування. URL: <https://search.fsc.org/uk/> (дата звернення 07.04.2025).
5. FSC-STD-20-007 Specific Requirements for Certification Bodies - Forest Management. URL: <https://connect.fsc.org/document-centre/documents/resource/279> (дата звернення 07.04.2025).

Макарчук В.В., д-р. юрид. наук, доцент
Білоцерківський національний аграрний університет
vitalik.mako@gmail.com

ПРАВОВІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ

В тезах розглядаються правові аспекти забезпечення екологічної безпеки в лісовому господарстві України в контексті євроінтеграції.

Ключові слова: національна безпека, екологічна безпека, лісове господарство, євроінтеграція.

Makarchuk Vitaliy
Bila Tserkva National Agrarian University

LEGAL ASPECTS OF ENSURING ENVIRONMENTAL SAFETY IN THE FORESTRY OF UKRAINE IN THE CONTEXT OF EUROPEAN INTEGRATION

The theses consider the legal aspects of ensuring environmental safety in the forestry of Ukraine in the context of European integration.

Keywords: national security, environmental safety, forestry, European integration.

Один із ключових кроків, який має зробити лісова галузь у контексті руху країни до євроінтеграції та забезпечення економічної стабільності, дійсно полягає у дотриманні екологічних вимог та підвищенні стійкості лісових насаджень. Це включає кілька важливих аспектів:

1) *Впровадження сучасних екологічних стандартів.* Лісове господарство повинно адаптуватися до вимог Європейського Союзу, зокрема щодо збереження біорізноманіття, зменшення викидів CO₂ та раціонального використання лісових ресурсів. Це передбачає перехід до більш екологічно чистих методів лісозаготівлі та переробки деревини.

2) *Підвищення стійкості лісових екосистем.* Для забезпечення довгострокової стійкості необхідно зосередитися на відновленні лісів, збільшенні площі природних лісів та захисті їх від шкідників, хвороб та пожеж. Це також включає впровадження сучасних методів моніторингу та управління лісовими ресурсами.

3) *Розвиток економіки замкнутого циклу.* Лісове господарство може стати більш екологічним, використовуючи відходи лісозаготівлі для виробництва біопалива, будівельних матеріалів та іншої продукції. Це сприятиме зменшенню впливу на навколишнє середовище та створенню нових робочих місць.

4) *Підтримка міжнародного співробітництва.* Участь у міжнародних програмах та ініціативах, таких як Європейська лісова стратегія [1], дозволить обмінюватися досвідом, отримувати фінансову підтримку та впроваджувати найкращі практики в галузі лісового господарства.

5) *Просування екологічної свідомості.* Важливо залучати громадськість до збереження лісів через освітні програми, інформаційні кампанії та сприяння відповідальному споживанню деревини.

Ці кроки не лише сприятимуть екологічній стабільності, але й забезпечать конкурентоспроможність лісового господарства на європейському ринку, що є важливим кроком на шляху до євроінтеграції.

Лісове господарство є фундаментом для забезпечення екологічної безпеки, як складової національної безпеки, та соціально-економічного розвитку. Це особливо рельєфно проявляється в депресивних лісових регіонах країни, де державні лісові підприємства є основними роботодавцями та платниками податків, а також джерелом сировини для роботи приватного деревообробного сектору [2]. Розвиток державної переробки сировини в депресивних лісових регіонах може стати ключовим фактором для економічного повоєнного відновлення та забезпечення сталого використання лісових ресурсів в Україні.

Так на думку С. В. Мандебури та А. С. Краєвської «головною стратегією розвитку лісового господарства є перехід на збалансоване використання лісових ресурсів на екосистемній основі, яке передбачає міжсекторальне узгодження інтересів суб'єктів лісокористування відповідно до завдань міжнародної природоохоронної політики - створення механізмів інтегрованого управління природними ресурсами на екосистемній основі за участю усіх зацікавлених сторін» [3].

Концепція сталого управління лісами є ключовим елементом реформування лісового господарства, оскільки вона забезпечує довгострокову економічну, екологічну та соціальну стійкість: «Стале управління лісами, використання кращих практик, співпраця з науковцями – це запорука екологічної безпеки та економічної стабільності. Екологічне значення лісів багатогранне і важливо на етапі реформування не забувати про нього, а навпаки – розвивати, підтримувати. У лісових регіонах України подекуди чи не основним наповнювачем місцевого бюджету є лісогосподарські підприємства, а ліси – основним джерелом доходу громадян», – підкреслила Ганна Лобченко, менеджерка проєктів напряму «Ліси» WWF-Україна [4].

Так, законопроект «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо ефективного управління лісами на основі ведення лісового господарства на принципах наближеного до природи лісівництва, адаптованого до кліматичних змін, збереження біорізноманіття в лісах» (реєстр. № 9516)[5], має на меті покращення управління лісами в Україні. Законопроект розроблений у відповідь на рішення Ради національної безпеки і оборони України «Про охорону, захист, використання та відтворення лісів України в особливий період», що було затверджено Указом Президента України від 29.09.2022 р. № 675 [6]. Цей законопроект є важливим кроком у напрямку сталого управління лісовим господарством України, що враховує екологічні виклики та сприяє збереженню природних ресурсів.

Лісове господарство України стоїть перед низкою викликів, пов'язаних із забезпеченням екологічної безпеки, адаптацією до кліматичних змін та інтеграцією до європейських стандартів. У контексті євроінтеграції та економічної стабільності ключовим кроком є дотримання екологічних вимог та підвищення стійкості лісових екосистем. Це передбачає впровадження сучасних екологічних стандартів, збереження біорізноманіття, раціональне використання ресурсів та розвиток економіки замкнутого циклу.

Міжнародне співробітництво, зокрема участь у Європейській лісовій стратегії, дозволить Україні обмінюватися досвідом, отримувати фінансову підтримку та впроваджувати найкращі практики. Також важливим є просування екологічної свідомості серед громадськості через освітні програми та інформаційні кампанії.

Отже, стале управління лісовим господарством України є ключовим елементом реформування лісової галузі, яке забезпечує довгострокову економічну, екологічну та соціальну стійкість. Це не лише сприяє забезпеченню екологічної безпеки, але й підвищує конкурентоспроможність українського лісового господарства на європейському ринку, що є важливим кроком на шляху до євроінтеграції.

Список використаних джерел

1. Державне агентство лісових ресурсів України - Нова лісова стратегія ЄС: про що потрібно знати? *Державне агентство лісових ресурсів України*. URL: <https://forest.gov.ua/news/nova-lisova-strategiya-yes-pro-shcho-potribno-znati> (дата звернення: 26.03.2025).

2. Лісове господарство – фундамент екологічної безпеки лісів та соціальної стабільності для людей!. *Tovarystvo Lisnykiv Ukrainy*. URL: <https://tlu.kiev.ua/pro-nas/novini-zakhodi/novina/article/lisove-gospodarstvo-fundament-ekologichnoji-bezpeki-lisiv-ta-socialnoji-stabilnosti-dlja-ljudei.html> (дата звернення: 26.03.2025).

3. Мандебура С. В. Краєвська А. С. Екологізація сільськогосподарського підприємництва. *Матеріали XLVII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ*, м. Вінниця, 23 берез. 2018 р. 2018. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fm/all-fm-2018/paper/view/4548> (дата звернення: 26.03.2025).

4. Чому стале управління лісами має бути основою реформування лісової галузі. *WWF-Україна*. URL: <https://wwf.ua/?9414966/sustainableforestmanagement> (дата звернення: 26.03.2025).

5. Проєкт Закону про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо ефективного управління лісами на основі ведення лісового господарства на принципах наближеного до природи лісівництва, адаптованого до кліматичних змін, збереження біорізноманіття в лісах № 9516. *Урядовий портал*. Єдиний веб-портал органів виконавчої влади України. URL: <https://www.kmu.gov.ua/bills/proekt-zakonu-pro-vnesennya-zmin-do-deyakikh-zakonodavchikh-aktiv-ukraini-shchodo-efektivnogo-upravlinnya-lisami-na-osnovi-vedennya-lisovogo-gospodarstva-na-printsipakh-nablizhenogo-do-pri> (дата звернення: 26.03.2025).

6. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 29 вересня 2022 року «Про охорону, захист, використання та відтворення лісів України в особливий період» : Указ Президента України від 29.09.2022 № 675/2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/675/2022#Text> (дата звернення: 26.03.2025).

Можарівська І. А., канд. с.-г. наук, доцент

Ключевич М. М., д. с.-г. наук, завідувач кафедри

Сорока В. В., студент ОС магістр

Бугира В. В., студент ОС магістр

Державний університет «Житомирська політехніка»

knz_kmm@ztu.edu.ua

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВІДНОВЛЕННЯ І ВИКОРИСТАННЯ ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ

Лісові ресурси є одним з ключових природних ресурсів, які використовуються разом з іншими в процесі суспільного виробництва для задоволення матеріальних, оздоровчих та культурних потреб населення. У світлі значних досягнень у використанні природних ресурсів, виникає необхідність у їх раціональному використанні, відновленні та створенні.

Ключові слова: лісові ресурси, раціональне використання, відновлення, природні ресурси.

Inna Mozharivska

Mykhailo Kliuchevych

Vladislav Soroka

Victor Bugyra

State University of Zhytomyr Polytechnic, Zhytomyr

ENVIRONMENTAL ASPECTS OF FOREST RESTORATION AND USE RESOURCES

Forest resources are one of the key natural resources that are used together with others in the process of social production to meet the material, health and cultural needs of the population. In light of significant achievements in the use of natural resources, there is a need for their rational use, restoration and creation.

Keywords: forest resources, rational use, restoration, natural resources.

Внаслідок масового використання природних ресурсів виникають питання раціонального використання, відновлення та змін. Збалансований розвиток лісового комплексу передбачає управління використанням лісів та лісових масивів, забезпечення біорізноманіття, високої продуктивності, відновлювальної здатності лісової екосистеми, а також потенціалу для виконання всіх важливих екологічних, економічних і соціальних функцій у майбутньому. У сучасному лісовому господарстві існує суперечність між потенціалом відновлення лісових комплексів і можливістю їх ефективного управління. Економічна оцінка заходів, спрямованих на покращення екологічності використання лісів у ринковій економіці, досі є недостатньою для адаптації до поточної економічної ситуації в Україні.

Основними завданнями лісового господарства є: створення, відновлення та сертифікація лісів, їх охорона та підвищення продуктивності. Серед ключових цілей також виділяються: розведення лісу на незайнятих лісових територіях, відновлення лісів на нелісових землях, страхування, соціальний

захист працівників, захист лісів від пожеж і незаконних вирубок, а також боротьба зі шкідниками та хворобами, моніторинг стану лісів, забезпечення зволоження повітря та будівництво лісових доріг.

Лісові ресурси нашої країни виконують різні функції, які залежать від їхніх характеристик, а саме:

- водоохоронні;
- захисні;
- санітарно-гігієнічні;
- оздоровчі;
- інтегровані функції.

Україна не має значних запасів лісових ресурсів, які б забезпечили розвиток лісової промисловості, проте ці ресурси розподілені по всіх регіонах країни. Розташування лісових комплексів в різних частинах України є унікальним і залежить від наявності сировини, що, в свою чергу, впливає на обсяги та напрямки виробництва, машинобудування та надання послуг. Для визначення перспектив розвитку лісового господарства необхідно науково обґрунтувати та сформулювати основні принципи, які забезпечать найкращі екологічні, економічні та соціальні умови для сталого розвитку лісових комплексів.

Стан лісів не відповідає вимогам економіки та екології. Площа лісів продовжує зменшуватися, лісовий ландшафт зазнав штучних змін, природна продуктивність знизилася, а вікова структура лісів та санітарні умови погіршуються. Лише шляхом розробки та впровадження відповідних методів і стандартів, які забезпечать екологічне управління на глобальному, національному, регіональному та місцевому рівнях, можна вирішити екологічні проблеми. Висаджені ліси постраждали від надмірної незаконної вирубки, і їх захисні функції є нижчими, ніж могли б бути. Через брак фінансування або його відсутність рівень лісорозведення та заліснення залишається низьким, а розрив між ресурсною базою лісів, можливостями їх розвитку та споживанням продовжує зростати.

Ліси відіграють ключову роль і мають значну цінність для людства, оскільки лісові екосистеми характеризуються високою інтенсивністю біологічного циклу завдяки розвиненій біомасі. Вони становлять одну з найважливіших частин природного середовища, займаючи близько 30% площі суходолу. Ліси впливають на клімат, якість води та повітря, захищають сільськогосподарські угіддя, є джерелом багатьох матеріальних ресурсів і частиною історичної та культурної спадщини людства. Проте цінність лісів як природного та економічного ресурсу не завжди узгоджується з результатами лісового господарства та їх розвитку. Тому важливо оцінити екологічну цінність лісів у сучасних умовах [1].

Традиційне використання лісів підтверджує свою економічну цінність через виробництво деревини, а також через отримання побічних продуктів, таких як ягоди, гриби, лісові матеріали та мисливські тварини. Оцінка вартості лісових площ здійснюється відповідно до законодавства України, чинних

рекомендацій та міжнародних стандартів, що ґрунтуються на принципах сталого розвитку, захисту біорізноманіття та управління лісами.

Крім значної економічної цінності, ліси також мають екологічну цінність завдяки виконанню важливих функцій, таких як утримання води, захист навколишнього середовища, санітарно-гігієнічні, оздоровчі, рекреаційні, естетичні та виховні. Найбільша екологічна цінність лісів проявляється в їхній здатності регулювати водний режим, що впливає на формування водного балансу та річного стоку. Ліси відіграють ключову роль у захисті ґрунтів від небезпечних ерозійних процесів, виконуючи функції ґрунтозахисту, кліматоутворення та кліматорегулювання [2].

Одна з важливих екологічних функцій лісу полягає у відновленні кисню на планеті, адже він забезпечує атмосферу приблизно 5 % кисню. У сучасних умовах техногенезу ліси виконують роль фактору екологічної стабільності, очищаючи повітря від забруднюючих домішок, таких як отруйні гази, аерозолі, пил, попіл, сажа та радіоактивні речовини. Відомо, що гектар лісу за вегетаційний період поглинає в середньому до 19 тонн вуглекислого газу і виділяє 14 тонн кисню, очищаючи 30 мільйонів кубічних метрів повітря від токсичних газів і пилу. Гектар букового лісу може затримувати понад 65 тонн пилу на рік, дубового – близько 54 тонн, а ялинового – 30 тонн. Значна частина шкідливих мікробів також гине завдяки фітонцидам, які виділяють дерева та чагарники. Найбільшу кількість фітонцидів продукують хвойні ліси – 4 кг на гектар [3-6].

Ліс — це особлива біологічна спільнота, що характеризується різноманітням флори, фауни, грибів та прокаріотів. Завдяки фотосинтезу рослинні елементи лісу виробляють значну кількість органічних речовин, що забезпечує первинну продуктивність і виживання різних видів організмів. Лісові території відіграють ключову роль у збереженні біорізноманіття. В Україні близько 41 % видів рослин і 31 % видів тварин, занесених до Червоної книги України, проживають у лісах.

Екологічне значення лісів також полягає в їхній здатності захищати людей від шуму. Листя та хвоя поглинають більшість звукових хвиль, що суттєво знижує рівень шуму. Це підкреслює оздоровчу функцію лісів [7-9]. У сучасному суспільстві ліси розглядаються як екологічна та економічна система. Проте критерії оцінки вартості лісу ще не остаточно визначені. Найпоширенішим підходом є оцінка "придатності-непридатності" лісових об'єктів для потреб людини.

Екологічна цінність лісових територій проявляється у їхній здатності забезпечувати баланс між господарською діяльністю та енергетичними можливостями лісової екосистеми. Це означає досягнення енергетичного балансу через загальну кількість відновлювальної енергії та її якість. У цьому контексті екологічна цінність визначається рівнем якості лісової екосистеми, який потребує постійного моніторингу, а також захисту біорізноманіття та раціонального використання лісових ресурсів. Світовий банк регулярно аналізує загальну економічну цінність лісів і розробляє методи оцінки

екологічних функцій екосистем і територій, які мають першочергове природоохоронне та рекреаційне значення [10-12].

До лісів, які мають особливе охоронне значення, відносяться праліси, ліси з важливими археологічними пам'ятками, лісові масиви з рідкісними екосистемами або популяціями рідкісних видів, а також території, що слугують природними середовищами існування для зникаючих видів. Водночас, цінність лісів може змінюватися з часом внаслідок змін у землекористуванні та господарській діяльності. Визначення концепції та методів оцінки високої природоохоронної цінності лісу є важливим для дослідження екологічної функції лісової екосистеми, а також для її охорони та відновлення.

Список використаних джерел

1. Видове різноманіття вищих судинних рослин свіжих борів природного заповідника «Древлянський» / В. І. Устименко // Наукові горизонти. Scientific horizons. – 2019, – №7 (80) – С. 75-79
2. Werkenthin M., Kluge B., Wessolek G. Metals in European roadside soils and soil solution - a review. *Environ Pollut.* 2014. Vol. 189, No. 1. P. 98–110. doi: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2014.02.025>
3. Meng L., Zhao L., Liu W. Risk assessment of bioavailable heavy metals in the water and sediments in the YongdingNew River, North China. *Environmental Monitoring and Assessment.* 2021. Vol. 193, Issue 9. P. 1–16. doi: <https://doi.org/10.1007/s10661-021-09367-6>
4. Diarra I., Prasad S. The current state of heavy metal pollution in Pacific Island countries: a review. *Applied Spectroscopy Reviews.* 2021. Vol. 56, Issue 1. P. 27–51. doi: <https://doi.org/10.1080/05704928.2020.1719130>
5. Carbon seques- tration and soil carbon build-up under Eucalyptus plantation in semi-arid regions of north-West India / P. Kumar, A. K. Mishra, S. K. Chaudhari et al. *Journal of Sustainable Forestry.* 2021. Vol. 40(4). P. 319–331. doi: <https://doi.org/10.1080/10549811.2020.1749856>
6. Enrichment, sources and ecological risk mapping of heavy metals in agricultural soils of Dhaka district employing SOM, PMF, and GIS methods / M. A. Bhuiyan, S. Chandra-Karmaker, M. Bodrud-Doza et al. *Chemosphere.* 2021. Vol. 263. Art. 128339. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.128339>
7. Etermination of toxic metals in commonly consumed medicinal plants largely used in Peru by ICP-MS and their impacton human health / R. H. Zárate-Quñones, M. Custodio, E. Orellana-Mendoza et al. *Chem Data Collect.* 2021. Vol. 33, Issue 2. Article 100711. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cdc.2021.100711>
8. Ghosh S. P., Raj D., Maiti S. K. Risks assessment of heavy metal pollution in roadside soil and vegeta- tion of national highway crossing through industrial area. *Environmental Processes.* 2020. Vol. 7, Issue 4. P. 1197–1220. doi: <https://doi.org/10.1007/s40710-02000463-2>
9. Accumulation of ^{137}Cs by thallus of epiphytic lichen hypogymnia physodes (L.) Nyl on different trunk height in pine stands / O. Orlov, O. Zhukovsky, I. Ivaniuk, V. Ustymenko, V. Martynenko. *Scientific Horizons.* 2022. Vol. 25, no. 5. P. 48–59. doi: [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(5\).2022.48-59](https://doi.org/10.48077/scihor.25(5).2022.48-59)
10. Lesovoy N., Sykalo O., Chumak P., Viger S., Kliuchevich M. The Mediterranean Butterfly Phyllonorycter platani (Staudinger, 1870) in the Fomin Botanic Garden. *Russian Journal of Biological Invasions.* 2019. Vol. 10, № 1, pp. 104–107.
11. Можарівська І. А., Кравчук-Ободзінська Т. В., Устименко В. І., Ковальова С. П.. Вплив бойових дій на стан ґрунтового покриття. Науковий журнал "Екологічна безпека та технології захисту довкілля" 2025. №7. С. 21-27.
12. Корінчук А.О., Можарівська І.А. Збереження та відновлення лісових територій, які зазнали військових дій. Тези Всеукраїнської наукової конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених "Екологічна безпека та раціональне природокористування", 14 листопада

УДК 630.6

Стоянець Н.В. д.е.н., професор

Сумський національний аграрний університет

natalystoyanez@gmail.com

ОРГАНІЗАЦІЯ, ПЛАНУВАННЯ ТА МЕНЕДЖМЕНТ ЛІСОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА: СУЧАСНІ ІННОВАЦІЇ

Визначено сучасні тенденції та інновації в лісогосподарському виробництві України, а також актуальність ефективного управління організації та планування лісогосподарської діяльності з урахуванням вимог Державної стратегії управління лісами України до 2035 року

Ключові слова: лісове господарство, планування, управління підприємством, інноваційні підходи.

Stoyanets N., Doctor of Economics, Professor

Sumy National Agrarian University

ORGANIZATION, PLANNING AND MANAGEMENT OF FORESTRY PRODUCTION: MODERN INNOVATIONS

Modern trends and innovations in forestry production in Ukraine are identified, as well as the relevance of effective management of the organization and planning of forestry activities taking into account the requirements of the State Strategy of Forest Management of Ukraine until 2035

Keywords: forestry, planning, enterprise management, innovative approaches

Лісогосподарське виробництво, як важлива галузь економіки, постійно еволюціонує, адаптуючись до сучасних викликів та використовуючи новітні технології. Інновації в цій сфері спрямовані на підвищення ефективності, забезпечення сталого розвитку та мінімізацію негативного впливу на довкілля. Державна стратегія управління лісами України до 2035 року – це комплексний документ, який визначає основні напрямки розвитку лісового господарства країни на найближчі роки. Її мета – забезпечити стале управління лісами тобто підвищення стійкості лісів, розвиток економічного потенціалу, впровадження сучасних технологій, боротьба з незаконними рубками, збільшення площі лісів, удосконалення системи управління [1].

Менеджмент лісогосподарського виробництва це система управління діяльністю лісогосподарських підприємств, спрямована на ефективне використання лісових ресурсів, забезпечення сталого розвитку галузі та досягнення поставлених цілей. Основні аспекти менеджменту лісогосподарського виробництва включають такі функції як планування а саме визначення цілей та завдань лісогосподарської діяльності, розробка стратегій та планів з управління лісовими ресурсами, прогнозування обсягів виробництва та потреб у ресурсах. Організація відповідає за створення ефективної структури управління лісогосподарським підприємством, розподіл обов'язків та повноважень між працівниками, забезпечення координації дій різних

підрозділів. Мотивація в свою чергу це створення системи стимулювання працівників для досягнення високих результатів, забезпечення належних умов праці та соціального захисту, підвищення рівня кваліфікації працівників. Контроль це моніторинг виконання планів та завдань, оцінка ефективності використання лісових ресурсів, виявлення та усунення недоліків у роботі. Прийняття рішень відповідальний крок в аналізі інформації та оцінки ризиків, вибір оптимальних варіантів дій, забезпечення своєчасного та ефективного реагування на зміни. Екологічний менеджмент це забезпечення екологічної безпеки лісогосподарського виробництва, впровадження методів сталого лісокористування, збереження біорізноманіття лісів.

Ключові напрямки сучасних інновацій у лісогосподарському виробництві це перехід на точне лісівництво тобто використання безпілотних літальних апаратів (дронів) та супутникових знімків для моніторингу стану лісів, оцінки запасів деревини та виявлення пошкоджень; застосування геоінформаційних систем (ГІС) для планування лісогосподарських робіт, оптимізації логістики та управління ресурсами; використання сенсорів та датчиків для моніторингу мікроклімату, вологості ґрунту та інших параметрів, що впливають на ріст дерев. Автоматизація та механізація через впровадження роботизованих систем для виконання лісогосподарських робіт, таких як посадка дерев, обрізка гілок та збір деревини. Використання спеціалізованої лісозаготівельної техніки з GPS-навігацією та системами автоматичного управління. Застосування технологій машинного зору для сортування деревини та контролю якості продукції. Сучасні новації в біотехнології як розробка та вирощування генетично покращених сортів дерев, які мають підвищену стійкість до хвороб та шкідників, а також швидший ріст; використання мікробіологічних препаратів для покращення родючості ґрунту та захисту дерев від хвороб; використання технологій для переробки відходів лісового господарства, в біопаливо, та інші корисні матеріали. Інформаційні технології в свою чергу залучають впровадження систем електронного обліку та документообігу для оптимізації управління лісовими ресурсами; створення онлайн-платформ для торгівлі деревиною та іншими лісовими продуктами; використання програмного забезпечення для моделювання та прогнозування росту дерев, а також для оцінки впливу кліматичних змін на ліси. Впровадження цих інновацій дозволяє підвищити продуктивність лісогосподарського виробництва, зменшити його вплив на довкілля та забезпечити стале використання лісових ресурсів для майбутніх поколінь.

Наступний крок це доцільність відповідної організації та планування лісогосподарської діяльності а саме виробництва яке зумовлено низкою факторів, які відображають сучасні виклики та потреби суспільства. По перше це збереження біорізноманіття та екологічна стійкість так як ліси відіграють ключову роль у підтримці екологічного балансу, регулюванні клімату та збереженні біорізноманіття. Ефективний менеджмент необхідний для забезпечення сталого використання лісових ресурсів, мінімізації негативного впливу на екосистеми та запобігання деградації лісів. Наступне це існуючі

кліматичні зміни а ліси є важливими поглиначами вуглекислого газу, що робить їх ключовим елементом у боротьбі з кліматичними змінами. Тому правильне управління лісами може сприяти збільшенню їхньої здатності до поглинання вуглецю та адаптації до змін клімату. Ліси забезпечують цінну сировину для різних галузей промисловості, таких як деревообробка, паперова промисловість та будівництво. Ефективний менеджмент необхідний для забезпечення сталого постачання лісових ресурсів та максимізації їхньої економічної цінності. Без сумніву соціальна роль лісів які мають важливе значення для відпочинку, туризму та культурної спадщини а управління лісами повинно враховувати соціальні потреби та забезпечувати доступ до лісових ресурсів для місцевих громад.

Доцільно для країни запозичити успішний зарубіжного досвіду управління лісогосподарським виробництвом. Країни Європи (наприклад, Німеччина, Швеція, Фінляндія) мають розвинені системи сталого лісоуправління, які передбачають збалансоване використання лісових ресурсів, збереження біорізноманіття та врахування соціальних потреб. Необхідно впровадити в Україні сертифікацію лісів за міжнародними стандартами (наприклад, FSC, PEFC), що гарантує законність походження деревини та екологічну відповідальність. Застосування сучасних технологій, таких як точне лісівництво, безпілотні літальні апарати (дрони), геоінформаційні системи (ГІС) та дистанційне зондування, дозволяє оптимізувати лісогосподарські роботи, підвищити продуктивність та зменшити негативний вплив на довкілля. В країнах з розвиненим лісовим господарством (наприклад, Канада, Австрія) існує розвинена лісова інфраструктура, що включає дороги, логістичні центри та сучасні деревообробні підприємства. Необхідно інвестувати в модернізацію лісової інфраструктури України для підвищення ефективності лісозаготівель та деревообробки. Існує практика залучення громадськості до процесу прийняття рішень щодо управління лісами як результат необхідно розвивати в Україні механізми громадського контролю та участі у лісогосподарських питаннях [2].

Щоб лісогосподарське виробництво успішно розвивалося, необхідно терміново впроваджувати сучасні технології. Це допоможе налагодити ефективну взаємодію між різними підрозділами та дозволить якісно планувати й здійснювати заходи з організації роботи. Важливо підвищувати продуктивність лісових насаджень, зберігати їхню стійкість до хвороб і шкідників, а також використовувати лісові ресурси економно та з урахуванням екологічних вимог. Якщо керівник підприємства зосереджується лише на поточних справах, він втрачає можливість бачити перспективу. Це негативно впливає на якість його роботи. В умовах сучасної економіки, яка постійно змінюється, успішно керувати підприємством може лише той, хто вміє прогнозувати майбутні тенденції, аналізувати ринок і враховувати державну політику. Отже, організація, управління та менеджмент лісогосподарського виробництва є критично важливими для забезпечення сталого розвитку, збереження екологічної стійкості та задоволення потреб суспільства в лісових ресурсах.

Список використаних джерел

1. Державна стратегія управління лісами України до 2035 року, затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 29.12.2021 № 1777-р. Офіційний сайт Верховної ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1777-2021-%D1%80#Text> (дата звернення: 10.04.2025).
2. Stoyanets N. Organization and planning of garden and park facilities taking into account current trends. Forestry and agriculture management: international and national strategic orientation of sustainable spatial development. [collective monograph] Edited by T. Melnyk. Warsaw: RS Global Sp. z O. O., 2024. 265 p.: DOI: <https://doi.org/10.31435/rsglobal/059-11>

УДК 630*5

Hrynyk Heorhiy, dr hab., prof. UŁ

Filia Uniwersytetu Łódzkiego w Tomaszowie Mazowieckim, Uniwersytet Łódzki (Polska)

heorhiy.hrynyk@filia.uni.lodz.pl

Sagan Jacek, dr inż., adiunkt

Instytut Nauk Drzewnych i Meblarstwa, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

jacek_sagan@sggw.edu.pl

Hrynyk Olena, dr inż., doc.

Zakład Ekologii Lasu, Instytut Badawczy Leśnictwa (Sękocin Stary, Polska)

O.Hrynyk@ibles.waw.pl

CENY SUROWCA DRZEWNEGO W ESTONII W LATACH 2022-2023

Przeanalizowano ceny surowca drzewnego oraz wartość sortymentów takich gatunków drewna jak: sosna, świerk, brzoza, osika, jesion i dąb. Przeanalizowano roczną dynamikę cen w 2023 roku oraz porównano średni wartości analizowanych surowców w latach 2022 i 2023.

Słowa kluczowe: sortymenty; papierówka; okleina; gatunki iglaste; gatunki liściaste.

Hrynyk Heorhiy, dr hab., prof.

University of Lodz Branch in Tomaszów Mazowiecki

Sagan Jacek, dr inż., adiunkt,

Warsaw University of Life Sciences

Hrynyk Olena, dr inż., doc.

Forest Research Institute

PRICES OF WOOD RAW MATERIAL IN ESTONIA IN 2022-2023

The prices of wood raw material and the value of assortments of such wood species as pine, spruce, birch, aspen, ash and oak were analyzed. The annual price dynamics in 2023 were analyzed and the average values of the analyzed raw materials in 2022 and 2023 were compared.

Keywords: sortments; pulpwood; veneer; coniferous species; deciduous species.

Leśnictwo w każdym kraju ma swoją własną cechy charakterystyczne, wynikającą przede wszystkim, z cech naturalnych i klimatycznych. Analizując dane dotyczące wartości surowca drzewnego w Estonii w roku 2023 ustalono, że podane ceny (<https://rmk.ee>) dotyczą dość szerokiej listy gatunków drewnych prezentowanych ze względu na możliwość zakupu surowca: sosna, świerk, brzoza, olcha czarna i zielona, osika, dąb oraz pelety (wióry drewniane (DPU)). Informacje

na temat drewna opałowego i pelet są również podane osobno. Dla niektórych kłód podano charakterystykę wymiarową, a w przypadku niektórych – wskazany jest tylko gatunek drewna. W każdym razie informacje te pozwolą osobom zainteresowanym zorientować się w wartości drewna.

Przede wszystkim rozważymy najpopularniejszy gatunek drzewiasty: sosnę pospolitą. Przedstawiono tu trzy kategorie wielkości kłód: 5,0-9,9 cm, 10,0-17,9 cm i powyżej 18 cm. Dla kłód 5,0-9,9 cm średnia wartość w 2022 r. wynosiła 44,89 €/m³, a w 2023 r. – 63,61 €/m³. Dla tej kategorii drewna zanotowano największy wzrost wartości drewna w porównaniu do roku poprzedniego, tj. +41,7%. W 2023 roku wartość wahała się od minimum 52,78 €/m³ do maksymalnie 71,4 €/m³. W ciągu roku wartość tylko dwukrotnie (w lutym i wrześniu) przekroczyła granicę 70,00 €/m³. Wartość drewna po faktycznie maksymalnej we wrześniu – 71,4 €/m³, pod koniec roku spadła do wartości minimum rocznego.

Średnia wartość kłód sosnowych o średnicy 10,0-17,9 cm w 2022 r. wyniosła 86,49 €/m³, w 2023 r. – 71,95 €/m³, a roczna zmiana wartości wynosi -11,5%. W 2023 roku wartość minimalna wynosiła 71,94 €/m³, a maksymalny 88,46 €/m³. W okresie styczeń-maj wartość nie uległa znaczącym zmianom, jednak od czerwca wzrosła z 71,94 €/m³ do 88,46 €/m³ we wrześniu. Następnie wartość spadła w okresie październik-grudzień do 77,28 €/m³. Wartość kłód sosnowych o średnicy powyżej 18,0 cm jest najwyższa wśród sortymentów sosnowych i wyniosła 116,22 €/m³ w 2022 r. i 97,64 €/m³ w 2023 r., co pokazuje spadek o 16,0% do roku poprzedniego. Minimalna wartość wyniosła 90,90 €/m³, a maksymalna – 106,14 €/m³. Wartość od początku 2023 roku dwukrotnie wykazała wzrost – w kwietniu do 104,80 €/m³ i we wrześniu – do 106,14 €/m³. W okresie październik-grudzień wartość nieznacznie zmieniała się w przedziale 91,60-92,03 €/m³.

Następnie rozpatrzmy świerk – wskaźniki wymiarowe kłód są podobne do sortymentów sosny. W 2022 roku wartość kłód świerkowych o średnicy 5,0-9,9 cm wyniosła 52,56 €/m³, w 2023 – 60,43 €/m³, a roczny wzrost wartości wyniosł prawie 15,0%. Minimalna wartość w 2023 roku wynosiła 53,81 €/m³, a maksymalna 68,07 €/m³. Od stycznia do maja wartość stopniowo spadała z 63,89 do 59,28 €/m³, po czym we wrześniu wzrosła do 68,07 €/m³. W okresie październik-listopad odnotowano znaczny dół – wartość spadła do 53,81-55,23 €/m³, po czym w grudniu wzrosła do 64,52 €/m³. Kłody o średnicy 10,0-17,9 cm były warte 81,25 €/m³ w 2022 r. i 78,56 €/m³ w 2023 r., co w ujęciu rocznym wykazało spadek wartości o 3,3%. Minimalna wartość w 2023 roku wyniosła 73,89 €/m³, a maksymalna – 88,75 €/m³. Od początku 2023 roku wartość w okresie styczeń-kwiecień powoli rosła z 75,31 €/m³ do 76,15 €/m³, by w maju osiągnąć poziom 87,43 €/m³. Latem wartość kształtowała się w przedziale 81,47-82,40 €/m³, a we wrześniu wzrosła do 88,75 €/m³. W okresie październik-listopad wartość ustabilizowała się na poziomie 76,03-76,09 €/m³, a w grudniu wzrosła do 79,03 €/m³. Najgrubsze kłody świerkowe o średnicy powyżej 18,0 cm kosztowały 96,67 €/m³ w 2022 r. i 90,54 €/m³ w 2023 r., co oznacza spadek o 6,3% w ujęciu rocznym. Wartość tego sortymentu wahała się od 83,27 do 97,13 €/m³. Od stycznia do kwietnia nastąpił wzrost wartości z 89,98 do 92,34 €/m³, w maju pierwszy znaczący wzrost do 97,04 €/m³, po czym nastąpił

gwałtowny spadek do 93,27 €/m³ w lipcu i stopniowy wzrost od sierpnia do września od 93,24 €/m³ do 97,13 €/m³. Następnie wartość ponownie gwałtownie spadła w październiku do 88,12 €/m³, a pod koniec roku nieznacznie wzrosła do 89,16 €/m³. Tym samym można zauważyć, że w ciągu roku 2023 spadły wartości surowców do produkcji drewna konstrukcyjnego zarówno jak sortymentów sosnowych, tak i świerkowych, za wyjątkiem sortymentów najcieńszych o średnicy 5,0-9,9 cm, które, w odróżnieniu od pozostałych sortymentów tych gatunków, wykazały wzrost wartości surowców.

Sortymenty brzozy reprezentowany są przez kłody o średnicy 12,0-15,9 cm, kłody o średnicy powyżej 16,0 cm oraz kłody okleinowe o średnicy 24,0 cm. Dla kłód o średnicy 12,0-15,9 cm średnia wartość w 2022 roku wyniosła 73,24 €/m³, a w 2023 roku – 96,71 €/m³, wzrost wartości w ujęciu rocznym wyniósł 32,0%. Minimalna wartość tego sortymentu w 2023 roku wyniósł 58,45 €/m³, a maksymalna – 122,96 €/m³. Od początku roku wartość tego sortymentu niemal stale spadała: od stycznia do kwietnia – od 122,96 €/m³ do 117,17 €/m³, po czym w czerwcu nieznacznie wzrosła do 119,98 €/m³, a później spadła do 58,45 €/m³ do listopada; w grudniu wartość nieznacznie wzrosła do 60,02 €/m³. Wartość kłód brzozy o średnicy powyżej 16,0 cm w 2022 roku wynosiła 137,66 €/m³, w 2023 – 178,95 €/m³ w porównaniu do roku poprzedniego. Wartość w 2023 r. wzrosła o 29,9%; minimalna i maksymalna wartości w roku 2022 wyniosły odpowiednio 144,95 €/m³ i 250,22 €/m³. Dynamika cen tego sortymentu miała w 2023 roku nieco inną dynamikę w porównaniu do kłód brzozy o średnicy 12,0-15,9 cm: w okresie styczeń-marzec wartość spadła ze 196,76 €/m³ do 182,08 €/m³, po czym zaczęła rosnąć i w maju osiągnęła maksymalną wartość – 250,22 €/m³; od czerwca do sierpnia przewidywany był spadek – do 170,39 €/m³, we wrześniu wzrost do 191,10 €/m³, po czym na koniec roku wartość spadła do 144,95 €/m³. Najdroższym ze wszystkich sortymentów brzozy jest kłoda brzoza okleinowana o średnicy ponad 24,0 cm: wartość w 2022 r. wynosiła 194,90 €/m³, w 2023 r. – 270,57 €/m³, a roczny wzrost wartości wyniósł 38,8 %. Wartości maksymalna i minimalna w roku 2023 wyniosły odpowiednio 249,46 €/m³ i 322,47 €/m³. W styczniu 2023 roku wartość tego sortymentu wynosiła 261,88 €/m³, w lutym – 251,23 €/m³, a do czerwca stopniowo wzrósł do 322,47 €/m³, po czym przez dwa miesiące spadła do 260,62 €/m³, we wrześniu – wzrosła i wyniosła już 275,90 €/m³, po czym pod koniec roku stopniowo spadała do 249,46 €/m³.

Kolejną grupę sortymentów stanowią kłody osikowe o średnicy powyżej 16,0 cm, kłody olchy czarnej o średnicy powyżej 16,0 cm oraz kłody olchy zielonej o średnicy powyżej 16,0 cm. Wartość kłód osikowych o średnicy powyżej 16,0 cm w 2022 r. wyniosło 72,79 €/m³, a w 2023 r. – 71,67 €/m³, co oznacza spadek wartości o 1,5% w ujęciu rocznym. Minimalna i maksymalna wartość w 2023 roku wyniosły odpowiednio 53,80 €/m³ i 96,42 €/m³. W ciągu roku wartość stopniowo spadała z 86,42 €/m³ w styczniu do 63,87 €/m³ we wrześniu, po czym wartość wzrosła do 72,4 €/m³ we wrześniu i spadła od października do końca roku z 55,64 €/m³ do 53,80 €/m³. Wartość kłód olchy czarnej w 2022 r. wynosiła 68,21 €/m³, w 2023 r. – 89,47 €/m³, co oznacza roczny wzrost wartości o 31,2%. Minimalna wartość sortymentu w

2022 roku wyniosła 63,27 €/m³, a maksymalna – 104,1 €/m³. W 2023 roku wartość ta nieznacznie wzrosła ze 102,89 €/m³ w styczniu do 104,10 €/m³ w marcu, po czym stopniowo spadała do 86,92 €/m³ w sierpniu; we wrześniu wartość wzrosła do 91,94 €/m³, po czym w grudniu stopniowo spadła do poziomu 63,27 €/m³. Wartość kłód olchy zielonej o średnicy powyżej 16,0 cm w 2022 r. wynosiła 56,60 €/m³, w 2023 r. – 59,83 €/m³. Wartości maksymalna i minimalna w 2023 roku wynoszą odpowiednio 41,81 €/m³ i 75,88 €/m³, a roczny wzrost wynosi 5,7%. Ze względu na brak wyprzedaży w kwietniu, czerwcu i lipcu nie ustalono ceny tego sortymentu we wskazanych tych miesiącach. Ogólna dynamika cen wskazuje na wahania cen tego sortymentu w okresie styczeń-marzec w przedziale 66,11-71,72 €/m³, w maju nastąpił wzrost wartości do 75,88 €/m³, w sierpniu kolejny spadek – do 57,49 €/m³, a we wrześniu – kolejny wzrost wartości do poziomu 65,09 €/m³, po czym na koniec roku w grudniu odnotowano spadek wartości do 41,81 €/m³.

Do grupy papierówek zalicza się osobno kłody sosnowe, świerkowe, brzozowe i osikowe. Wartość papierówek sosnowych w 2022 roku wynosiła 50,46 €/m³, a w 2023 – już 56,71 €/m³, co oznacza roczny wzrost wartości o 12,4%. Minimalna i maksymalna wartość tego sortymentu w 2023 roku wynosiła odpowiednio 43,19 €/m³ i 73,78 €/m³. Od stycznia do lipca 2023 roku obserwuje się spadek wartości z 73,78 do 43,19 €/m³ z odchyleniami w kierunku wzrostu do 72,35 €/m³ w kwietniu, do 62,73 €/m³ w czerwcu i do 51,43 €/m³ we wrześniu, od października do grudnia wartość wzrosła z 44,65 €/m³ do 46,50 €/m³. Średnia wartość papierówki świerkowej w 2022 r. wyniosła 57,00 €/m³, a w 2023 r. – 55,52 €/m³, co oznacza średnioroczny spadek na poziomie 2,6%. Maksymalna i minimalna wartość w 2023 roku wynosiła odpowiednio 43,79 €/m³ i 72,73 €/m³. Od stycznia do lipca odnotowano stopniowy spadek wartości tego sortymentu z 72,73 €/m³ do 43,79 €/m³, z wyjątkiem wzrostu w kwietniu do 69,55 €/m³; od sierpnia do grudnia wartość wzrosła z 44,27 €/m³ do 48,80 €/m³ ze kolejnym wzrostem w nieco innym tempie we wrześniu do 52,48 €/m³. Wartość papierówki brzozowej wynosiła 73,06 €/m³ w 2022 r. i 62,04 €/m³ w 2023 r., wykazując silną roczną zmniejszenie na poziomie 15,1%. Maksymalna i minimalna wartość tego sortymentu w 2023 roku wynosiła odpowiednio 46,92 €/m³ i 87,78 €/m³. Dynamika cen w 2023 roku przedstawia się następująco – od stycznia do sierpnia odnotowano stopniowy spadek ceny z 87,78 €/m³ do 48,93 €/m³ wraz ze wzrostem ceny do 55,43 €/m³ we wrześniu i stabilizacją w okresie październik-grudzień w granicach 46,92-47,61 €/m³. Średnia wartość papierówki osikowej w 2022 r. wyniosła 43,22 €/m³, w 2023 r. – 41,84 €/m³, co oznacza roczny spadek wartości o 3,2%. Maksymalna i minimalna wartości w 2023 r. wynoszą odpowiednio 31,77 €/m³ i 53,27 €/m³. Od stycznia 2023 do czerwca można zaobserwować nieznaczny spadek wartości z 53,27 €/m³ do 49,07 €/m³, w lipcu – gwałtowny spadek do 31,77 €/m³ oraz wzrost w sierpniu z 34,43 €/m³ do 43,75 €/m³ we wrześniu, po czym w okresie październik-grudzień wartość nieznacznie zmieniała się w przedziale 34,12-34,24 €/m³.

Sortymenty takich cennych gatunków jak jesion i dąb również mają swoją specyfikę: kupno kłód jesionowych odbył się tylko w maju a wartość wynosiła 13,255 €/m³, co praktycznie uniemożliwia analizę dynamiki wartości tego

sortymentu, ale w porównaniu do roku 2022, w którym wartość wynosiła 138,63 €/m³, odnotowano spadek średniorocznej wartości o 3,2%. Dla kłód dębowych wartość w 2022 r. wyniosła 158,43 €/m³, a w 2023 r. – 131,32 €/m³, co oznacza roczny spadek wartości o 17,1%. Maksymalna i minimalna wartość tego sortymentu w 2023 roku to odpowiednio 122,49 €/m³ i 148,51 €/m³. Dynamika wartości tego sortymentu w roku 2023 wykazuje ogólną tendencję do zmniejszania się wartości w ciągu roku z maksimum 148,51 €/m³ w kwietniu do minimum 122,49 €/m³ w listopadzie. W styczniu, lutym, czerwcu, sierpniu, wrześniu i grudniu nie odbywały się aukcje sortymentów tego gatunku.

W wartości sortymentów na rynku estońskim największą wartość osiągnęły kłody brzozowe okleinowe o średnicy powyżej 24 cm (średnia wartość 270,57 €/m³) oraz kłody brzozowe o średnicy powyżej 16,0 cm (średnia wartość 178,78 €/m³). Największy wzrost średniorocznej wartości odnotowano w przypadku kłód sosnowych o średnicy 5,0-9,9 cm (41,7 %), kłód brzozowych okleinowych o średnicy powyżej 24 cm (38,8 %), kłód brzozowych o średnicy 12,0-25,9 cm (32,0%), kłody olchy czarnej powyżej 16,0 cm (31,2%) i kłód brzozowych o średnicy powyżej 16,0 cm (29,9%). Ogólny trend roczny wskazuje na ogólny spadek wartości niemal większości rozpatrywanych sortymentów w okresie od stycznia do maja-czerwca, po którym następuje dalszy nieco wolniejszy spadek wartości w okresie lipiec-sierpień i skokowy wzrost wartości we wrześniu. W okresie październik-grudzień odnotowano stabilizację wartości surowców drzewnych, przy nieznacznym spadku wartości sortymentów drewna liściastego i wzroście wartości sortymentów gatunków iglastych pod koniec roku.

УДК 630*5

Hrynyk Olena, dr inż., doc.

Zakład Ekologii Lasu, Instytut Badawczy Leśnictwa (Sękocin Stary, Polska)

O.Hrynyk@ibles.waw.pl

Sagan Jacek, dr inż., adiunkt

Instytut Nauk Drzewnych i Meblarstwa, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

jacek_sagan@sggw.edu.pl

Hrynyk Heorhiy, dr hab., prof. UŁ

Filia Uniwersytetu Łódzkiego w Tomaszowie Mazowieckim, Uniwersytet Łódzki

heorhiy.hrynyk@filia.uni.lodz.pl

ANALIZA DYNAMIKI CEN NA SUROWIEC DRZEWNY WE SZWAJCARII WSCHODNIEJ W LATACH 2022-2024

Przeanalizowano dynamikę cen asortymentów głównych gatunków drewna przemysłowego w Szwajcarii Wschodniej. Oceniono wpływ czynników zewnętrznych i wewnętrznych na wartość głównych sortymentów oraz na wartość surowca drzewnego.

Słowa kluczowe: sortymenty drewniane; jodła; świerk; drewno energetyczne; rynek drewna.

Hrynyk Olena, dr inż., doc.

Forest Research Institute (Sękocin Stary, Polska)

Sagan Jacek, dr inż., adiunkt

Warsaw University of Life Sciences (Warsaw, Poland)

Hrynyk Heorhiy, dr hab., prof.

University of Lodz Branch in Tomaszów Mazowiecki (Tomaszów Maz., Polska)

ANALYSIS OF PRICE DYNAMICS FOR RAW WOOD IN EASTERN SWITZERLAND IN THE YEARS 2022-2024

The dynamics of prices of assortments of the main industrial wood species in Eastern Switzerland were analyzed. The impact of external and internal factors on the value of the main assortments and on the value of raw wood was assessed.

Keywords: wood sortments; fir; spruce; energy wood; wood market.

Statystyki drewna okrągłego Wschodniej Szwajcarii stanem na grudzień 2023. Specyfika propozycji surowców drzewnych we Wschodniej Szwajcarii polega na tym, że oferowane są tu głównie dwa rodzaje drewna: świerk i jodła. Surowce świerkowe i jodłowe prezentowane są tutaj sortymentami: L1 2b B, L1 2b C, L1 5+6 B, L1 5+6 C, L3 2-4 B i L3 2-4 C.

Należy zaznaczyć, że średnia cena sortymentu świerkowego L1 2b B w 2022 roku wyniosła 113 EUR/m³, średnia cena w okresie 1-3 kwartałów 2023 roku wyniosła 109 EUR/m³, a na koniec roku – 103 EUR/m³. Tym samym wartość sortymentu spadła o 5,5% w porównaniu z początkiem 2023 r. i o 8,8% w porównaniu z 2022 r. Spadł także koszt L1 2b C: w 2022 r. wartość wynosiła 96 EUR/m³, średnio I-III kwartału 2023 r. – 91 EUR/m³, a na koniec 2023 r. – 85 EUR/m³. Tym samym koszt tego sortymentu od początku 2023 roku spadł o 6,6%, a w porównaniu do roku poprzedniego spadł o 11,5%. Cena sortymentu L1 5+6 B w roku 2023 utrzymywała się na stosunkowo stabilnym poziomie 106 EUR/m³: średnia cena z 1-3 kwartałów i 105 EUR/m³ na koniec roku. Redukcja wartości w roku 2023 wyniosła zaledwie 0,9%. W 2022 roku średni koszt tego samego asortymentu wyniósł 121 EUR/m³, a spadek kosztów w porównaniu do 2023 roku to aż 13,2%. Cena sortymentu L3 2-4 B charakteryzuje się stabilnością – 118 EUR/m³ i nie uległa zmianie w latach 2022-2023. Podobnie wartość sortymentu niższej jakości L3 2-4 C w latach 2022-2023 utrzymywała się na stabilnym poziomie i kształtowała się o wusokości 98 EUR/m³.

W przypadku drewna jodłowego wartości drewna okrągłego są znacznie niższe niż świerkowe. Dla sortymentu typu L1 2b B następuje spadek kosztu drewna z 103 EUR/m³ w 2022 r. do 101 EUR/m³ w I-III kwartale 2023 r. i do 92 EUR/m³ na koniec 2023 r. W 2023 r. wartość spadła o 8,9%, a w porównaniu do 2022 r. – o 10,7%. Jednocześnie spadła wartość sortymentu L1 2b C: w 2022 r. – 87 EUR/m³, w I-III kwartale 2023 r. – 84 EUR/m³, a na koniec 2023 r. – 80 EUR/m³. Spadek wartości w ciągu 2023 roku wyniósł 4,8%, a w porównaniu do roku 2022 – 8,0%. Trend spadkowy wykazywała także cena sortymentu L1 5+6 B: 111 EUR/m³ w 2022 r. – 98 EUR/m³; w I-III kwartale 2023 r. i 92 EUR/m³ – w grudniu 2023 r. W ciągu roku 2023 wartość tego sortymentu spadła o 6,1%, a w porównaniu do roku 2022 –

spadła o 17,1%. Nieco inaczej kształtuje się dynamika wartości sortymentu L1 5+6 C: w 2022 r. – 72 EUR/m³, w I-III kwartałach 2023 r. – 74 EUR/m³, a na koniec 2023 r. – 70 EUR/m³. W ciągu 2023 roku wartości spadły o 5,4%, a w porównaniu do roku 2022 – o 2,8%. Ceny sortymentów L3 2-4 V i L3 2-4 C w latach 2022-2023 praktycznie się nie zmieniły – cena pierwszego w 2022 roku wyniosła 104 EUR/m³, a w 2023 – 103 EUR/m³, a cena drugiego – była stabilna i wyniosła 88 EUR/m³ bez zmian.

Ogólnie można stwierdzić, że wartość drewna świerkowego była i jest wyższa w porównaniu do wartości drewna jodłowego. Koszt jest również wyższy w przypadku sortymentów wyższej jakości i zależy od wielkości kłód – im większa średnica i długość kłody, tym wyższy jest jej koszt.

Drewno liściaste. Rynki drewna liściastego są otwarte, popyt na dąb, jesion i buk jest obecnie dobry. Holzmarkt Ostschweiz posiada różne kanały sprzedaży w Szwajcarii i za granicą. W przypadku tarcicy bukowej ważne jest, aby pnie miały średnicę powyżej 40 cm. W przypadku jesionów można dostarczyć drzewa o średnicy 35 cm lub większej, pod warunkiem, że są ładne i proste. Kłody dostarczane są do różnych odbiorców w zależności od ich jakości. Duża część buków jest wycinana w regionach Wschodniej Szwajcarii, a gotowa tarcica dostarczana jest do szwajcarskiej fabryki Fagus Suisse. Ceny buku w jakości BC wynoszą około 80-90 CHF/m³, w zależności od kosztów transportu.

Znacząco wzrosło zapotrzebowanie na drewno okrągłe. W styczniu i lutym 2024 r. istnieje duże zapotrzebowanie na wszystkie rodzaje drewna miękkiego, twardego i przemysłowego. Tym samym zniknęła wyraźna niechęć do zakupu drewna okrągłego. Ma to również związek z niewielkimi ilościami dostępnymi na rynku. Ze względu na deszczową pogodę w wielu miejscach nie było możliwości wyniesienia drewna na otwarte placu, a w magazynach miejsca brakowało. Niewielka ilość śniegu pozwoliła na wywóz drewna nawet w wyżej położonych rejonach aż do Bożego Narodzenia, dla tego surowca zgromadzono było dość sporo. Wygląda na to, że rynek został zmieciony. Wycięte okrągłe drewno można obecnie szybko usunąć z lasu. Wielu właścicieli lasów wykorzystali zimne i śnieżne dni do pozyskiwania drewna. Czas pozyskiwania drewna wówczas był optymalny.

Dobra sytuacja zamówień pomimo mocnego franka szwajcarskiego. Jesienią wielu nabywców kłód zostało zmuszonych do ograniczenia zakupów drewna do minimum. Strach przed załamaniem rynku był uzasadniony. Silny frank szwajcarski i spowolnienie na rynku sprzętu były wyraźnymi sygnałami. Tymczasem sytuacja wydaje się uspokajać. Wielu budowniczych (chodzi przede wszystkim o firmy niemieckie) w dalszym ciągu polega na szwajcarskim drewnie pomimo tańszych towarów importowanych i czasami jest gotowych zapłacić za nie wyższą cenę. Wzmacnia to zaufanie szwajcarskich przetwórców drewna. Rosnące ceny drewna okrągłego i tarcicy w krajach sąsiadujących podkreślają tę pewność. Jeśli ceny za granicą ponownie wzrosną, tani import ze strefy EURO prawdopodobnie nieco się zmniejszy, a tym samym zwiększy udział w rynku szwajcarskich traków. W rozmowach z regionalnymi tartakami wszyscy są zgodni. Ceny drewna okrągłego na razie pozostaną stabilne na obecnym poziomie. Dzięki zdobytej pewności tartaki

mogą teraz wysłać pozytywny sygnał. Na ten pozytywny sygnał czekało wielu właścicieli lasów. W lasach prywatnych istnieje potrzeba długoterminowego utrzymania ceny i gwarancji zakupu. Teraz pozostaje nam tylko pozwolić pogodzie współpracować. Właściciele lasów dalej liczą na dłuższy okres mrozów z niewielką ilością śniegu.

Szwajcarska marka drewna staje się coraz ważniejsza. Większość wyrobów z drewna to produkty czysto przemysłowe i towary produkowane masowo. Ze względu na przepisy i standardy jakościowe mogą być produkowane niemal wszędzie. To sprawia, że surowiec drzewny jest bardzo wrażliwe na cenę. Często zdarza się, że zamówienia są składane tam, gdzie są największe rabaty. Ekspertowi trudno jest określić, czy deska jest produktem szwajcarskim, czy nie. Dzięki szwajcarskiej etykietce drewnianej Szwajcaria stara się skutecznie odróżnić od produktów produkowanych masowo i generować wartość dodaną dzięki swoim produktom. Wartość dodana nie leży w samym produkcie, ale raczej w fakcie, że jest on produkowany, zbierany, przetwarzany i ostatecznie instalowany w Szwajcarii. Drewno szwajcarskie wspiera miejsca pracy i jest niezbędne dla zrównoważonej gospodarki leśnej. Tylko dzięki tej świadomości szwajcarski przemysł drzewny może się rozwijać i pozostać konkurencyjny. Wymaga to dużej reklamy kierowanej do konsumentów. W ciągu ostatnich dwóch lat, dzięki mocnemu frankowi szwajcarskiemu, zagraniczna tarcica stała się o 15% tańsza. Bez marki "Swiss Wood" cały przemysł leśny i drzewny nie byłby dziś tak silny.

Rynek drewna energetycznego z silnymi gradientami. Tej zimy drewno energetyczne, potrzebne do ogrzewania, znów będzie bardziej dostępne. W porównaniu z rokiem ubiegłym poprawiła się dostępność ilościowa. Jednak sytuacja cenowa nadal się pogarsza. Wysoki popyt na drewno energetyczne w kantonie Zurych spowodował gwałtowny lokalny wzrost cen drewna opałowego. Oznacza to, że do Zurychu sprzedawanych jest więcej drewna opałowego z kantonów Turgowia i St. Gallen. W zasadzie nie jest to złe, ale nadal wywiera presję na regionalne firmy zajmujące się zrębkami i operatorów systemów grzewczych, aby odpowiednio podnieśli ceny drewna opałowego. Jednak problem często leży w umowach, ponieważ dostawcy zawarli długoterminowe umowy z odbiorcami energii, którzy są powiązani ze szwajcarskim indeksem energii drewna. Widać, że rynek reaguje na ceny szybciej niż indeks. Pozostaje tylko rozmowa między dostawcą a kupującym. Zasadniczo jednak należy zawsze nadać wysoki priorytet regionalnej wartości dodanej, aby uniknąć długiego i niepotrzebnego transportu.

Drewno przemysłowe. Swiss Krono AG podnosi ceny od 11 stycznia 2024 roku. Według własnych informacji spółka Swiss Krono AG z siedzibą w Menznau zużyła w czwartym kwartale o około 30% więcej drewna niż pierwotnie planowano. Doprowadziło to do znacznego spadku zapasów drewna okrągłego. W związku z obniżkami cen drewna przemysłowego jesienią 2023 roku odpowiednie sortymenty były coraz częściej sortowane na drewno energetyczne. Podwyżka cen do 11 stycznia 2024 roku uwzględnia tę okoliczność.

Ze względu na wysokie ceny energii w Szwajcarii i krajach sąsiednich wzrósł popyt i ceny drewna energetycznego. Ten dodatkowy popyt kanibalizuje ilości

potrzebne przemysłowym tartakom. Trwa walka o każdy dostępny metr sześcienny drewna przemysłowego. Zapotrzebowanie na te sortymenty jest odpowiednio wysokie. W przeciwieństwie do drewna opałowego ceny nie mogą rosnąć w nieskończoność, ponieważ produkcja paneli jest bardzo energochłonna, a wytworzone produkty muszą być nadal sprzedawane po konkurencyjnych cenach.

Pod koniec roku 2023 nastroje w europejskim przemyśle drewna ustabilizowały się. Jednakże liczba przychodzących zamówień w dalszym ciągu gwałtownie spada. Również w Szwajcarii zaległości w zamówieniach nadal maleją, a magazyny są w większości dobrze wypełnione. Popyt w szczególności w Europie i Chinach jest ograniczony. Dlatego wykorzystanie mocy produkcyjnych obecnie znacznie spada, a ludzie mają tendencję do czekania i obserwowania, jeśli chodzi o projekty inwestycyjne. Ponadto kolejni producenci planują redukcję etatów, ale na razie w niewielkim stopniu.