

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Географічний факультет

Кафедра фізичної географії та геоекології

На правах рукопису

УДК: 504.57.04

**ІННОВАЦІЙНІ МЕХАНІЗМИ ВІДТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ
ЕКОСИСТЕМ ЯК ЗАПОРУКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ
(НА ПРИКЛАДІ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)**

**INNOVATIVE MECHANISMS OF REPRODUCTION OF FOREST
ECOSYSTEMS AS A GUARANTEE OF ECOLOGICAL SECURITY**

(ON THE EXAMPLE OF LVIV REGION)

Галузь знань: 10 «Природничі науки»

Спеціальність: 106 «Географія»

Освітня програма: «Транскордонне природоохоронне співробітництво»

Кваліфікаційна робота магістра
студента другого курсу

Гожана Миколи
Ярославовича
Науковий керівник:
доцент кафедри фізичної географії
та геоекології,
кандидат географічних наук
Діброва Іван Олександрович

Київ – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЛІСОВИРОЩУВАННЯ	7
1.1. Еколого-економічні передумови розвитку технологій лісовирощування	7
1.2. Інституційний базис та особливості державного регулювання	10
1.3. Світовий досвід впровадження інноваційних технологій лісовирощування	15
2. ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНА ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ	19
2.1. Різноманіття лісових екосистем	19
2.2. Напрями використання та стан лісових екосистем	27
2.3. Проблеми збереження та раціонального використання лісових екосистем	37
2.3.1. Проблеми ресурсного потенціалу і охорони лісових екосистем	38
2.3.2. Фінансування та оподаткування лісової галузі	43
2.3.3. Право постійного користування	45
2.3.4. Кадровий потенціал	46
2.4. Збереження лісових екосистем	47
2.4.1. Природно-заповідний фонд	47
2.4.2. Генетико-селекційні об'єкти	52
3. СУЧАСНІ МЕХАНІЗМИ ВІДТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ	55
3.1. Сучасні технології лісовирощування та проблеми їх впровадження	55
3.1.1. Підготовка до лісового насіння	56
3.1.2. Висівання лісового насіння	60
3.1.3. Пророщування садивного матеріалу	64
3.1.4. Догляд за сіянцями	66
3.1.5. Проблеми впровадження технологій	68
3.2. Значення інноваційних механізмів лісовирощування для екологічної безпеки	69
3.3. Напрями розвитку природоохоронної діяльності	76

ВИСНОВКИ	78
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	81
ДОДАТКИ	86
Додаток 1	87
Додаток 2	88
Додаток 3	90

ВСТУП

Актуальність теми. Забезпечення щорічної потреби у стандартному садивному матеріалі основних лісоутворюючих порід для лісовідновлення та лісорозведення з урахуванням біолого-екологічних принципів, а також знищення лісового фонду України внаслідок військових дій, призвели до виникнення трансформаційних процесів у галузі лісового господарства.

Необхідність розвитку інноваційних технологій лісовирощування, зокрема створення лісових селекційних центрів для вирощування високоякісного селекційного садивного матеріалу, зумовлена актуальними викликами часу та закріплена на нормативному рівні. Відповідні заходи передбачені Державною стратегією управління лісами України до 2035 року та операційним планом її реалізації на 2022-2024 рр., схваленими розпорядженням Кабінету Міністрів України від 29 грудня 2021 р. № 1777-р «Про схвалення Державної стратегії управління лісами України до 2035 року» [41].

Перелік переваг використання новітніх технологій у лісовому господарстві, окрім біологічних та екологічних аспектів, включає також значні економічні вигоди, які всебічно впливають на стратегію формування інвестиційного та інноваційного розвитку галузі лісового господарства в цілому. Порівнюючи методи та технології лісовирощування, що застосовуються в Україні та країнах Європи, слід зазначити, що вони безпосередньо залежать від лісової політики, загальних принципів організації і ведення лісового господарства. Ринкові механізми, що функціонують у лісовому секторі більшості країн протягом десятиліть, з одного боку, сформували ставлення до лісового репродуктивного матеріалу як до високоцінного товару, а з іншого боку, як до біологічного ресурсу, що значною мірою визначає якість садивного матеріалу, а у підсумку – і продуктивність лісових насаджень, рівень національної екологічної безпеки [2, 3, 6, 27].

Поряд з цим, важливий перелік проблем, зокрема з теорії, методології і практики трансформації галузі лісового господарства, досліджено лише фрагментарно, що вимагає проведення фундаментальних системних досліджень з урахуванням зміни внутрішніх і зовнішніх умов та чинників, а особливо – інтенсифікації робіт з лісовідновлення та розвитку сучасних технологій лісовирощування.

Метою роботи є обґрунтування інноваційних механізмів лісовирощування в системі забезпечення екологічної безпеки на прикладі Львівської області України.

Для реалізації мети поставлено такі основні **завдання**:

- *по-перше*, дослідити еколого-економічні передумови розвитку технологій лісовирощування;
- *по-друге*, оглянути інституційний базис та особливості державного регулювання;
- *по-третьє*, розкрити еколого-економічні передумови розвитку сучасних технологій лісовирощування з урахуванням досвіду провідних країн;
- *по-четверте*, проаналізувати напрямки використання лісових екосистем Львівської області та визначити ключові проблеми їх збереження;
- *по-п'яте*, здійснити діагностику впровадження сучасних технологій лісовирощування за економічною, соціальною та екологічною компонентами;
- *по-шосте*, обґрунтувати підходи інноваційного розвитку сучасних технологій лісовирощування;
- *по-сьоме*, окреслити перспективні напрямки розвитку природоохоронної діяльності.

Об'єктом дослідження виступає процес інноваційного розвитку сучасних технологій лісовирощування в системі забезпечення екологічної безпеки.

Предметом дослідження постає сукупність теоретико-методологічних та прикладних засад розвитку лісового господарства, пов'язаного з впровадженням інноваційних технологій лісовирощування.

В процесі написання роботи застосовувалися порівняльно-описовий, картографічний, рекогностувальний **методи дослідження**, також проаналізовані вітчизняні та зарубіжні наукові джерела, нормативно-правова база.

Наукова новизна полягає у комплексному дослідженні трансформації галузі лісового господарства, пов'язаної з розвитком сучасних технологій лісовирощування.

Робота, обсягом 90 сторінок, складена із вступу, трьох розділів, які включають пункти та підпункти, висновків, списку використаних джерел та додатків.

1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЛІСОВИРОЩУВАННЯ

1.1. Еколого-економічні передумови розвитку технологій лісовирощування

Відповідно до положень Конституції України, забезпечення екологічної безпеки та збереження екологічної рівноваги на всій території держави покладено на органи державної влади як один із її конституційних обов'язків [21]. Зasadничим принципом екологічного права залишається пріоритетність вимог екологічної безпеки над іншими суспільними інтересами [31].

Питання пов'язані з екологічними та економічними аспектами лісогосподарської діяльності досліджувалися низкою науковців [5, 6, 11, 13, 15, 17-19, 22, 28, 32, 36, 37, 39].

Розширене відтворення лісів є основою для забезпечення країни ресурсами деревини та недеревними лісовими продуктами. Ключовим чинником цього процесу є підвищення продуктивності лісових насаджень через удосконалення лісокультурних та лісогосподарських заходів, поліпшення структури деревостанів, а також їх приведення у відповідність з типами лісів і регіональними умовами лісовирощування [13].

Розвиток технологій лісовирощування тісно пов'язаний із екологічними чинниками, які визначають необхідність переходу до нових методів і підходів у веденні лісовідновної діяльності. Екологічні передумови формують основу для модернізації галузі в цілому та сприяють впровадженню інноваційних практик, орієнтованих на збереження і відновлення природних ресурсів.

Інтенсивна господарська діяльність, інфраструктурне розширення, промислові викиди та зміни у використанні земель негативно впливають на стан лісових екосистем. Нові виклики для лісового господарства створюють і зростання середньорічних температур, зміна режиму опадів, збільшення частоти екстремальних погодних явищ. Значно звузилися терміни садіння

лісових культур та терміни їх адаптації, що негативно впливає на приживлюваність сіянців.

Інтенсивне використання деревини у промисловості стимулює розвиток плантаційного лісовирощування та використання швидкорослих видів деревини, а також впровадження технологій, орієнтованих на максимально ефективно використання ресурсів без шкоди для довкілля. Для створення плантаційних лісових насаджень необхідний садивний матеріал з високими генетичними якостями та біометричними показниками.

Це вимагає застосування нових технологій вирощування, спрямованих на відновлення деградованих земель, стабілізацію біоценозів і запобігання подальшому погіршенню екологічної ситуації. Виникає необхідність застосування методів селекції нових стійких порід, зміни підходів до формування насаджень та використання технологій, що забезпечують адаптацію лісів до нових кліматичних умов. Використання інноваційних технологій дозволяє створювати різновидові, багатоярусні та різновікові насадження, що сприяють збереженню рідкісних та зникаючих видів флори та фауни.

Лісове господарство посідає вагомe місце серед провідних галузей національної економіки, забезпечуючи значну кількість робочих місць і сприяючи зростанню експортного потенціалу держави [37]. Потреба у підвищенні ефективності використання лісових ресурсів, зростання конкуренції на ринку деревини та посилення вимог до екологічної відповідальності бізнесу стимулюють впровадження новітніх технологічних рішень у галузі лісового господарства. Світовий і національний ринки деревини демонструють стійке зростання попиту, зокрема на якісну деревину для будівництва, меблевої промисловості, целюлозно-паперового виробництва та біоенергетики. Це вимагає нарощування обсягів вирощування деревини при збереженні ресурсної бази через впровадження інтенсивних технологій лісовирощування.

Економічні передумови розвитку сучасних технологій у лісорозсадництві визначаються сукупністю факторів, що впливають на підвищення ефективності вирощування саджанців, зниження собівартості продукції та забезпечення конкурентоспроможності підприємств на ринку. Через зростаючі потреби у відновленні лісів, збереженні біорізноманіття та створенні плантацій швидкорослих деревних порід зростає попит на високоякісні саджанці із заданими генетичними та біологічними характеристиками. Це стимулює впровадження інноваційних технологій вирощування, таких як контейнерне лісорозсадництво, мікроклональне розмноження та застосування сучасних субстратів. Традиційні технології вирощування саджанців є трудомісткими та ресурсозатратними. Зростання вартості енергоносіїв, водних ресурсів та праці стимулює впровадження автоматизованих систем поливу, контролю клімату в теплицях, біотехнологічних методів стимуляції росту, що дозволяють значно зменшити витрати і підвищити продуктивність розсадників. Збільшення вимог до екологічної відповідальності виробників підштовхує підприємства до переходу на органічне вирощування саджанців без використання небезпечних для довкілля пестицидів і добрив. Це вимагає застосування біологічних засобів захисту рослин і органічних стимуляторів росту [1, 2, 10, 23].

Екологічні та економічні передумови розвитку технологій у лісовирощуванні взаємопов'язані та доповнюють одна одну. Сучасні виклики, пов'язані зі зміною клімату, втратою біорізноманіття та економічною нестабільністю, вимагають впровадження високоефективних, екологічно безпечних і економічно обґрунтованих технологій вирощування садивного матеріалу. Інтеграція екологічних і економічних підходів у розвиток лісогосподарських підприємств забезпечить стале управління лісовими ресурсами, сприятиме підвищенню продуктивності та якості лісових культур, а також створить умови для збереження лісових екосистем у довгостроковій перспективі.

1.2. Інституційний базис та особливості державного регулювання

Ключовим нормативно-правовим актом, що регламентує правові, економічні та організаційні засади ведення лісового господарства в Україні, є Лісовий кодекс України. Цей документ визначає принципи сталого використання, охорони, захисту, відтворення та підвищення продуктивності лісів, а також регулює правовідносини між державою, суб'єктами господарювання та громадянами у сфері лісокористування [26].

Основним законодавчим актом, який регулює правові відносини у сфері охорони, використання та відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, а також запобігання і ліквідації негативних наслідків господарської та іншої діяльності для навколишнього природного середовища, є Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» [31].

Законом України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» передбачено поступове збільшення лісистості України до 17,5 % до 2030 року. При цьому, відповідно до європейських рекомендацій оптимальним вважається показник лісистості в межах 20%, для досягнення якого необхідно створити понад 2 млн. га нових лісів. Реалізація поставлених цілей можлива шляхом впровадження передових технологій лісовирощування у практику ведення лісового господарства [30].

Передумови створення лісових селекційних центрів для вирощування селекційного садивного матеріалу закладені в Указі Президента України від 7 червня 2021 року № 228/2021 «Про деякі заходи щодо збереження та відтворення лісів». Забезпечення необхідного обсягу лісового насіння та вирощування селекційного садивного матеріалу передбачені рішенням РНБО від 29 вересня 2022 року «Про охорону, захист, використання та відтворення лісів України в особливий період» введеного в дію Указом Президента України від 29.09.2022 № 675/2022.

Рішенням колегії Держлісагентства від 24.06.2024 року «Про стан виконання Указу Президента від 07.06.2021 №228/2021» визначено необхідність збільшення кількості збору лісового насіння та вирощування садивного матеріалу у розрізі порід, будівництва заводів для вирощування сіянців із закритою кореневою системою на основі наданих рекомендацій УкрНДІЛГА та врахування можливих потреб у садивному матеріалі інших постійних лісокористувачів, власників лісів, місцевих громад, фізичних та юридичних осіб.

На виконання Доручення колегії Держлісагентства № 20 від 23.09.2021 щодо проектування ЛСНЦ відповідно до наукових положень, УкрНДІЛГА обґрунтовано створення лісових селекційно-насінневих центрів та встановлення сучасних автоматизованих ліній, теплиць, полів дорощування для вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою залежно від природно-кліматичного зонування території України.

Наказом Держлісагентства №335 від 22.02.2022 «Про затвердження плану заходів зі створення лісових селекційно-насінневих центрів у 2022 році» затверджено План заходів щодо створення та розширення лісових селекційно-насінневих центрів для вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою на державних лісогосподарських підприємствах, що знаходяться у сфері управління Державного агентства лісових ресурсів України. Також, визначено перелік державних підприємств, де заплановано будівництво (розширення) селекційно-насінневих центрів: ДП «Коломийський лісгосп» Івано-Франківського ОУЛМГ, ДП «Тетерівський лісгосп» Київського обласного та по м. Києву управління лісового та мисливського господарства, ДП «Чорноліський лісгосп» Кіровоградського ОУЛМГ, ДП «Лебединський лісгосп» Сумського ОУЛМГ та ДП «Чернігівський лісгосп» Чернігівського ОУЛМГ.

Наказом Держлісагентства №454 від 06.06.2022 «Про внесення змін до наказу від 22.02.2022 №335» внесено зміни до наказу в частині термінів виконання плану заходів та інформування про стан виконання.

Наказом Держлісагентства №524 від 08.07.2022 «Про внесення змін до наказу Державного агентства лісових ресурсів України №335 від 22.02.2022» ДП «Коломийський лісгосп» Івано-Франківського ОУЛМГ замінено на ДП «Вигодське лісове господарство» Івано-Франківського ОУЛМГ.

Наказом Держлісагентства №241 від 27 лютого 2023 року «Про результати лісокультурного виробництва у 2022 році та завдання на 2023 рік з урахуванням особливостей роботи в умовах воєнного стану» встановлено необхідність для ДП «Ліси України» виконати накази Держлісагентства від 22 лютого 2022 року №335 «Про затвердження плану заходів зі створення лісових селекційно-насіненних центрів у 2022 році» та від 6 червня 2022 року №454 «Про внесення змін до наказу від 22.02.2022 №335» щодо створення лісових селекційно-насіненних центрів у 2023 році.

Наказом Держлісагентства від 21 березня 2023 року № 292 «Про внесення змін до наказу від 22 лютого 2022 року № 335» було розширено терміни виконання заходів і викладено в новій редакції плани дій щодо створення лісових селекційно-насіненних центрів на 2021-2025 рр. Це стосується філій ДП «Ліси України», а саме: «Ківерцівське лісове господарство», «Великобичківське лісомисливське господарство», «Вигодське лісове господарство», «Ужгородське лісове господарство», «Чортківське лісове господарство», «Білоцерківське лісове господарство», «Чернігівське лісове господарство», «Лебединське лісове господарство», «Миколаївське лісове господарство», а також «Овруцьке спеціалізоване лісове господарство», «Чорноліське лісове господарство», «Ізяславське лісове господарство» і «Славутське лісове господарство». Наказом Держлісагентства від 24.05.2023 №373 «Про внесення змін до наказу від 22.02.2022 №335» уточнено терміни виконання планів заходів. Наказом Держлісагентства від 02.08.2023 року №455 «Про стан вирощування сіянців з закритою кореневою системою у новостворених лісових селекційно-насіненних центрах» визначено необхідність подальшого забезпечення виконання наказу Держлісагентства від 22.02.2022 №335 «Про затвердження

планів заходів» зі створення (розширення) лісових селекційно-насінневих центрів у 2022-2025 рр.

Заходи із створення лісових селекційно-насінневих центрів та заходи з вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою передбачені програмно-плановими документами – Державною стратегією управління лісами України до 2035 року та операційним планом її реалізації у 2022-2024 рр., затвердженими розпорядженням Кабінету Міністрів України від 29 грудня 2021 р. № 1777-р «Про схвалення Державної стратегії управління лісами України до 2035 року».

Пунктом 550 «Плану пріоритетних дій Уряду на 2023 рік», затвердженим розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 березня 2023 року № 221-р, на 2023 рік було передбачено захід «Будівництво та введення в експлуатацію нових лісонасінневих центрів для вирощування сіянців із закритою кореневою системою», що включав створення та введення в експлуатацію чотирьох таких центрів. З метою забезпечення лісової галузі якісним садивним матеріалом для відтворення лісів, Планом пріоритетних дій Уряду на 2024 рік, затвердженим розпорядженням Кабінету Міністрів України від 16 лютого 2024 року № 137-р, передбачалися заходи з будівництва та введення в експлуатацію нових лісонасінневих центрів. Індикатором виконання цих заходів стало створення та введення в експлуатацію двох таких центрів до грудня 2024 року.

Для виконання поставлених завдань, а також з метою організації виробництва та обігу лісового репродуктивного матеріалу для забезпечення ведення лісового господарства на принципах сталості та збереження біологічного різноманіття лісових екосистем наказом ДП «Ліси України» від 09.08.2023 р. № 1420 «Про створення філії ДП «Ліси України» було утворено філію «Лісові репродуктивні ресурси», основним завданням якої стало виробництво та обіг лісового репродуктивного матеріалу для забезпечення ведення лісового господарства на основі принципів сталості та збереження біологічного різноманіття лісових екосистем. У рамках цієї стратегії була

створена нова філія «Лісові репродуктивні ресурси», яка об'єднала кілька окремих структурних підрозділів.

Показники обсягів лісовідновлення суттєво різняться залежно від регіону, що пов'язано з особливостями розподілу лісів за природно-кліматичними зонами, їхнім функціональним призначенням і відповідними аспектами ведення господарства в них, а також з віковою та породною структурою лісів. Крім того, враховуючи значні площі пошкоджених хвойних деревостанів, а також найбільші площі лісокультурного фонду, у першу чергу розглядалося створення та розширення селекційно-насінневих центрів з виробництва селекційно покращеного, випробуваного та сертифікованого насіння, а також садивного матеріалу хвойних порід з порівняно невеликою часткою вирощування листяних видів.

Загалом, наказом ДП «Ліси України» «Про організацію території земель державного спеціалізованого господарського підприємства «Ліси України» за філією «Лісові репродуктивні ресурси» закріплено 52,3469 га земель та десять селекційно-насінневих центрів (табл. 1.1).

Табл. 1.1. Місцезнаходження ЛСНЦ ДП «Ліси України»

№	Перелік ЛСНЦ	Адреса місцезнаходження
1	Волинський	Україна, 45201, Волинська обл., Луцький р-н, м. Ківерці, вул. Степана Бандери, 4
2	Житомирський	Україна, 11100, Житомирська обл., Коростенський р-н, с. Гладковичі
3	Івано-Франківський	Україна, 77552, Івано-Франківська обл., Калуський р-н, с. Шевченково, вул. Липова 64
4	Кіровоградський	Україна, 27400, Кіровоградська обл., Кропивницький р-н, м. Знам'янка, провулок Станційний, 11
5	Київський	09113, Київська область, місто Біла Церква, вулиця Січневий Прорив, 63
6	Львівський	Україна, 79491, Львівська обл., Львівський р-н, смт. Брюховичі, вул. Львівська, 10
7	Сумський	Україна, 42245, Сумська обл., с. Бишкінь, вул. Куданівська, 69а)
8	Тернопільський	Україна, 48712, Тернопільська обл., с. Цигани, вул. Скалецька, 39
9	Хмельницький	Україна, 30300, Хмельницька обл., Шепетівський р-н., м. Ізяслав, вул. Михельська, 32
10	Чернігівський	Україна, 14013, Чернігівська обл., місто Чернігів, вул. Молодчого Олександра, 18)

Селекційно-насіннєві центри включають необхідні виробничі, складські та допоміжні приміщення, теплиці, поля дорощування. Кожний етап виробництва залежить від біологічних особливостей порід, що вирощуються та вимагає застосування певних технологій, обладнання та використання матеріалів.

1.3. Світовий досвід впровадження інноваційних технологій лісовирощування

У сучасних умовах глобальних змін клімату та зростання антропогенного навантаження на природні екосистеми інноваційні технології лісовирощування стають важливою складовою сталого розвитку лісового господарства в багатьох країнах світу. Ведення лісівництва на основі сучасних науково-технічних досягнень дозволяє не лише ефективно відновлювати ліси, але й підвищувати їх біорізноманіття, продуктивність і стійкість до негативних факторів [5, 11, 13, 33].

В основу сучасного напрямку організації лісовідновних робіт закладено ідею відбору плюсових (кращих) дерев головних лісоутворюючих порід та подальше їх використання в якості репродуктивного матеріалу для організації лісонасінної бази [4]. Застосування насіння з невідомими генетичними властивостями при лісовідновленні та лісорозведенні спричинило низку проблем та величезні збитки для лісового господарства різних країн. Яскравим прикладом цього є соснові насадження рівнинної частини Латвії, створені з низькоякісного насінного матеріалу, зібраного в гірських умовах. Історія лісівництва знає ще ряд прикладів нерозумного ведення лісонасінної справи, однак їх результат завжди однаковий – низькоякісні, нестійкі насадження придатні лише для заготівлі дров'яних сортиментів. Як наслідок, у багатьох країнах використання насіння для поновлення лісових насаджень регулюється законодавчо. Зокрема, в Чехії лісовим законом встановлено вимогу використовувати насіння з насаджень природного походження для лісорозведення і штучного лісовідновлення. В Естонії законом забороняється використання насіння невідомого

походження, а в Латвії законодавство визначає, що насіння для вирощування садивного матеріалу може заготовлятися лише на об'єктах, які зареєстровані Державною лісовою службою [4, 40].

Ще одним із шляхів інтенсифікації процесів штучного лісовирощування є використання селекційного садивного матеріалу, розмноженого в умовах *in vitro* [23]. Методи мікроклонального розмноження, що активно розвиваються впродовж останніх десятиліть у багатьох країнах світу, дають можливість суттєво прискорити селекційні процеси та забезпечити отримання якісного, здорового садивного матеріалу з наперед визначеними ознаками та властивостями [4]. Технологія *in vitro* є важливим інструментом для швидкого розмноження і збереження цінних генотипів рослин, а також для їх очищення від патогенних мікроорганізмів. Це особливо актуально для видів та форм рослин, які важко піддаються традиційним методам розмноження [10]. За даними численних досліджень [23], застосування технології *in vitro* має низку вагомих переваг, серед яких можливість безперервного розмноження садивного матеріалу незалежно від сезону; прискорення селекційних процесів за рахунок використання елементів генної інженерії; широке використання різних типів тканин та органів материнських рослин як вихідного матеріалу; отримання здорового, безвірусного садивного матеріалу; реалізація процесу регенерації рослин як прямим, так і непрямим шляхами. Таким чином, технологія *in vitro* відкриває нові можливості для підвищення ефективності лісовирощування, сприяє збереженню генетичного різноманіття та забезпечує впровадження інноваційних підходів у сучасне лісове господарство.

Світова практика вирощування лісів свідчить, що одним із найбільш ефективних напрямів є використання садивного матеріалу із закритою кореневою системою (ЗКС). Така технологія передбачає вирощування сіянців у спеціальних контейнерах, що дозволяє формувати компактну та неушкоджену кореневу систему, захищену від механічних пошкоджень і стресових факторів навколишнього середовища. Застосування технології

ЗКС значно підвищує приживлюваність молодих рослин після садіння та сприяє інтенсивнішому росту.

У країнах Північної Європи – Фінляндії, Швеції та Норвегії – застосування сіянців із закритою кореневою системою стало усталеною практикою у сучасному лісовому господарстві. Понад 90 % лісових культур у цих країнах створюються саме із застосуванням ЗКС. Одним із перших науковців, що вивчали ефективність такого напрямку, був С. Хегеруд. У своїх працях він вказував на переваги контейнерних технологій у підвищенні стійкості рослин до кліматичних стресів та шкідників.

У Канаді та США технологія ЗКС також набула широкого розповсюдження. За даними досліджень Д. Сміта, використання контейнерних сіянців дозволяє підвищити ефективність лісовідновних робіт на деградованих землях та забезпечити швидке формування продуктивних насаджень. Крім того, використання механізованих систем для висадки сіянців із ЗКС дозволяє зменшити трудові витрати та підвищити продуктивність праці.

В Азії, зокрема в Японії та Південній Кореї, розвиток технологій вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою орієнтований не лише на підвищення ефективності лісовідновлення, а й на збереження унікального генофонду місцевих видів рослин. У цих країнах активно використовуються автоматизовані комплекси для вирощування сіянців, що дозволяють підтримувати оптимальні умови розвитку садивного матеріалу протягом усього циклу вирощування.

Європейські країни Центральної та Східної Європи, зокрема Польща, Чехія, Литва, також активно впроваджують технологію ЗКС у програми відновлення лісів. Наприклад, в Польщі розроблено національні стандарти вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою, які передбачають обов'язкове застосування якісних контейнерів та спеціалізованих субстратів [1-3, 27, 34].

Таким чином, світовий досвід підтверджує, що використання технології із закритою кореневою системою є ефективним засобом підвищення якості лісових культур, їх стійкості до стресових факторів і швидкості росту. Цей підхід довів свою успішність у різних кліматичних умовах, що свідчить про його універсальність та значний потенціал для широкого застосування, у тому числі в Україні. Проведений аналіз еколого-економічних передумов, розвитку технологій лісовирощування свідчить, що вони взаємопов'язані між собою. Інтеграція екологічних і економічних підходів у розвиток лісогосподарських підприємств забезпечить стале управління лісовими ресурсами, сприятиме підвищенню продуктивності та якості лісових культур, створить умови для збереження лісових екосистем у довгостроковій перспективі. Розширення масштабів лісовідновлення вимагає стабільного забезпечення лісокультурного виробництва високоякісним насіннєвим і продуктивним садивним матеріалом, зокрема сіянцями із закритою кореневою системою (ЗКС). Вирішення цього завдання є неможливим без функціонування сучасних лісових селекційно-насіннєвих центрів (ЛСНЦ), які мають охоплювати повний виробничий цикл – від отримання гарантовано високоякісного насіння на спеціалізованих лісонасінних плантаціях до вирощування стандартного садивного матеріалу.

Аналіз інституційної складової свідчить про те, що Україна поступово рухається в напрямку модернізації лісового господарства, зокрема через розвиток і впровадження сучасних технологій лісовирощування. Цей процес включає адаптацію законодавчої бази, реформування управлінських структур, посилення науково-дослідного потенціалу та інтеграцію європейських стандартів і підходів до ведення лісового господарства. Впровадження інноваційних методів спрямоване на підвищення ефективності використання лісових ресурсів, поліпшення якості садивного матеріалу, а також забезпечення довгострокової екологічної та економічної стійкості лісових екосистем.

2. ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНА ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

2.1. Різноманіття лісових екосистем

Лісові екосистеми є ключовими осередками збереження біорізноманіття. Вони здійснюють позитивний вплив на формування мікроклімату, гідрологічний режим, а також захищають ландшапти від негативних природних і техногенних факторів. Ліси виступають найбільш ефективним засобом стабілізації різноманітних природних процесів, визначають комфортні умови для життя людини, задовольняючи потреби у відпочинку та оздоровленні [6, 11, 28, 33].

У лісових екосистемах поєднуються деревна та чагарникова рослинність з відповідними ґрунтами, трав'яною рослинністю, тваринним світом, мікроорганізмами та іншими природними компонентами, що взаємопов'язані у своєму розвитку і здійснюють взаємний вплив один на одного та на довкілля [35].

Для лісів України пріоритетними функціями виступають виробнича, природоохоронна (захист ґрунтів та води) та соціальна. Найнижчий показник має функція збереження біорізноманіття. Розподіл площ лісів України та окремих країн Європи за пріоритетними функціями представлений у табл. 2.1.

Наведена структура пріоритетних функцій лісів свідчить про те, що в Україні недостатньо уваги приділяється виконанню лісовими екосистемами завдань соціально-екологічного спрямування, зокрема виділенню природоохоронних територій та особливо цінних земель, формуванню національної екологічної мережі.

Табл. 2.1. Розподіл площ лісів країн Центральної та Східної Європи за пріоритетними функціями (станом на 2023 р.)

№	Країна	Загальна лісова площа, тис. га	Виробництво, %	Захист ґрунтів і вод, %	Збереження біорізноманіття, %	Соціальні послуги, %	Багатоцільове призначення, %	Інше, %	Не визначено, %
1	Чеська Республіка	2657	75	9	13	3	0	0	0
2	Угорщина	2029	64	14	21	1	0	0	0
3	Польща	9337	40	20	5	11	1	5	18
4	Румунія	6573	48	39	5	6	0	3	0
5	Словаччина	1933	7	18	4	12	59	0	0
6	Україна	9705	46	31	4	19	0	0	0

Лісистість території України складає 15,9 % та у порівнянні із країнами Європи є незначною (табл. 2.2).

Табл. 2.2. Лісистість території України та країн Європи (станом на 2023 р.)

№	Країна	Загальна площа території країни, тис. га	Площа вкритих лісом земель, тис. га	Лісистість, %
1	Швеція	45218	30625	67,7
2	Іспанія	50596	27748	54,8
3	Фінляндія	33814	23116	68,4
4	Туреччина	77945	21702	27,8
5	Франція	54919	17572	32,0
6	Норвегія	32376	12384	38,3
7	Німеччина	35702	11076	31,0
8	Італія	301332	10916	36,2
9	Україна	60355	9573,9	15,9
10	Польща	31268	9319	29,8

Загальна площа лісових ділянок, що входять до складу лісового фонду України, становить 10,4 млн га, з яких 9,7 млн га вкриті ліською рослинністю. Попри те, що показник лісистості є порівняно невисоким, Україна посідає 9-те місце в Європі за площею лісів і 6-те місце – за запасами деревини.

Ліси на території держави розміщені нерівномірно: переважна їх частина зосереджена в зоні Полісся та в Українських Карпатах. Лісистість у різних природних зонах суттєво варіює та здебільшого не досягає оптимального рівня, за якого ліси мали б найбільш позитивний вплив на кліматичні умови, ґрунти й водні ресурси, а також ефективно стримували б ерозійні процеси та забезпечували більші обсяги заготівлі деревини.

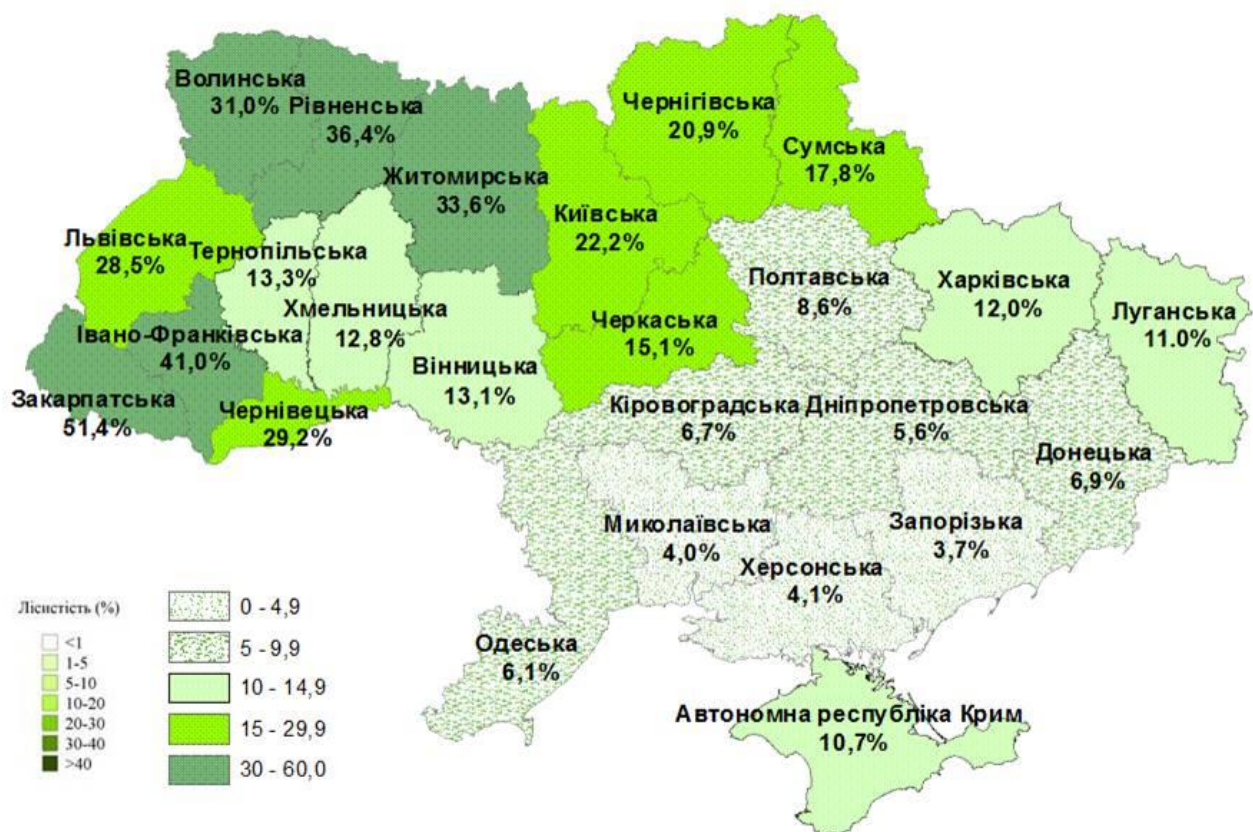


Рис. 2.1. Лісистість території України (станом на 2023 р.), у % [42]

Рівень лісистості в Україні значно коливається: від 3,7% у Запорізькій області до 51,4% у Закарпатській. Ліси зростають у межах трьох природних

зон – Полісся, Лісостепу та Степу, а також у Карпатах і гірських районах Криму, які суттєво відрізняються між собою за лісорослинними умовами.

Львівська область вирізняється значною природною різноманітністю завдяки розташуванню на межі кількох природних зон: лісової, лісостепової, а також передгірної та гірської частин Українських Карпат. Така географічна структура зумовлює високу різноманітність екосистем і наявність широкого спектру типів рослинності.

Регіон належить до найбільш лісистих в Україні, де ліси займають 31,8 % території. Загальна площа земель лісового фонду становить 694,4 тис. га, з яких вкрито лісовою рослинністю 629,1 тис. га [43].

На території Львівської області спостерігається нерівномірне розміщення лісів. Основна частина вкритої лісом площі Львівської області зосереджена у гірських районах Карпат, а також у природних регіонах Розточчя, Гологор та Малеого Полісся. В них спостерігається різноманіття лісових формацій: у гірських умовах переважають ялинові, ялицеві та букові ліси, які добре пристосовані до високогірного клімату та складного рельєфу; на рівнинних ділянках переважають дубові, дубово-грабові, букові та широколистяно-соснові ліси. Така різноманітність типів лісів обумовлена неоднорідністю лісорослинних й кліматичних умов, ґрунтових характеристик області, що забезпечує високу екологічну цінність та стійкість лісових екосистем.

Лісова зона охоплює північну рівнинну частину Львівської області, де переважають соснові та сосново-дубові ліси. У південній частині рівнин сформувалася лісостепова зона з домінуванням дубово-грабових та дубово-букових насаджень, подекуди з домішкою сосни та ялиці. У передгірних районах переважають дубово-букові та буково-ялицеві ліси, тоді як у гірських регіонах основними типами рослинності є буково-ялинові та смерекові ліси, що поступово змінюються на гірські луки. Окрім лісів, значну площу регіону займають луки та болота – загалом близько 30% території.

Лісистість території Львівської області представлена на рис. 2.2.

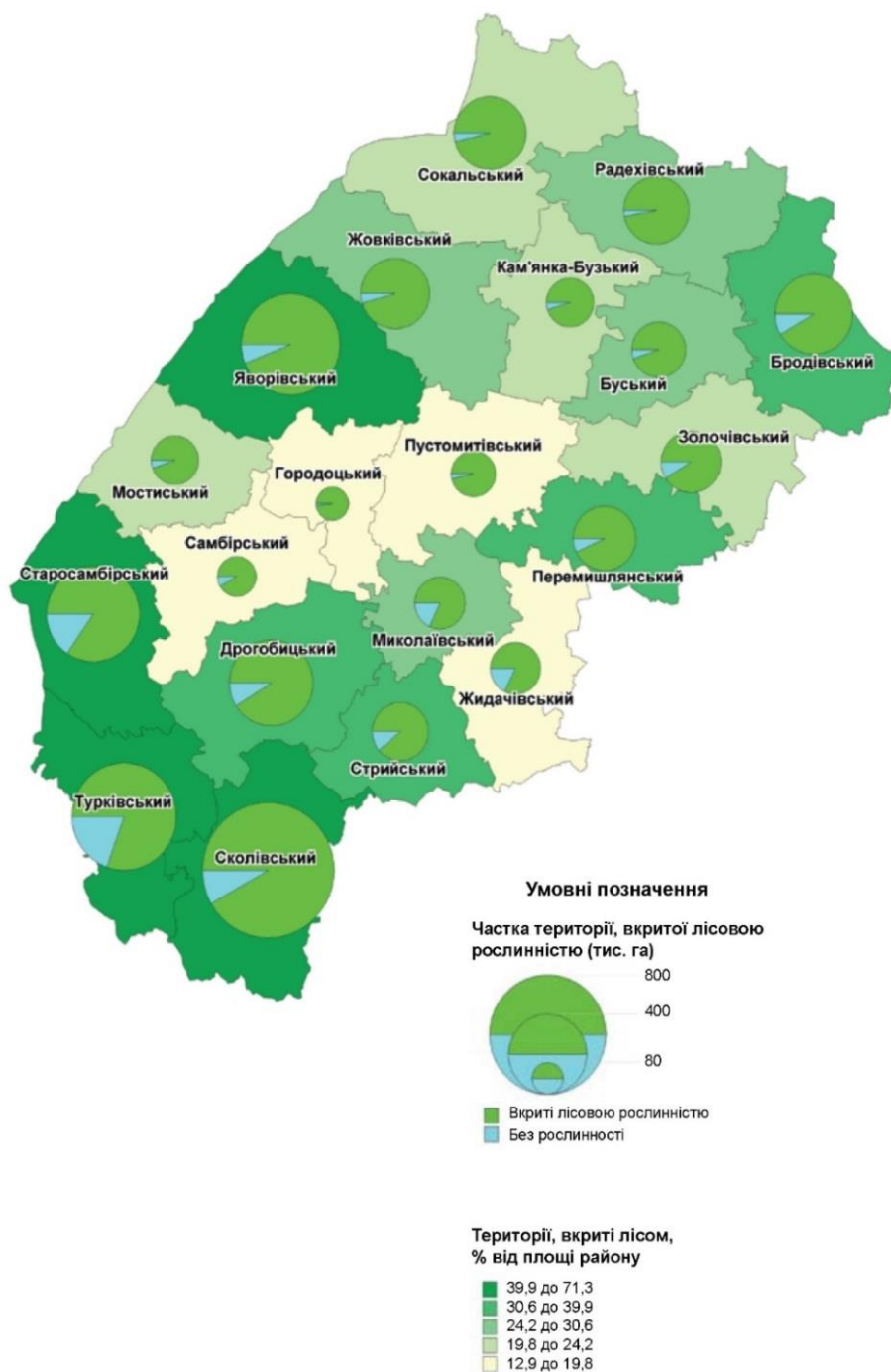


Рис. 2.2. Лісистість території Львівської області (станом на 2023 р.), у %

Ліси Львівської області, з огляду на їх функціональне призначення, класифіковано на чотири основні категорії, кожна з яких виконує специфічні екологічні, соціальні або економічні завдання:

- ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення займають площу 132,8 тис. га (19,1%). Вони виконують переважно природоохоронні, естетичні та наукові функції, сприяючи збереженню біорізноманіття, ландшафтів, а також слугують базою для досліджень і освітніх заходів;

- рекреаційно-оздоровчі ліси займають 295,1 тис. га (42,5%). Їх основне призначення – забезпечення умов для відпочинку населення, санітарно-гігієнічне покращення середовища, а також підтримання фізичного і психічного здоров'я громадян;

- захисні ліси, що охоплюють 115,5 тис. га (16,6%), виконують водоохоронні, ґрунтозахисні та інші екологічні функції, запобігаючи ерозійним процесам, зсувам та зберігаючи водний баланс у регіоні;

- експлуатаційні ліси, що займають 310,1 тис. га (44,6%), слугують для задоволення потреб національної економіки у деревині, при цьому господарська діяльність у них має враховувати принципи сталого лісокористування (рис. 2.3).

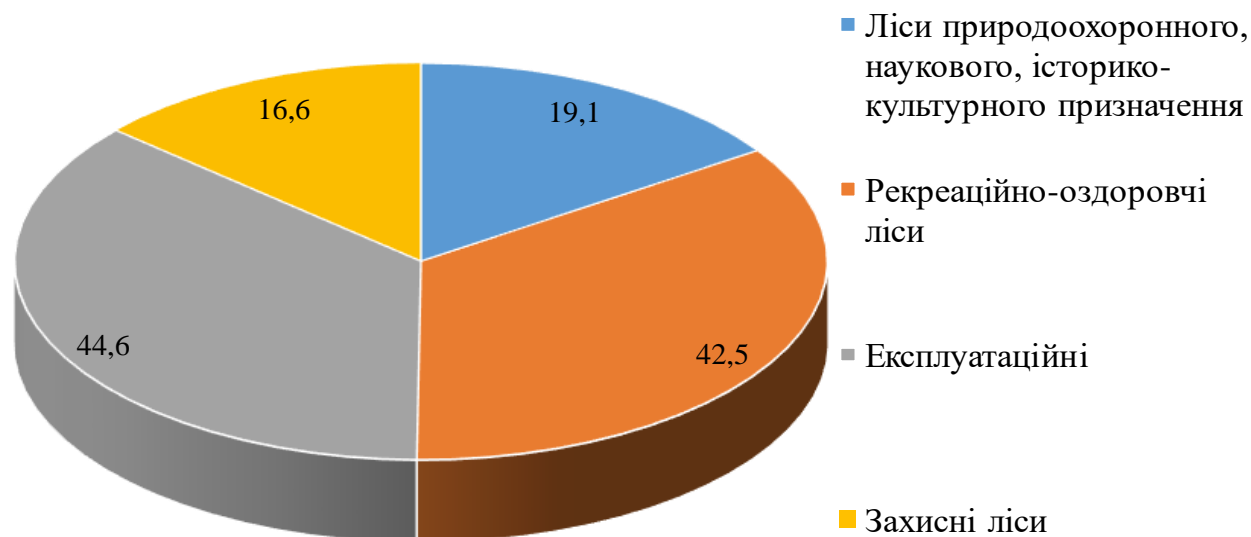


Рис. 2.3. Розподіл лісів Львівської області за функціональними категоріями (станом на 2023 р.), у %

Такий функціональний розподіл дозволяє ефективно поєднувати охоронні та господарські завдання, адаптуючи лісове управління до сучасних екологічних і соціальних викликів.

У лісових екосистемах Львівської області спостерігається більш-менш рівномірне співвідношення площ, зайнятих листяними та хвойними породами, з невеликою перевагою листяних. Однак, за запасами деревини хвойні ліси вдвічі переважають листяні, що обумовлено їх вищою продуктивністю та швидкорослістю. Тому, об'єм запасів листяних лісів залишається відносно стабільним, тоді як запаси хвойних збільшуються.

Лісові екосистеми Львівської області вирізняються значним видовим різноманіттям. Тут росте понад 20 корінних порід дерев, серед яких переважають листяні. Основу лісових насаджень складають такі породи, як бук лісовий, дуб звичайний, граб звичайний, вільха чорна, береза повисла, осика, ясен, клен, тополя та липа. Із хвойних найбільш поширеними є сосна звичайна, ялина європейська (смерека), ялиця біла та модрина європейська.

Розподіл площ лісів за переважаючими породами представлено на рис. 2.4.

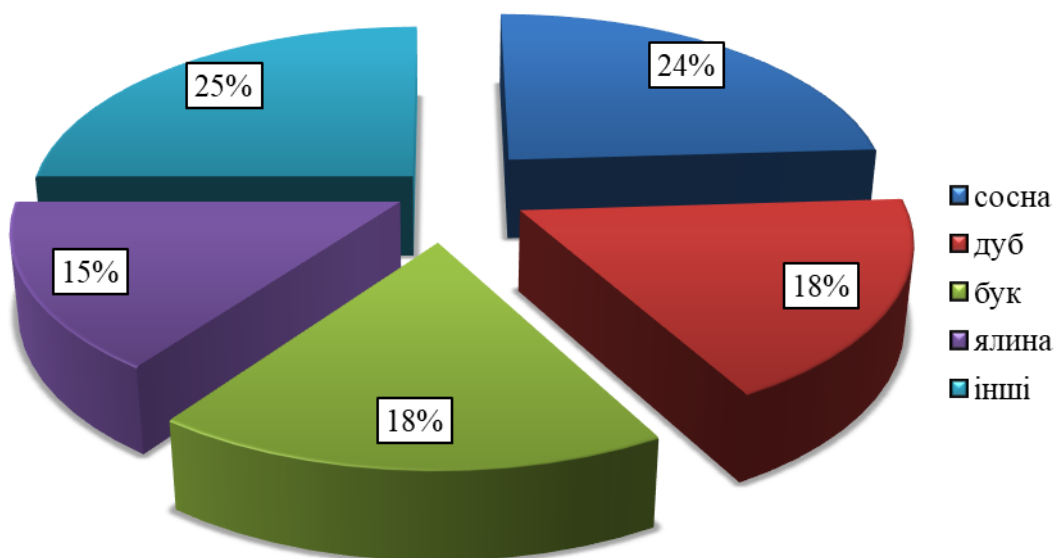


Рис. 2.4. Розподіл лісів Львівської області за переважаючими породами (станом на 2023 р.), у %

Загальний запас деревини у лісах області складає 132,3 млн.м³, в тому числі в державному лісовому фонді – 116,4 млн.м³. Середній запас деревної маси на 1 га вкритих лісовою рослинністю земель складає 220 м³.

Вікова структура лісів Львівської області є близькою до оптимальної. У лісовому фонді домінують середньовікові деревостани, які займають площу 186,0 тис. га, молодняки – 83,6 тис. га, пристигаючі – 92,2 тис. га, стиглі і перестійні – 67,8 тис. га (рис. 2.5.).

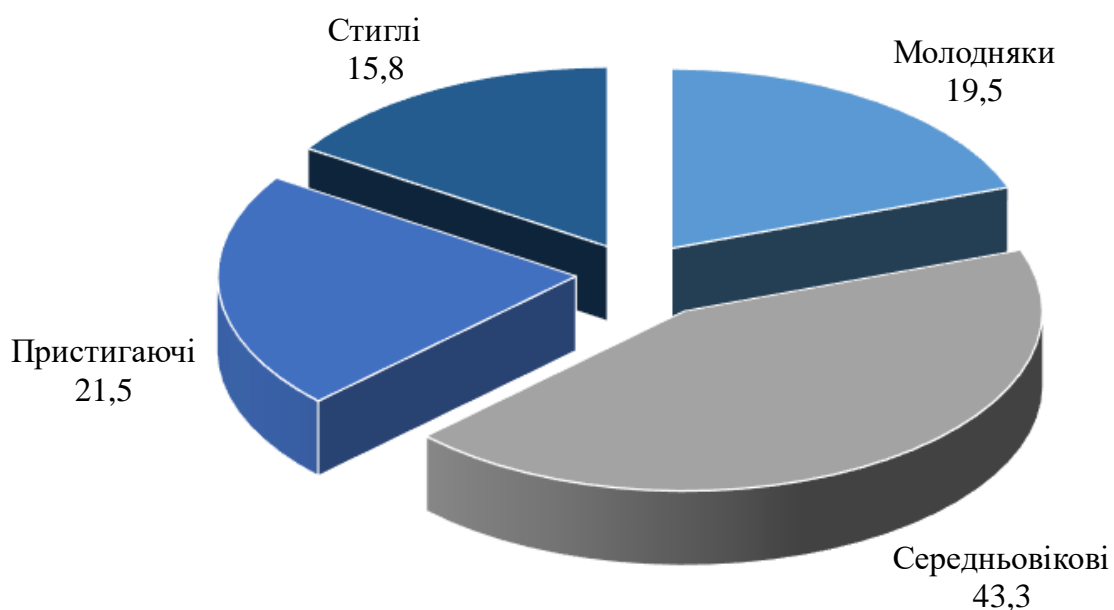


Рис. 2.5. Розподіл лісових насаджень Львівської області за віком (станом на 2023 р.), у %

Львівська область має високий рівень біологічного різноманіття. Її флора включає понад 2000 видів судинних рослин, що складає майже половину флори України. Крім того, в області виявлено близько 400 видів мохоподібних. Рослинність регіону змінюється в залежності від висотної поясності та типів місцевості: на рівнинах переважають лісова та лісостепова рослинність, а на передгір'ях і в горах – здебільшого лісова та лугова. [16].

Особливу увагу слід звернути на наявність рідкісних і зникаючих видів рослин і грибів. На території Львівської області занесено 176 видів до Червоної книги України. Окрім цього, 281 вид рослин перебуває під

особливою охороною на регіональному рівні, що підкреслює високу природоохоронну цінність даної території [16].

Отже, Львівщина є унікальною з точки зору природного різноманіття, а її географічне розташування, флористичне багатство і типи екосистем створюють сприятливі передумови для формування ефективної системи охорони лісів і сталого природокористування.

2.2. Напрями використання та стан лісових екосистем

Землі лісового фонду Львівської області на праві постійного лісокористування розподілені між значною кількістю користувачів [43] (табл. 2.3).

Табл. 2.3. Розподіл лісів Львівської області у розрізі користувачів (станом на 2023 р.)

№ з/п	Користувач	Площа	
		тис. га	% від загальної площі
1	Державне агентство лісових ресурсів України	478,0	68,8
2	Львівська обласна рада	146,3	21,0
3	Сільськогосподарські підприємства	1,8	-
4	Підприємства та організації транспорту і зв'язку	3,4	0,4
5	Підприємства Міністерства оборони України	40,6	5,8
6	Організації, підприємства і установи природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико – культурного призначення	28,7	4,0
7	Селянські (фермерські господарства)	0,1	-
8	Інші заклади, установи, організації	0,3	-
9	Промислові та інші підприємства	0,2	-
10	Державне агентство водних ресурсів України	0,1	-
11	Ліси, надані у власне користування громадянам	0,1	-
12	Землі запасу та землі, не надані у власність та постійне користування в межах населених пунктів	31,1	-
	Всього	694,4	100,0

Загалом, у Львівській області лісове господарство ведеться на території площею 588,1 тис. га, що охоплює 84,7% усіх лісових угідь регіону. Основну частину – 478,0 тис. га (68,8%) – обслуговують підприємства, підпорядковані Державному агентству лісових ресурсів України. 21,0% території лісів знаходяться у віданні обласного комунального спеціалізованого лісогосподарського підприємства «Галсільліс» Львівської обласної ради. Ще 5,8% лісових територій підпорядковані Міністерству оборони України, а решта 4,3% – іншим організаціям.

В рамках реалізації реформи державного лісового господарства, постійне лісокористування лісами державної форми власності здійснює Філія «Карпатський лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Ліси та інші вкриті лісом площі на землях запасу та землях, не наданих у власність і постійне користування в межах населених пунктів займають площу 31,1 тис. га. Однак через відсутність належного проведення лісівничих заходів, охорони та захисту від шкідників і хвороб ці лісові ділянки знаходяться в незадовільному санітарному стані. Вони самовільно вирубуються або гинуть від пожеж, що негативно впливає на їх відновлення та стан екосистем.

Така структура розподілу лісового фонду свідчить про домінування державного сектору у сфері лісокористування, що з одного боку забезпечує централізоване управління та контроль за станом лісових ресурсів, а з іншого вимагає впровадження сучасних механізмів координації з місцевими органами влади та приватними структурами для досягнення цілей сталого розвитку і підвищення ефективності господарювання.

Основна діяльність лісогосподарських підприємств області зорієнтована на забезпечення принципів сталого, безперервного та раціонального використання природних ресурсів, включаючи відновлення, вирощування та збереження високопродуктивних, біологічно стійких лісових насаджень, які володіють значними природоохоронними, естетичними та рекреаційними властивостями. (табл. 2.4).

**Табл. 2.4. Основні напрями використання лісових екосистем
(станом на 2023 р.)**

№	Вид	Підвид	Діяльність
1	Ведення лісового господарства	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Лісовідновлення ✓ Лісорозведення ✓ Лісовирощування 	<p>Вирощування садивного матеріалу та заготівля насіння лісових і декоративних порід, садіння лісових культур і сприяння природному відновленню лісу.</p> <p>Створення захисних лісових насаджень і полезахисних лісових смуг.</p> <p>Проведення догляду за лісовими насадженнями, заходів пов'язаних з веденням лісового господарства.</p>
2	Забезпечення охорони та захисту лісу	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Охорона і захист лісів 	<p>Охорона і захист від самовільних порубок, лісових пожеж та засмічення; боротьба зі шкідниками та хворобами лісу. Збереження природно-заповідного фонду.</p>
3	Проведення заготівлі деревини	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Спеціальне використання лісових ресурсів в порядку рубок головного користування ✓ Заготівля деревини в ході інших рубок пов'язаних та непов'язаних з веденням лісового господарства 	<p>Заготівля деревини як ресурсу.</p>
4	Інші лісові користування	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Використання для заготівлі побічних продуктів лісу ✓ Використання в рекреаційно-оздоровчих цілях ✓ Ведення мисливського господарства 	<p>Заготівля ягід, грибів, рослин лікарського призначення та продуктів бджільництва; користування в рекреаційних цілях тощо</p>

Рациональне використання лісових ресурсів є основою ефективної діяльності лісогосподарських підприємств Львівської області. Сучасне лісокористування орієнтоване на науково обґрунтовані обсяги, що в першу

чергу враховують екологічні аспекти. Лісозаготівля здійснюється з впровадженням природоохоронних технологій та відповідно до сучасних вимог щодо збереження природних ресурсів і охорони навколишнього середовища.

Рубки головного користування проводяться з урахуванням екологічних вимог і принципів сталого лісокористування. Вони спрямовані на заготівлю деревини з стиглих та перестійних насаджень, при цьому основна мета полягає в збереженні екологічної рівноваги і забезпеченні сталого відтворення лісових ресурсів. Важливим аспектом є дотримання принципу безперервного і раціонального використання лісових ресурсів, що гарантує збереження стійких і високопродуктивних деревостанів.

Під час проведення заготівлі деревини особливу увагу приділяють охороні рідкісних і цінних видів дерев та чагарників, занесених до Червоної книги України, а також збереженню насінників і плюсових дерев, що відіграють важливу роль у збереженні біорізноманіття.

В залежності від категорії лісів, лісорослинних умов, біологічних особливостей деревних порід, складу і структури деревостанів, наявності та стану підросту господарсько-цінних порід та інших особливостей лісових ділянок, застосовується вибіркова, поступова, комбінована чи суцільна система рубок, що дозволяє оптимізувати процес заготівлі та зберегти екологічну стабільність лісів.

Впродовж 2023 року постійними лісокористувачами Львівської області проведено рубки головного користування на загальній площі 2275,7 га [16].

При цьому обсяг заготовленої деревини від рубок головного користування державними та комунальними лісогосподарськими підприємствами склав 146,691 куб. м (табл. 2.5). Заготівля деревини здійснювалася у хвойному, твердолистяному та м'яколистяному господарствах. Найбільша частка об'єму заготовленої деревини у хвойному господарстві – 52,9% або 77,6 тис. м³. Частка заготовленої деревини у твердолистяному господарстві становить 35,5 % та складає 52,0 тис. м³.

Табл. 2.5. Обсяги рубок головного користування у розрізі основних лісокористувачів Львівської області за 2023 рік

Постійний користувач	Площа, га	Усього, куб. м.	У тому числі за господарствами:					
			хвойні		твердолистяні		м'яколистяні	
			площа, га	запас, м ³	площа, га	запас, м ³	площа, га	запас, м ³
Карпатський лісовий офіс ДП «Ліси України»	2039,5	97691,4	904,3	50013,7	921,9	38118,9	213,3	9558,8
ОКС ЛГП «Галсільліс»	236,2	49000,0	124,3	27600,0	71,1	13900,0	40,8	7500,0
Всього	2275,7	146691,4	1028,6	77613,7	993,0	52018,9	254,1	17058,8

У структурі заготівлі деревини у ході рубок головного користування найменшою є частка у м'яколистяному господарстві – 11,6 % (рис. 2.6).

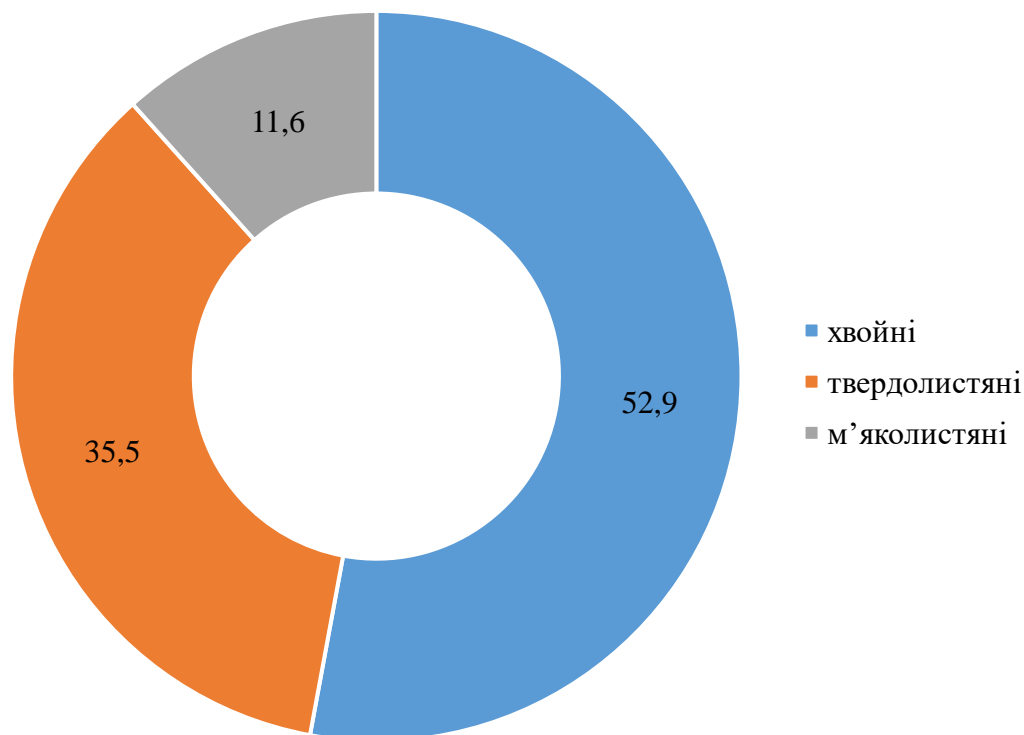
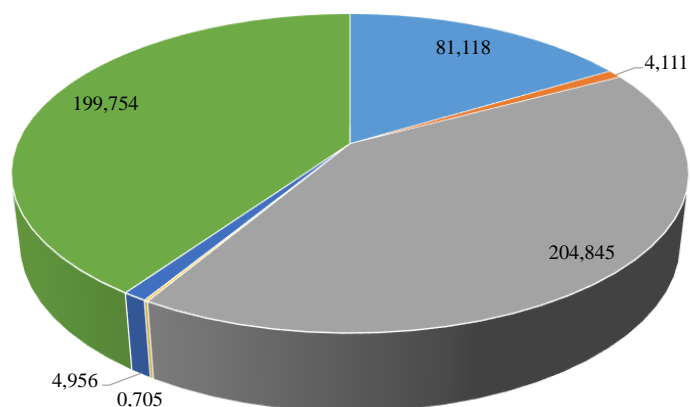
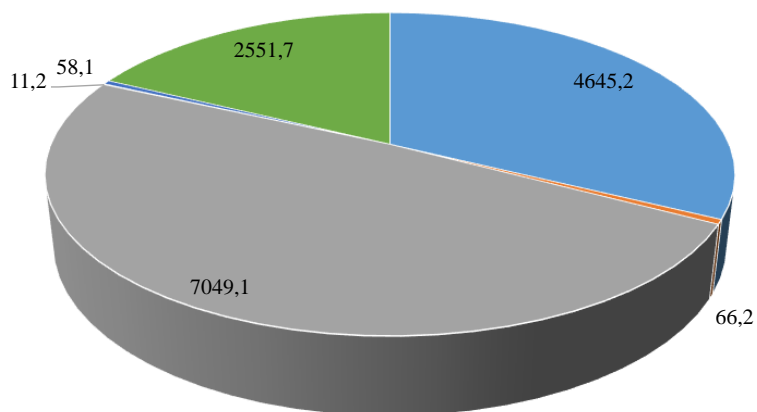


Рис. 2.6. Розподіл частки заготовленої деревини за господарствами (станом на 2023 р.), у %

Поряд з використанням лісових ресурсів у ході рубок головного користування, заготівля деревини постійними лісокористувачами Львівської області здійснюється і при проведенні рубок пов'язаних з веденням лісового господарства та рубок не пов'язаних з веденням лісового господарства (рис. 2.7).



а)



б)

Рис. 2.7. Проведення інших рубок пов'язаних та непов'язаних з веденням лісового господарства на території Львівської області у 2023 році
а) об'єм, тис. м³ б) площа, у га

Як свідчать дані табл. 2.6, найбільшу частину у структурі площі та об'єму рубок склали санітарні рубки – 7049,1 га та 204,845 м. куб.

Табл. 2.6. Структура заготівлі деревини лісокористувачами Львівської області у 2023 році за видами рубок

№ з/п	Види рубок	Об'єм		Площа	
		тис. куб.м.	%	га	%
1	Рубки головного користування	146,716	22,8	2275,7	13,7
2	Рубки догляду	81,118	12,6	4645,2	27,9
3	Лісовідновні рубки в деревостанах	4,111	0,6	66,2	0,4
4	Санітарні рубки	204,845	31,9	7049,1	42,3
5	Розрубка ліній електропередач, автомобільних доріг тощо	0,705	0,1	11,2	0,1
6	Розчистка ліній електропередач, автомобільних доріг тощо	4,956	0,8	58,1	0,3
7	Інші рубки	199,754	31,1	2551,7	15,3
	Усього рубок	642,205	100,0	16657,2	100,0

Загалом, від усіх видів рубок, впродовж 2023 року заготовлено 642,2 тис. куб. м. деревини на загальній площі 16657,2 га. У структурі об'єму заготівлі найбільшу частку займають санітарні рубки – 204,845 тис. м. куб. (31,9 %). Значну частку у структурі заготівлі займають інші рубки – 199,754 тис. м. куб. (31,1 %). Рубки головного користування складають 22,8 %. Найбільшу частку у структурі площі рубок становлять також санітарні рубки – 42,3 % та рубки догляду – 27,9 %. Рубки головного користування проводилися на 13,7 % площі.

Таким чином, враховуючи вкриті лісом землі Львівської області, рівень лісокористування в частині заготівлі деревини найбільшими лісокористувачами Львівської області становить близько 1 м. куб. з га.

Проведений аналіз показує, що рівень використання лісових ресурсів в Україні значно нижчий за середньоєвропейський. У цьому контексті

важливим є зменшення площ суцільних рубок та перехід до використання вибіркових і поступових систем рубок.

Збільшення потенціалу біорізноманіття лісових екосистем тісно пов'язане з масштабами реалізації заходів із лісовідновлення, що охоплюють як території після проведення суцільних рубок, так і малопродуктивні землі, виведені з сільськогосподарського обігу. Активне відновлення лісів на таких ділянках забезпечує створення просторової основи для поширення лісової рослинності, стабілізації екосистем та збагачення фауністичних комплексів. Таким чином, процеси лісовідновлення відіграють ключову роль у формуванні стійких природних ландшафтів і підтриманні екологічної рівноваги на регіональному рівні [18].

На території Львівської області щорічно здійснюються роботи з лісовідновлення на ділянках суцільних зрубів. Основним методом лісовідновлення є створення лісових культур. У період з 2019 по 2023 роки лісовідновні роботи були проведені на площі 13443,4 га, з яких 7342,3 га відновлювалося шляхом сприяння природному поновленню лісу (табл. 2.7).

Табл. 2.7. Динаміка лісовідновних робіт на території Львівської області

Рік	Лісовідновлення, га			
	Всього	в тому числі:		
		Садіння лісу	Висівання лісу	Сприяння природному поновленню
2019	3921,0	1430,8	0	2490,2
2020	2913,5	1263,2	0	1650,3
2021	2252,9	1152,4	0	1100,5
2022	2082,3	1072,6	0	1009,7
2023	2273,7	1182,1	0	1091,6
Разом	13443,4	6101,1	0	7342,3

Як свідчать дані табл. 2.7, в умовах Львівської області сприятливі умови природного поновлення зрубів обумовлені кліматичними та лісорослинними факторами. Саме тому частка природного поновлення є

досить високою та знаходиться в межах 48-63%. Основним способом відновлення лісів на зрубках і згарищах залишається створення лісових культур, яке проводиться шляхом садіння лісу. Щорічні обсяги лісовідновлення в середньому становлять 2,0 – 3,9 тис. га, у тому числі 7,3 тис. га шляхом сприяння природному поновленню лісу.

З огляду на вищу біологічну стійкість природних насаджень та необхідність оптимізації фінансових витрат, позитивною тенденцією є високий відсоток природного лісовідновлення, що досягається завдяки ширшому застосуванню лісівничих заходів, зокрема залишенню насінників, мінералізації ґрунту для сприяння відновленню, а також створенню часткових лісових культур під пологом лісу тощо.

Впродовж 2019-2020 рр. лісорозведення на території області не проводилося (рис. 2.8).

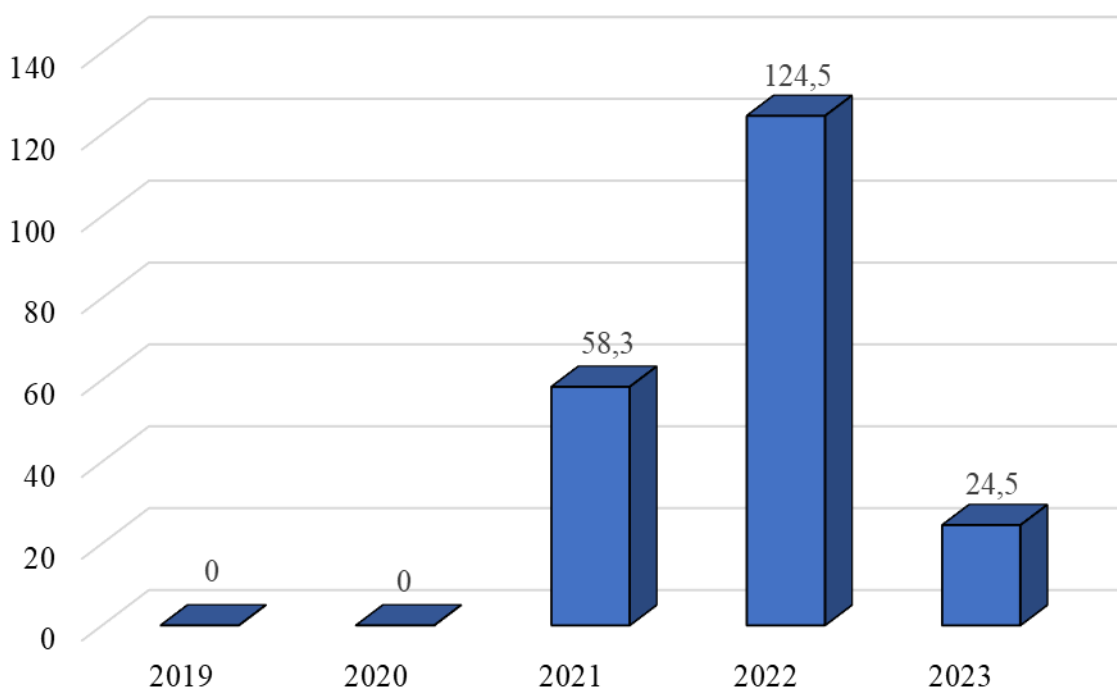


Рис. 2.8. Динаміка проведення заходів з лісорозведення у Львівській області, у га

Протягом 2021-2023 рр. динаміка створення нових лісів на землях, раніше не зайнятих лісом, була нерівномірною. Так, у 2021 році на території області

лісорозведення проведено на площі 58,3 га. Значно зросла площа нових лісів у 2022 році та склала 124,5 га. У 2023 площа нових лісів склала 24,5 га.

Ще одним із важливих напрямів використання лісових екосистем Львівщини є мисливське господарство, яке ведеться на засадах рівноправності всіх користувачів мисливських угідь у взаємовідносинах з державними органами, з урахуванням вимог щодо охорони, регулювання чисельності, раціонального використання та відтворення тваринного світу.

У 2007 році Львівська обласна рада ухвалила рішення «Про порядок та умови використання лісових ресурсів місцевого значення та користування земельними ділянками лісового фонду», яким передбачено надання земель лісового фонду для ведення мисливського господарства юридичним і фізичним особам у довгострокове тимчасове користування. Оплата за таке користування здійснюється згідно з Методикою розрахунку розміру щорічної плати за довгострокове тимчасове користування цими землями.

Отже, основною метою діяльності лісокористувачів області повинно стати збільшення лісистості території до науково обґрунтованого рівня; нарощування ресурсного та екологічного потенціалу лісів; збереження біологічного різноманіття лісових екосистем; підвищення стійкості лісових екосистем до впливу негативних факторів навколишнього середовища, зростаючого техногенного навантаження, змін клімату; ефективне використання лісових ресурсів в умовах ринкових відносин.

Основні завдання діяльності у сфері використання рослинного світу передбачають:

- надання лісів запасу в користування: передача лісових земель у постійне користування лісогосподарським підприємствам для ведення відповідної діяльності, а також передача земель з полезахисними лісосмугами у власність чи користування аграрним суб'єктам;
- збільшення площі лісів у регіоні: шляхом заліснення виснажених, непродуктивних та порушених земель;

- покращення якості лісових насаджень: шляхом оптимізації їх видового складу та структури;
- підвищення рівня протипожежної безпеки: через впровадження сучасних систем виявлення загорянь, покращення матеріально-технічного забезпечення пожежних підрозділів і проведення профілактичних заходів.

2.3. Проблеми збереження та раціонального використання лісових екосистем

Лісове господарство, як і більшість інших галузей, що перебувають у процесі ринкових трансформацій, характеризується значною нестабільністю. Ця нестабільність проявляється не тільки у коливанні обсягів виробництва, а й у постійній зміні стратегічних напрямів розвитку. Причинами таких змін виступають економічні реформи, модернізація законодавства, адаптація до міжнародних стандартів, а також посилення екологічних викликів.

У сучасних умовах лісове господарство змушене швидко реагувати на зміну кон'юнктури внутрішнього та світового ринку деревини, впроваджувати інноваційні технології, спрямовані на підвищення ефективності використання ресурсів та мінімізацію шкоди довкіллю. Водночас особливої актуальності набувають питання збереження біорізноманіття, відновлення деградованих лісів і забезпечення сталого лісокористування.

Для стабілізації ситуації в галузі розпочато комплексне реформування системи управління лісовими ресурсами, активізація інвестиційної діяльності, розширення міжнародної співпраці та запровадження сучасних інструментів моніторингу й контролю за станом лісових екосистем. Складний процес трансформації лісового господарства обумовлює необхідність глибокого аналізу практичних напрацювань у сфері формування комплексної стратегії інноваційного розвитку лісівництва.

Поряд з цим, у напрямку збереження та раціонального використання лісових екосистем виникають окремі проблемні питання, які потребують комплексного підходу та термінового вирішення як на національному так і на регіональному рівнях.

Зокрема, до таких проблемних питань, притаманних Львівській області, належать: зниження ресурсного потенціалу; недостатній рівень охорони лісів від самовільних порубок, пожеж та шкідників; обмежене державне фінансування комунальних лісогосподарських підприємств та зростаючий податковий тиск на лісову сферу в цілому; нестабільність та часті зміни чинного законодавства; дефіцит кваліфікованих кадрів та відтік спеціалістів.

2.3.1. Проблеми ресурсного потенціалу і охорони лісових екосистем

Однією з актуальних проблем Львівської області є поступове зменшення екологічного, соціального та сировинного потенціалу лісових ресурсів. Це призводить до виснаження природних багатств, погіршення їх якості, а з часом – до зменшення чисельності та зникнення окремих видів. Вирішення проблеми нераціонального використання лісових ресурсів можливе шляхом розроблення та впровадження цілісної регіональної лісової політики. Її основним завданням має стати ведення лісового господарства на засадах сталого розвитку та наближеного до природного лісівництва.

Ключовим елементом такої політики є відмова від практики суцільних рубок і перехід до вибіркових методів господарювання. При цьому суцільні рубки допускаються лише у випадках ліквідації наслідків стихійних лих або за умов, коли інші способи не дозволяють забезпечити швидке відновлення високопродуктивних, біологічно стійких корінних деревостанів. Діяльність лісогосподарських підприємств має бути спрямована на впровадження сучасних, екологічно безпечних технологій лісокористування, що відповідатимуть принципам сталого розвитку.

Процеси екологізації лісогосподарської діяльності становлять один із ключових чинників раціонального використання лісових ресурсів та формування засад сталого розвитку лісового господарства України. Стратегічні напрями розвитку галузі повинні бути орієнтовані на досягнення оптимального рівня лісистості в усіх природно-кліматичних зонах держави, збереження біологічного різноманіття лісових екосистем, а також зміцнення їхньої

екологічної стійкості до негативного впливу як природного так і антропогенного походження.

У післявоєнний період, за умови формування сприятливого інвестиційного клімату як на державному, так і на обласному рівнях, перспективними напрямками вкладення капіталу є розвиток меблевого та паркетного виробництва. Одним із важливих напрямів також має стати використання деревини як альтернативного джерела теплової енергії. З цією метою передбачається поступовий перехід комунальних котелень на відновлювані джерела енергії, зокрема технологічну тріску, паливні дрова та деревні брикети.

Однією з нагальних проблем залишається охорона лісів від самовільних рубок, основною причиною яких є низький рівень соціального забезпечення населення, особливо у гірських районах Львівської області. Систематичне випалювання сухої рослинності у весняно-осінній період часто призводить до виникнення масштабних лісових пожеж. Додатковими чинниками є нерегульованість ринку лісоматеріалів, а також діяльність незаконних лісопереробних підприємств, які споживають нелегально добуту деревину. Втрати від діяльності таких лісопильних об'єктів несе не тільки лісове господарство, але і держава в цілому, оскільки власники часто не оформлені як суб'єкти господарювання, там працюють неформальні робітники та відсутні надходження до бюджетів усіх рівнів. Доступу до таких об'єктів лісова охорона не має, тому можливості перевірити законність походження деревини тут відсутня.

Розв'язання цієї проблеми можливе шляхом створення достатньої кількості робочих місць у лісових районах області, що сприятиме підвищенню рівня життя місцевого населення та зменшенню його залежності від незаконної діяльності.

Ефективному вирішенню проблеми також сприятиме державна підтримка розвитку малого та середнього бізнесу у лісових районах, зокрема у сфері переробки деревини, зеленого туризму та екологічного фермерства. Важливим

напрямом є стимулювання підприємницьких ініціатив через надання пільгового кредитування, створення індустріальних парків, освітніх програм для місцевого населення та підтримку кооперативних форм господарювання. Залучення інвестицій у розвиток інфраструктури і соціальної сфери дозволить підвищити рівень зайнятості, що, у свою чергу, сприятиме зменшенню незаконних рубок та загалом підвищенню рівня екологічної безпеки регіону.

Враховуючи розподіл лісових масивів, актуальною є проблема незаконних рубок і для комунальних лісокористувачів області (рис.2.9). Так, лісові масиви комунальних підприємств включають переважно дрібноконтурні ділянки, які розкидані посеред сільськогосподарських угідь і розміщені, в основному, навколо населених пунктів. Із загальної кількості земельних ділянок лісового фонду, 68 % складають ділянки площею до 5 га, а лише 17 % – це ділянки лісу площею від 5,1 до 20 га. Такі ділянки лісу найчастіше потерпають від незаконних рубок деревини та пожеж.

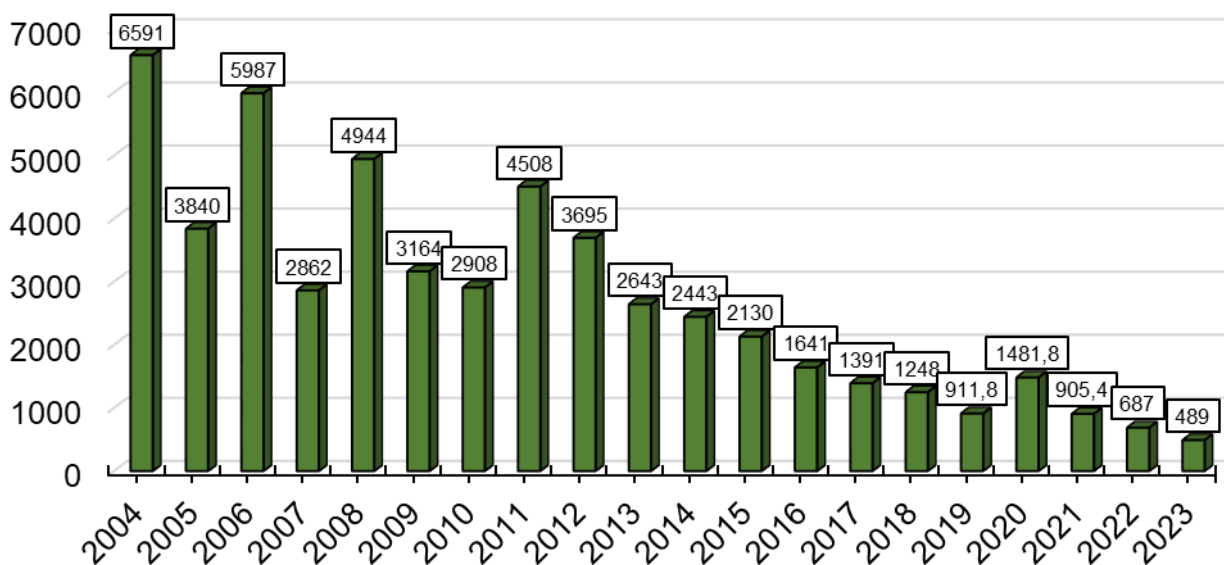


Рис. 2.9. Динаміка незаконних рубок деревини у комунальному лісовому господарстві за 2004-2023 рр., у м³

Діяльність лісової охорони спрямовується в першу чергу на попередження виникнення лісопорушень. Так, постійно проводиться моніторинг кількості лісопильних об'єктів у населених пунктах, що прилягають до території лісового фонду. Крім того, організуються спеціальні рейди з

охорони та захисту лісу. Для інформування населення про вимоги природоохоронного законодавства постійно проводиться роз'яснювальна робота, в тому числі через засоби масової інформації. Крім того, працівниками підприємств ведеться моніторинг кількості лісопильних об'єктів у населених пунктах, що прилягають до території лісового фонду.

Загалом, лісгосподарські підприємства області приділяють чи не найбільшу увагу питанням охорони та захисту лісу, а злагоджені дії громадськості, лісівників, правоохоронних структур та природоохоронних організацій забезпечать зниження до мінімуму кількості лісопорушень.

Відсутність чіткої стратегії адаптації лісів до змін клімату створює серйозні виклики для їх збереження. Зокрема, це сприяє масовому розмноженню шкідників і розвитку хвороб лісу, зміщенню меж природних зон у рівнинних районах та висотних поясів у гірських місцевостях. Лісові екосистеми опиняються у нових, часто несприятливих екологічних умовах, що призводить до значного пошкодження або загибелі деревостанів. У результаті зростає потреба у розширенні масштабів санітарно-оздоровчих заходів у лісах.



Рис. 2.10. Всихання ялинових насаджень

Особливої уваги потребує проблема всихання соснових, ялинових та інших хвойних насаджень (рис.2.10-2.11). Так, в кінці минулого десятиліття широкого масштабу набула проблема всихання насаджень сосни звичайної у Поліській зоні Львівської області, основною причиною якої є пошкодження дерев верхівковим короїдом. Поширення шкідника набувало вкрай загрозливих масштабів і було зумовлено цілим комплексом чинників, серед яких високі літні температури та зниження рівня вологи у ґрунті.

Впродовж 2018 року, працівниками лісової охорони комунальних лісогосподарських підприємств області проведено аналіз явищ всихання соснових насаджень у Поліській зоні Львівської області. Так, на початку року було закладено двадцять сім постійних пробних площ у насадженнях, де виявлені ознаки поширення шкідника шляхом рекогносцирувального обстеження. Розмір пробних площ визначався із розрахунку на охоплення не менше ста дерев головної породи. Ділянка описувалась за стандартними лісівничо-таксаційними параметрами. Санітарну оцінку стану проводили за категоріями стану дерев, враховуючи положення Санітарних правил у лісах України.



Рис. 2.11. Всихання соснових насаджень, пошкоджених шкідниками

Перший облік пошкоджених дерев було проведено у другій декаді лютого 2018 року. За результатами обстежень пробних площ встановлено, що частка відмираючих дерев (IV-VI категорій стану) знаходиться у межах від 0 до 56 %. Наступний облік дерев проведено у другій половині червня 2018 року. При цьому спостерігалось постійне збільшення частки пошкоджених дерев, яка на момент проведення обліку становила від 12 до 63%.

Закладені пробні площі показали, що тенденція поширення верхівкового короїда та зростання його популяції сягає критичної межі, та спричиняє пошкодження і подальше відмирання дерев сосни звичайної. Особливо стрімко шкідник поширювався у насадженнях, в яких на момент закладання пробних площ ступінь їх пошкодження була значно вищою.

Дана екологічна проблема потребує вирішення через застосування комплексного підходу, який передбачає активну державну підтримку, тісну співпрацю лісогосподарських підприємств, наукових установ і практикуючих фахівців.

2.3.2. Фінансування та оподаткування лісової галузі

Аналіз структури джерел фінансування лісогосподарських підприємств свідчить про їхню повну залежність від самофінансування. Усі роботи та заходи, спрямовані на охорону й збереження лісових екосистем, здійснюються за рахунок власних коштів підприємств. Що стосується комунальних підприємств, то хоча територіальні громади мають формальне право фінансувати об'єкти комунальної власності, на практиці бюджетні ресурси переважно спрямовуються на установи, які не займаються господарською діяльністю.

З метою забезпечення збалансованого розвитку лісового господарства Львівщини, з акцентом на посилення його екологічних, соціальних і економічних функцій, охорону та захист лісів, Львівська обласна рада рішенням № 322 від 23 грудня 2021 року затвердила обласну цільову Програму розвитку лісового господарства на 2022–2026 рр. Вона ґрунтується на пріоритетах державної екологічної політики та охоплює завдання з відновлення, охорони й

раціонального використання лісових ресурсів регіону. Водночас, у зв'язку з воєнним станом, обсяги фінансування програми залишаються обмеженими.

Питання оподаткування лісових земель в Україні набуло особливої актуальності. У червні 2018 року було ухвалено Закон України «Про внесення змін до Податкового кодексу України та деяких законів України щодо стимулювання утворення та діяльності сімейних фермерських господарств», яким запроваджено нову модель земельного оподаткування для всіх земель лісового фонду. Якщо раніше лісогосподарські підприємства сплачували податки у вигляді рентної плати, розрахованої залежно від фактичного обсягу заготовленої деревини, то тепер податкове навантаження поширюється на всю площу лісових земель, незалежно від рівня їх використання.

Рентна плата займає найвагоміше місце у структурі податків лісогосподарських підприємств і розподіляється порівну між державним та місцевими бюджетами. Згідно внесених змін, крім рентної плати, передбачена сплата земельного податку.

Додаткове оподаткування лісогосподарських підприємств, крім втрати робочих місць, призвело до значного зростання ціни на продукти лісу (деревину, продукти побічного користування та мисливства, ділянки надані у довгострокове тимчасове користування). У зв'язку з нестачею коштів, знизилася проведення доглядів за лісовими культурами та молодняками. Одним з варіантів забезпечення сплати земельного податку, стало збільшення об'єму заготівлі деревини, що суперечить принципам невиснажливого лісокористування.

Оподаткування земель лісогосподарського призначення за прикладом земель сільськогосподарського призначення є нелогічним, оскільки із останніх продукт заготовлюється щорічно, а основний дохід із лісових земель отримується один раз на 80 років, при цьому справляється рентна плата, у якій закладено податок на землю. Земельний податок призвів до дисбалансу фінансової системи, через відсутність зв'язку з результатами господарської діяльності. Його введення, та, як наслідок, скорочення працівників, призвело до

зниження наповнення бюджетів за рахунок інших платежів. Крім того, це негативно вплинуло на тенденції заповідання територій в межах лісового фонду.

Оптимізація економічної складової лісогосподарської діяльності можлива шляхом впровадження оновленої системи оподаткування, яка передбачає сплату рентних платежів, надання лісових ділянок у тимчасове користування з метою рекреаційного використання, розвиток інноваційних послуг у межах лісового ринку, а також активне залучення інвестицій у всі сегменти лісогосподарської галузі.

2.3.3. Право постійного користування

Забезпечення балансу між екологічними, економічними та соціальними функціями сталого ведення лісового господарства залишається актуальним викликом, який ускладнюється загальною економічною нестабільністю в країні, наявними проявами корупції, недостатнім рівнем обізнаності населення щодо питань лісокористування, його упередженим ставленням до лісової галузі, а також слабкою міжгалузеву координацією.

Останніми десятиліттями в Україні, зокрема у Львівській області, спостерігається активне самозаліснення покинутих сільськогосподарських угідь, пасовищ, перелогів і малопродуктивних земель. Однак передача цих самозаліснених територій у постійне користування лісогосподарськими підприємствами залишається складною і недостатньо врегульованою процедурою. Часто відсутні актуалізовані дані про фактичний стан земель у державному земельному кадастрі. Для передачі земельної ділянки в постійне користування необхідно пройти тривалу й бюрократично складну процедуру погоджень, розробки землевпорядної документації та прийняття відповідних рішень місцевими органами влади. Процес інвентаризації, виготовлення документації із землеустрою та реєстрації прав потребує значних фінансових витрат, які не завжди можуть бути покриті за рахунок лісогосподарських підприємств або бюджетних програм. Часто землі із самозалісненням залишаються у власності територіальних громад або приватних осіб, що

призводить до суперечок стосовно їхнього майбутнього використання: збереження під лісами або повернення до сільськогосподарського обігу. Така затримка із закріпленням самозаліснених земель за лісовим фондом сприяє їх подальшій деградації через неконтрольоване використання, незаконні рубки, пожежі або перетворення на несанкціоновані сміттєзвалища.

Відсутність комплексного підходу до передачі самозаліснених земель у постійне лісокористування уповільнює природне відновлення лісових екосистем, знижує екологічну стійкість регіонів і перешкоджає розширенню лісистості території України.

Отже, питання закріплення лісів запасу за суб'єктами господарювання через надання земельних лісових ділянок у постійне користування лісогосподарським підприємствам, а також надання земельних ділянок, зайнятих полезахисними лісовими смугами, у власність та користування аграрним підприємствам сприятиме підвищенню екологічної цінності лісів, а також забезпечить їх належну охорону та збереження.

2.3.4. Кадровий потенціал

На сьогоднішній день актуальною проблемою стає брак висококваліфікованих кадрів. Сучасне ведення лісового господарства вимагає не лише переорієнтації, зміни стереотипів тих фахівців лісової галузі, що виховані на засадах адміністративно-командної економічної системи, а й адекватної підготовки нових працівників, здатних приймати ефективні рішення задля сталого розвитку лісової галузі.

Зростаючий інтерес суспільства до проблем функціонування лісогосподарських підприємств та ведення лісогосподарської діяльності, потребує більшої прозорості та доступності інформації про інвестиційні проекти, специфіку лісогосподарського виробництва, а також участь усіх зацікавлених сторін (місцевого населення, громадських, екологічних організацій) у розробці і реалізації лісової політики.

2.4. Збереження лісових екосистем

2.4.1. Природно-заповідного фонд

Імплементация основних природоохоронних директив Європейського Союзу орієнтується на комплексний підхід до збереження та відновлення біорізноманіття, що включає не лише охорону окремих видів, а й захист природних середовищ існування. Однією з пріоритетних вимог є розширення площ земель природно-заповідного фонду (ПЗФ), що має забезпечити збереження екосистем, підтримання екологічної рівноваги та сприяти сталому використанню природних ресурсів. Збільшення територій ПЗФ розглядається як важливий інструмент інтеграції принципів охорони довкілля в систему національного природокористування, відповідно до європейських стандартів сталого розвитку [18].

Станом на 2024 рік на території Львівської області обліковується 413 об'єктів природно-заповідного фонду. Серед них – 29 об'єктів загальнодержавного значення та 384 об'єкти місцевого значення (рис. 2.12) [16].

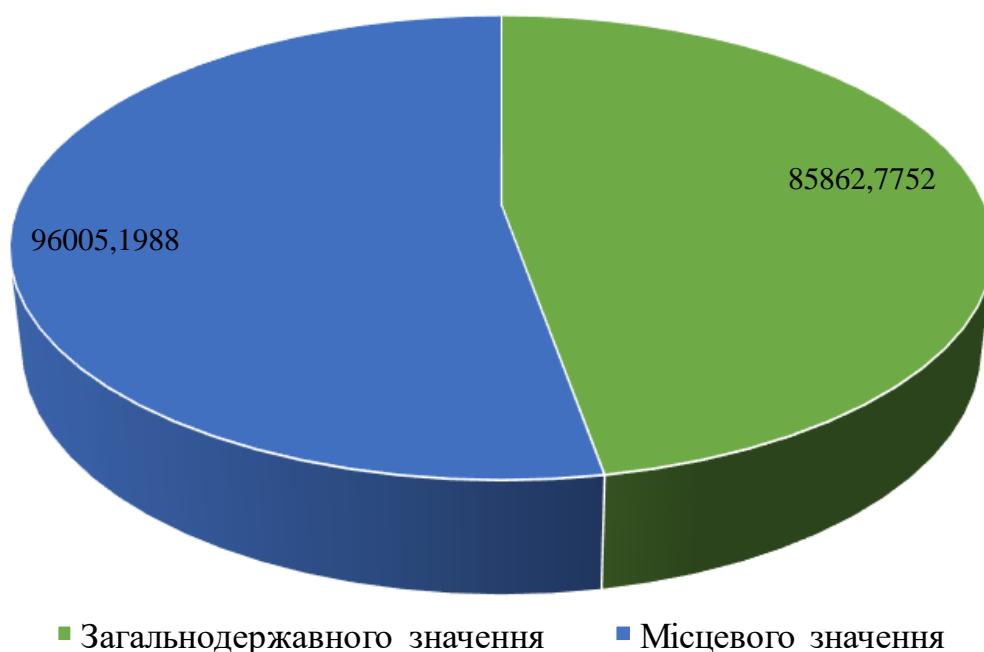


Рис. 2.12. Розподіл об'єктів ПЗФ залежно від екологічної і наукової, історико-культурної цінності, у га

Частка фактичної площі природно-заповідного фонду від площі області складає 8,03%. При цьому, кількість об'єктів та їх площа щорічно зростає.

У Львівській області функціонує тринадцять об'єктів природно-заповідного фонду, що мають статус природоохоронних установ із власними спеціалізованими адміністраціями. До них належать природний заповідник «Розточчя», національні природні парки «Сколівські Бескиди», «Яворівський», «Північне Поділля», «Бойківщина», «Королівські Бескиди», а також ботанічні сади Львівського національного університету імені Івана Франка та Національного лісотехнічного університету України. Серед інших — регіональні ландшафтні парки: «Знесіння», «Равське Розточчя», «Верхньодністровські Бескиди», «Надсянський» і «Стільське Горбогір'я». Детальна інформація про площі територій і об'єктів природно-заповідного фонду Львівщини за категоріями наведена у табл. 2.8.

Табл. 2.8. Природно-заповідний фонд Львівської області (станом на 2024 р.)

Категорія територій та об'єктів	Кількість, шт.	Площа, га
Природні заповідники	1	2084,5
Національні природні парки	5	79587,52
Регіональні ландшафтні парки	5	56540,68
Заказники загальнодержавного значення	10	3322,9952
Заказники місцевого значення	70	33335,2744
Пам'ятки природи загальнодержавного значення	2	592,8
Пам'ятки природи місцевого значення	205	2438,924
Заповідні урочища	37	2823,3
Ботанічні сади загальнодержавного значення	2	41,2
Ботанічні сади місцевого значення	1	1,5
Дендрологічні парки загальнодержавного значення	2	64,0
Дендрологічні парки місцевого значення	4	4,8694
Зоологічні парки місцевого значення	1	5,9
Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення	7	169,76
Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення	61	810,8485
ВСЬОГО	413	182280,974

Розширення та розвиток мережі об'єктів природно-заповідного фонду є важливим у напрямку збереження екологічної складової лісів.

Лісогосподарські підприємства області підтримують цей напрям як один з основних в екологічній політиці країни, адже розширення площ забезпечить збереження природного середовища та екологічно збалансовану господарську діяльність.

Для охорони та збереження лісів, що входять до державного лісового фонду Львівської області, створено 118 об'єктів природно-заповідного фонду загальною площею 102 621,22 га. Це становить 21% території держлісфонду та 56% від загальної площі природно-заповідного фонду області. Із них 11 об'єктів мають статус територій загальнодержавного значення, що охоплюють 65 763,92 га, а 107 об'єктів віднесено до категорії місцевого значення з площею 51 103,27 га.

В останні роки в межах державного лісового фонду було створено низку нових природоохоронних об'єктів, серед яких ботанічні заказники «Двірцівський» і «Долина ірисів», ландшафтні заказники «Урочище Солониця», «Торфовище Білогорща», «Журавлиний», а також лісові заказники «Лісопарк Рудно» та «Воля Якубова». Важливим кроком у напрямку збереження природних екосистем стало створення у 2019 році перших в Україні пралісових пам'яток природи – «Сможанська», «Тухлянська», «Зубрицька» та «Східницька», які мають особливу цінність як унікальні природні комплекси.

Впродовж останнього десятиліття відбувся значний прорив і у розвитку природно-заповідного фонду у комунальних лісах області. Так, станом на 2017 рік, частка заповідних територій у лісах комунальних підприємств сягала близько 6%, а їх загальна площа становила понад 8700 га.

Порівняно з європейськими країнами, де частка заповідних територій може досягати 20%, цей показник був незначним. Тому, одним з ключових стратегічних завдань розвитку Львівської області є розширення територій природно-заповідного фонду. З метою збереження природної різноманітності ландшафтів, генофонду флори та фауни, підтримання екологічного балансу та здійснення фонових спостережень за станом навколишнього природного

середовища, комунальні підприємства активно підтримують розширення природно-заповідної мережі.

Сьогодні на територіях лісового фонду комунальних лісгосподарських підприємств створено та функціонують об'єкти природно-заповідного фонду загальнодержавного значення: національний природний парк «Північне Поділля», державний ландшафтний заказник «Пікуй».

Для збереження типових і унікальних природних комплексів та об'єктів, а також для організованого відпочинку населення, на території Яворівського району створено Регіональний ландшафтний парк «Равське Розточчя». Крім того, об'єктом природно-заповідного фонду регіонального значення на землях лісового фонду є регіональний ландшафтний парк «Надсянський». Ці парки сприяють охороні природних ресурсів та розвитку екологічного туризму.

На території Бібрсько-Стільської височини, що входить до Львівського Опілля і є частиною Подільської височини, з метою охорони одного з найбільших у Східній Європі городищ VIII–XII ст. та прилеглого природного середовища створено регіональний ландшафтний парк «Стільське Горбогір'я».

З метою збереження та відновлення природних комплексів і їх окремих елементів, а також унікальних природних об'єктів, що мають важливе природоохоронне, наукове, естетичне, пізнавальне й культурне значення, на землях лісового фонду комунальних підприємств області створено об'єкти природно-заповідного фонду місцевого значення. Серед них – лісовий заказник «Гаївський», заказник місцевого значення «Страдецька гора», пам'ятка природи «Липа Богдана Хмельницького», комплексна пам'ятка природи «Скеля», ботанічна пам'ятка природи «Віковий дуб» і гідрологічна пам'ятка природи «Водоспад Лазний».

Для збереження природної різноманітності ландшафтів, генофонду тваринного і рослинного світу, підтримання загального екологічного балансу та забезпечення фонового моніторингу навколишнього природного

середовища підприємства сприяють розширенню природно-заповідної мережі. Так, у 2017 році до складу НПП «Бойківщина» передано землі загальною площею понад 4281 га. Варто зазначити, що це погодження стало рушієм у створенні об'єкту природно-заповідного фонду, і вже 1 квітня 2019 року було підписано Указ Президента України № 130/2019 «Про створення національного природного парку «Бойківщина», який розташований на території Турківського району Львівської області з площею 12240 га.

У 2018 році, підприємство виступило з ініціативою створення у гірській частині земель, вздовж басейну річки Дністер, на площі 9 тис. га, об'єкту природно-заповідного фонду загальнодержавного значення. Вже у 2019 році, відповідно до Указу Президента України від 11 квітня 2019 року №130/219 на площі 8997 га було створено НПП «Королівські Бескиди» із вилученням у постійного користувача. Такі заходи дозволили забезпечити проведення екологічно збалансованого, ощадливого лісокористування та збереження корінних ялицевих та ялицево-букових насаджень. На сьогоднішній день тривають роботи щодо передачі земель спеціальній адміністрації парку.

Для збереження типових і унікальних природних комплексів та об'єктів у природному стані, а також для забезпечення комфортних умов для організованого відпочинку населення, підприємствами було створено кілька об'єктів природно-заповідного фонду місцевого та регіонального значення. Рішенням Львівської обласної ради № 760 від 25 жовтня 2019 року для збереження та відтворення цінних деревних насаджень і природного біорізноманіття області створено 11 лісових заказників місцевого значення в межах території комунальних лісогосподарських підприємств без вилучення земельних ділянок у землевласників і землекористувачів. Такі заходи дозволили збільшити частку заповідних територій комунальних лісогосподарських підприємств до 14 %.

Розвиток мережі об'єктів природно-заповідного фонду та наявність пам'яток історії і культури додають лісовим територіям Львівщини

перспективності для розвитку рекреації та туризму, що має важливе значення для покращення соціально-економічної ситуації в регіоні, зокрема через залучення грантових коштів міжнародних фондів на реалізацію екологічних проектів. Ліс – місце відпочинку для населення області, що часто страждає від пожеж та засмічення. Щоб запобігти неконтрольованому та негативному впливу на довкілля, знизити рівень забруднення та покращити стан екосистем, у місцях з високим антропогенним навантаженням створюються рекреаційні зони відпочинку.

Отже, лісокористувачі Львівської області впроваджують заходи та реалізують програми, спрямовані на охорону рослинного і тваринного світу, представники якого перебувають під загрозою зникнення, а також на захист старовікових та інших цінних лісових екосистем й відновлення їхнього генетичного різноманіття.

Усі ідентифіковані праліси, квазіпраліси та природні ліси мають бути обов'язково взяті під охорону в межах пралісових пам'яток природи, природних заповідників, заповідних зон національних природних парків або біосферних резерватів. Для цих територій встановлено режим повного невтручання в природні процеси, що включає обов'язкове створення буферних зон відповідно до вимог чинного законодавства.

Ідентифіковані праліси, як зразки первинних або слабо змінених лісових екосистем, підлягають регулярному моніторингу. До категорії особливо цінних лісів відносяться насадження з унікальним видовим складом, високою продуктивністю та важливими генетичними характеристиками, а також ділянки, на яких зростають реліктові та ендемічні види дерев, що мають велике наукове значення. Репрезентативні території відіграють ключову роль у збереженні типових для конкретного регіону деревостанів природного походження.

2.4.2. Генетико-селекційні об'єкти

З метою збереження, розширення та відтворення генетичного фонду популяцій лісоутворюючих порід у лісовому фонді створюються генетичні

резервати. Лісовий генетичний резерват – це ділянку лісу, типова за своїми фітоценотичними, лісівничими і лісорослинними показниками для даного природно-кліматичного лісонасінного району, на якій зосереджена цінна в генетико-селекційному відношенні частина популяції, виду, екотипу.

Генетичні резервати визначаються в природних достигаючих та стиглих насадженнях, а також рідше у середньовікових плюсових і нормальних деревостанах, площею не менше 0,5 га та з повнотою деревостанів не нижче 0,6. Можливе включення до складу резерватів насаджень штучного походження, створених з місцевого насіння, в разі відсутності деревостанів природного походження в даному типі лісу, а також цінних посадок лісових культур інтродукованих порід. У генетичних резерватах забороняється здійснення будь-яких видів рубок, за винятком санітарних, а також усіх інших форм користування лісом, окрім збору насіння та заготівлі живців. Навколо цих резерватів створюються охоронні смуги (буферні зони) шириною від 50 до 100 м. В цих зонах проводяться господарські заходи, спрямовані на забезпечення охорони та збереження генетичних резерватів [4]. На території Львівської області наявні 51 генетичний резерват. Генетичні резервати виділено у державному лісовому фонді. Генетико-селекційні об'єкти у комунальних лісах відсутні [20, 40].

Загальна площа генетичних резерватів складає 3371,9 га (табл. 2.9.).

Табл. 2.9. Розподіл генетичних резерватів Львівської області за породами (станом на 2023 р.)

№ з/п	Порода	Кількість, шт.	Площа, га	%
1	Сосна звичайна	10	517,4	15,3
2	Ялина європейська	3	275,3	8,2
3	Ялиця біла	8	403,3	12,0
4	Дуб звичайний	11	582,6	17,3
5	Бук лісовий	15	1470,6	43,6
6	Граб звичайний	2	47,0	1,4
7	Вільха чорна	1	44,0	1,3
8	Береза повисла	1	31,7	0,9
Всього		51	3371,9	100

Найбільшу площу складають генетичні резервати бука лісового – 1470,6 га або 43,6 %. Генетичні резервати дуба звичайного займають площу 582,6 га або 17,3 %, а сосни звичайної – 517,4 га або 15,3%. Незначна площа резерватів берези повислої – 31,7 га або 0,9%.

Поряд з тим, за дослідженнями Р.М. Яцика та ін., критичний стан із повною втратою функцій спостерігається у 28,6 % генетичних резерватів ялиці білої, 27,3 % – дуба звичайного, 20 % – сосни звичайної і 13,3 % бука лісового. Незадовільний стан із значною загрозою можливості втрати цільового призначення у 100 % резерватів ялини європейської та граба звичайного, 45,4 % резерватів дуба звичайного та 14,3 % резерватів ялиці білої.

Отже, стан генетичних резерватів Львівської області вимагає проведення робіт з їх впорядкування. Впродовж 2021-2022 рр. науковцями та лісівниками проводилися дослідження всіх генетико-селекційних об'єктів Львівської області, в тому числі генетичних резерватів. Проте, практичних рішень за результатами досліджень прийнято не було.

3. СУЧАСНІ МЕХАНІЗМИ ВІДТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

3.1. Сучасні технології лісовирощування та проблеми їх впровадження

Згідно даних останніх років співвідношення використання частки садивного матеріалу із закритою та відкритою кореневою системою для проведення лісовідновних робіт є надзвичайно низьким. Причиною цього є недостатня кількість сучасних автоматизованих ліній для вирощування такого матеріалу та технологічна складність проведення лісовідновних робіт за допомогою традиційних машин і механізмів. Переважна більшість лісокористувачів вирощує садивний матеріал у малих розсадниках, часто з порушеннями принципів лісонасінного районування та переміщення без дотримання принципів лісокультурного районування.

Відновлення якісних деревостанів на місці знищених внаслідок військових дій потребуватиме значної кількості селекційно цінного садивного матеріалу, здатного витримувати умови транспортування без втрати приживлюваності. Враховуючи пошкодження виробничої інфраструктури південно-східної України, відновлення якої потребує багато років, необхідним є забезпечення виробничої бази для вирощування сіянців у західних областях України та подальше переміщення їх у постраждалі регіони. При цьому важливим є дотримання принципів лісонасінного районування.

Варто відмітити, що на території Львівської області, починаючи з 2017 року, на базі колишнього ДП «Львівського лісового селекційно-насінневого центру» функціонує перший сучасний центр з вирощування садивного матеріалу основних лісотворюючих порід. Сьогодні він знаходиться у структурі ДП «Ліси України» як окремий підрозділ філії «Лісові репродуктивні ресурси». Технології вирощування садивного матеріалу, які застосовуються у Львівській області наслідують передові європейські країни. Крім того, з метою збільшення обсягів виробництва, такі технології

масштабуються у інші області України. При виборі територій місцезнаходження лісових селекційно-насінневих центрів керуються особливостями структури лісового фонду регіону, прогнозованими обсягами лісовідновлення, вже наявною виробничою базою, інфраструктурою, можливістю залучення кваліфікованих спеціалістів, економічними та технічними можливостями (існуючі приміщення, наявне обладнання, логістика тощо) з урахуванням лісонасінневого районування України. При цьому пріоритетним є можливість розширення існуючих центрів для збільшення потужності виробництва.

3.1.1. Підготовка лісового насіння

Для вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою придатне до використання насіння 1-го класу якості, з високими показниками чистоти, життєздатності та схожості. Тому, переробка лісонасінної сировини потребує значних трудовитрат та вимагає використання спеціалізованого обладнання з моменту її приймання до зберігання, підготовки до сівби та безпосередньо сівби у касети.

Приймання лісонасінної сировини здійснюється за масою після попереднього огляду на наявність шкідників та інших пошкоджень. Якщо лісонасінна сировина хвойних порід пройшла контроль якості, проводиться визначення її вологості та розпочинається етап природного сушіння у спеціальних ящиках.

Переробка лісонасінної сировини включає шишкосушарку, обладнання для вилучення насіння, обладнання для обезкрилення насіння, обладнання для очищення та сортування насіння. Для переробки лісонасінної сировини дуба звичайного використовується обладнання для флотації та термотерапії жолудя. Перелік обладнання (окремих механізмів) для переробки лісонасінної сировини, перевірки посівних якостей насіння та підготовки насіння до сівби представлено у додатку 1.

Технологія зберігання насіння лісоутворюючих порід потребує застосування певних температурних режимів та режимів вологості, а також

можливості постійного контролю за якістю та станом насіння, що знаходиться на зберіганні. Для зберігання лісового насіння у селекційно-насінневих центрах використовуються холодильні камери з різними температурними режимами. Технології, що застосовуються у селекційно-насінневих центрах дозволяють проводити як короткотермінове зберігання лісового насіння, так і довготермінове зберігання резервного фонду. Довгострокове зберігання насіння в холодильних камерах забезпечить роботу селекційно-насінневих центрів у неврожайні або маловрожайні роки.

У лабораторії селекційно-насінневого центру здійснюється перевірка отриманого лісового насіння після переробки, а також передпосівних показників схожості лісового насіння після зберігання. Така перевірка дозволяє розрахувати потребу у використанні насіння, знизити кількість «пустих» лунок у касетах, а відповідно – знизити непродуктивні витрати на субстрат, полив, добрива та засоби захисту рослин.

Після очищення та калібрування партії насіння від здорового насіння відділяється недорозвинуті та пусті насінини. Крім того, насіння потребує кінцевого очищення, видалення дрібного сміття та пилюки. Для здійснення таких операцій використовується гравітаційний сепаратор (рис. 3.1).

Для досягнення високих показників якості насіння, партія насіння розділяється на 2-4 фракції, кожна з яких окремо засипається у ківш гравітаційного сепаратора, який обладнаний регульованим вібраційним фідером. Після потрапляння насіння у канал сепарації воно попадає у потік повітря, який видуває легшу фракцію та невиповнене насіння. Невиповнене насіння потрапляє у правий канал, частково невиповнене – у середній, а придатне – у лівий канал установки. Обладнання дозволяє спростити процес сепарації – розділити насіння на дві фракції, перекривши середній канал. Можливість регулювання потоку повітря дозволяє очищувати насіння різних видів та різної маси. Всі три фракції насіння збираються в нижній частині сепаратора під відповідними каналами у спеціальних контейнерах. Скляна

стінка дозволяє контролювати процес сепарації, а також враховуючи можливість її відкриття очищувати сепаратор з середини.



Рис. 3.1. Гравітаційний сепаратор для очищення лісового насіння

Для підвищення продуктивності, із гравітаційних сепараторів такого типу можна скласти у єдину систему чотири таких установки. Дана конфігурація може використовуватися у великих насінневих центрах, які проводять сепарацію великого обсягу насіння.

На сьогоднішній день шведська компанія ВСС пропонує також настільний гравітаційний сепаратор серії «міні», який доцільно використовувати у невеликих насінних центрах.

Насіння з механічними пошкодженнями від загальної партії відділяють за допомогою системи «Prevac» («Превак») виробництва компанії ВСС. Робота такої системи ґрунтується на принципі проникнення води у тріщини

насінин, що втрачають плавучість та тонуть у воді. Здорове та не пошкоджене насіння залишається на плаву (рис. 3.2).



Рис. 3.2. Очищення насіння за допомогою системи «Превак»

Технологія виконання операцій на обладнанні наступна. У заповнену водою ємність системи засипається партія насіння. На кришці обладнання встановлено сітку, яка забезпечує розміщення насіння нижче рівня води, ручку із лопатями та повітровідвід. За допомогою пневматичного блоку, який з'єднаний із системою стисненого повітря або вакуумним насосом створюється ефект вакуумної обробки насіння, який забезпечує видалення із пошкоджених насінин повітря. При цьому насіння постійно перемішується за допомогою ручки, що забезпечує проникнення води між все насіння, поміщене у ємність, та видалення бульбашок повітря. Через збільшення відносної щільності пошкоджене насіння тоне, тоді як здорове залишається на поверхні води. Пошкоджене насіння видаляється за допомогою крану в

нижній частині обладнання. Після видалення неякісного насіння, партія здорового насіння зливається через нижній кран у сито. Скляна колба дозволяє контролювати технологічний процес.

3.1.2. Висівання лісового насіння

Для висівання лісового насіння використовуються автоматичні лінії висіву виготовлені Шведською компанією ВСС. Ще одним виробником автоматизованих ліній, які запроваджуються у окремих селекційно-насінневих центрах є італійська компанія Urbinati. Незважаючи на відмінність окремих технологічних особливостей висівання насіння, функціональний склад компонентів обладнання приблизно однаковий (рис.3.3).



Рис. 3.3. Сучасна лінія для висівання лісового насіння

Вузли обладнання для висівання насіння включають можливість забезпечення підготовки та змішування субстрату, подачі касет, наповнення касет субстратом, сівби насіння, мульчування та зволоження посівів у касети, контролю за технологічними процесами, подачі заповнених касет, а також

пакування садивного матеріалу та очищення і знезараження касет для подальшого використання.

Субстрат для розсадників, які спеціалізуються на вирощуванні садивного матеріалу із ЗКС є джерелом забезпечення рослини водою, киснем, мінеральними поживними речовинами і фізичною підтримкою. Для досягнення ідеальних характеристик субстрату для виробництва культур з ЗКС зазвичай змішуються органічні і неорганічні компоненти. Органічні складові - це сфагнум і компостовані органічні матеріали, такі як кора, тирса, рисове лушпиння, кокосове лушпиння або макуха цукрового очерету. Неорганічні компоненти включають перліт, вермикуліт та інші неорганічні матеріали, наприклад, пісок, пемзу, мінеральну вату і пінополістирол.

У суміш також можна додавати такі добавки, як добрива з повільним вивільненням або доломітове вапно (для коригування рН). Рівномірне та однорідне змішування цих компонентів забезпечує підвищення швидкості проростання насіння, успіх вкорінення живцями та рівномірний розвиток рослин у розсаднику, мінімізуючи втрати.

Для досягнення рівномірного та однорідного змішування компонентів рослинного субстрату та покращення умов для вирощування сіянтів використовують порційний змішувач субстрату. Зв'язок між змішувачем та установкою для заповнення касет забезпечує автоматичну подачу субстрату до лінії висіву. Самоочисні ролики, що подають стрічки, гарантують довготривалий термін експлуатації. Процеси змішування та зволоження контролюються таймерами.

Технологічні особливості роботи компонентів лінії висіву, їх комплектування та продуктивність кожного з них залежать від особливостей лісового селекційно-насінного центру і визначені у технічній документації до кожного вузла. Перелік ключових вузлів обладнання для висівання лісового насіння та їх коротка характеристика представлена у додатку 2. Залежно від регіональних особливостей, враховуючи породний склад видів для вирощування комплектування ліній може відрізнятися.

Для вирощування селекційного садивного матеріалу із закритою кореневою системою, залежно від обладнання для висівання насіння, а також біологічних особливостей порід, що вирощуються, використовуються різні типи касет. Так, найбільш поширеними у практичному використанні, які доцільно використовувати в умовах України, є касети 7 типів. (табл. 3.1.).

Табл. 3.1. Основні параметри касет для вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою

№з/п	Тип касет	К-ть. лунок, шт.	Площа касети	Об'єм лунки, м. куб.	Кількість рослин на 1 м ² , шт.
1	НІКО V-50 SS	67	0,076	0,000050	850
2	НІКО V-120 SS	40	0,076	0,000120	526
3	НІКО V-250 SS	18	0,076	0,000250	243
4	НІКО V-265 SS	28	0,076	0,000265	350
5	QPD 60/T-12	60	0,164	0,000170	365
6	QPD 60/T-15	60	0,150	0,000250	267
7	QPD 40/T-18	40	0,150	0,000300	267

Касети повинні відповідати технологічним вимогам ліній та біологічним властивостям порід, які вирощуються. Так, недостатній об'єм касети знижує кількість використаного субстрату та інших матеріалів, проте в неповній мірі забезпечує розвиток кореневої системи рослини, що може призвести до зниження інтенсивності росту та/або загибелі рослини. Поряд з цим, використання касет більшого об'єму значно підвищує витрати на вирощування порід. Тому, зовнішні розміри касет, а відповідно і кількість лунок, їх об'єм та форма повинні чітко відповідати особливостям видів, що вирощуються.

Касети для вирощування сіянців повинні відповідати вимогам механізованого виробництва, зокрема характеризуватись високою механічною міцністю, зручністю в експлуатації та термостійкістю в діапазоні температур від -30°C до $+95^{\circ}\text{C}$. Поверхня касет має бути гладкою для забезпечення легкого вилучення рослин та можливості їх ефективного

промивання. Конструкція касет повинна передбачати звуження донизу з метою запобігання формуванню кореневої спіралі та ущільнення кореневої системи. Дно касет має забезпечувати належний дренаж надлишкової вологи. Технічні параметри повинні бути сумісні з існуючим обладнанням для автоматизованого наповнення та очищення касет без необхідності модифікації технологічних ліній, що гарантує стабільну роботу відповідно до проектних характеристик.

Для розміщення заповнених пластикових касет у теплицях та на полях дорощування, використовуються металеві піддони – рами, які виготовляють з металу, з покриттям, нанесеним методом гарячого цинкування згідно EN ISO 1461:2009 (рис.3.4). Параметри та внутрішня конструкція піддонів повинні забезпечувати найбільш раціональне використання площі, і залежать від типу касет, що використовуються.

Внутрішня конструкція металевого піддона повинна забезпечувати надійне утримання пластикових касет, заповнених субстратом та рослинним матеріалом, із збереженням структурної цілісності під час транспортування. Конструкція має бути стійкою до деформацій при механічному навантаженні. Внутрішній об'єм піддона повинен уміщувати орієнтовно 25 касет типу ВСС. З огляду на геометричні параметри касет, для забезпечення оптимального використання площі тепличного господарства та полів дорощування рекомендовано застосування піддонів розміром 1830×1103×240 мм.

Піддони повинні бути спроектовані таким чином, щоб запобігти обрізанню коренів сіянців під час укладання та транспортування, забезпечуючи при цьому вільний доступ до отворів у нижній частині касет. У робочому положенні піддони повинні надійно складатися один на один, формуючи між верхньою частиною нижнього піддона та нижньою частиною верхнього піддона зазор, що дозволяє безпечно транспортування заповнених касет без ризику пошкодження кореневої системи сіянців. Для зберігання піддони повинні бути здатні укладатися один на один в штабелі, до 25 одиниць у стосі. Ніжки піддонів повинні забезпечувати їх стійкість проти

бічних рухів і деформацій. Розташування ніжок має бути оптимальним для обох способів укладання піддонів.

Статичне навантаження, яке піддон повинен витримувати, не повинно бути меншим за 25-кратне перевищення його власної ваги без виникнення деформацій.



Рис. 3.4. Металеві піддони у положенні для зберігання

3.1.3. Пророщування садивного матеріалу

Відповідно до технології виробництва, вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою може проходити у кілька ротацій (до 3 ротацій). Пророщування здійснюється у теплицях, де забезпечено певні мікрокліматичні умови – притінення, провітрювання, полив тощо.

Висівання насіння в касети слід починати як найшвидше. У теплицях з обігрівом висів розпочинається на початку березня. У теплицях без обігріву висів слід починати після того, коли середньодобова температура становитиме більше 7-10°C з обов'язковим контролем температури під час загрози заморозків.

Перша ротація – початок висіву (залежить від можливості опалювання теплиць та середньодобової температури). Вивезення з теплиць на поля дорощування відбувається після зникнення загрози пізніх весняних заморозків (кінець квітня-середина травня). Можливі породи для висіву: псевдотсуга Мензіса, ялина європейська, сосна кримська, сосна звичайна, модрина європейська тощо (рис. 3.5-3.6).

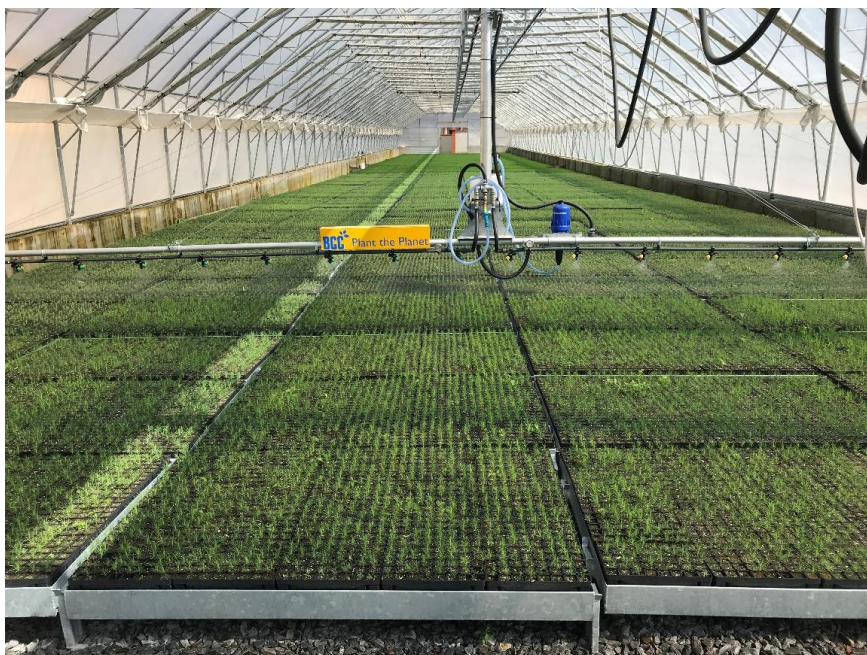


Рис. 3.5. Пророщування садивного матеріалу у теплицях



Рис. 3.6. Проростання насіння сосни звичайної

Для деяких листяних порід) початок висіву - початок та середина квітня (час висіву залежить від середньодобової температури та проходить між першою та другою ротаціями). Висів відбувається відразу на поля дорошування. Можливі породи для висіву: дуб звичайний, бук лісовий, клен, явір тощо. Сіянці бука лісового потребують притінення.

Друга ротація – початок висіву наприкінці квітня – середині травня (відразу після вивезення першої ротації). Вивезення з теплиць на поля дорошування відбувається в кінці квітня - середині травня. Можливі породи для висіву: сосна кримська, сосна звичайна, модрина європейська тощо.

Третя ротація – початок висіву в середині травня – на початку червня (відразу після вивезення другої ротації). Вивезення з теплиць на поля дорошування відбувається наприкінці червня - початку липня. Можливі породи для висіву: сосна кримська, сосна звичайна, модрина європейська, ялиця біла (в контейнери НІКО V-50) тощо. Ялицю білу в третій ротації можна висівати одразу на поле дорошування під притінення.

3.1.4. Догляд за сіянцями

Наступним етапом є вирощування на полях дорошування, які обладнані технологіями поливу (з можливістю внесення добрив та засобів захисту рослин), мають притінення тощо. Переміщення садивного матеріалу здійснюється з використанням телескопічних навантажувачів.

При підготовці торфосуміші вносяться добрива 16-9-12+2MgO + mikro (гранульоване добриво пролонгованої дії з терміном розкладання 3-4 місяці) та 15-9-12+2MgO + mikro (гранульоване добриво пролонгованої дії з терміном розкладання (5-6) місяців). На 1 м³ субстрату необхідно 4 кг даних добрив з розрахунку 60% першого добрива та 40 % другого добрива. При ранніх весняних посівах, також можна додавати гранульоване добриво 12+7+19+TE з терміном розкладання 8-9 місяців. Тоді пропорція з добрив складатиме: добриво 1 - 3 частини, добриво 2 - 2 частини, добриво 3 – 1 частини.

Перше підживлення сіянтів водорозчинними добривами відбувається після появи масових сходів (3-6 тижнів після висівання насіння). Починається підживлення з добрив, з пропорцією NPK 1:3:1. Обробіток добривом проводиться одночасно з поливом. Норма використання добрив та інтенсивність поливу проводиться згідно інструкції виробника добрив.

Через 4-5 тижнів починається внесення добрив з пропорцією NPK 4:1:2. Норма використання добрив та інтенсивність поливу проводиться згідно інструкції виробника добрив. Підживлення відбувається протягом основної фази росту рослини.

Перед закінченням вегетації проводиться внесення добрив з пропорцією NPK 3:1:5. Норма використання добрив та інтенсивність поливу проводиться згідно інструкції виробника добрив. Підживлення відбувається під час завершення вегетації рослини.

Полив посівів проводиться за потребою з можливим використанням методу зважування.



Рис. 3.7. Розміщення сіянтів на полях дорошування (посів весни 2024 року)

Застосована технологія вирощування вимагає мінімального внесення засобів захисту рослин, оскільки посіви знаходяться у контрольованих умовах та рідко заражаються шкідниками. Профілактично доцільно вносити засоби захисту рослин рекомендовані для окремих видів, залежно від біолого-екологічних особливостей.

3.1.5. Проблеми впровадження технологій

Попри очевидні переваги інноваційних підходів у лісовирощуванні, їх широке впровадження в Україні супроводжується низкою суттєвих проблем. Серед таких проблем варто відмітити недостатнє фінансування: високі витрати на придбання сучасного обладнання, впровадження цифрових технологій та спеціалізовані наукові дослідження обмежують можливості для модернізації лісогосподарських підприємств. Державні дотації часто є недостатніми, а доступ до кредитних ресурсів для комунальних і державних підприємств обмежений.

Впровадження новітніх технологій вимагає висококваліфікованих фахівців: лісівників, інженерів, ІТ-спеціалістів. Проте рівень підготовки працівників часто не відповідає сучасним вимогам. Бракує системи постійного професійного навчання, стажування та обміну досвідом із зарубіжними колегами.

Через обмежену кількість партнерських програм із міжнародними організаціями та недостатню участь у науково-дослідних проектах українські підприємства не мають постійного доступу до найновіших розробок у сфері лісовирощування.

На національному та регіональному рівнях немає чіткої, довгострокової стратегії підтримки інновацій у лісовому господарстві. Бракує комплексного бачення розвитку галузі, орієнтованого на інтеграцію екологічних, економічних і соціальних аспектів. Через невизначеність економічних вигод, відсутність системи преміювання за інновації та ризики, пов'язані із запровадженням нових технологій, багато підприємств надають перевагу традиційним методам ведення лісового господарства.

3.2. Значення інноваційних механізмів лісовирощування для екологічної безпеки

Використання садивного матеріалу із закритою кореневою системою має ряд переваг: по-перше, скорочення термінів вирощування стандартного садивного матеріалу; по-друге, можливість висаджування у лісові культури впродовж всього вегетаційного періоду; по-третє, висока приживлюваність висадженого у лісові культури садивного матеріалу із закритою кореневою системою; по-четверте, швидка адаптація після садіння у лісові культури та висока стійкість до несприятливих умов природного середовища й хвороб через якісно сформовану кореневу систему; по-п'яте, зниження чи повна відсутність необхідності доповнення лісових культур; по-шосте, скорочення термінів переведення лісових культур, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою, у вкриту лісом площу. Крім того, перевагами такого садивного матеріалу є більш ефективне використання добрив, збільшення частки корисної площі лісорозсадників, автоматизація робіт, вища збережуваність садивного матеріалу у посівах.

Рослини, вирощені в контейнерах, мають більш компактну та обмежену кореневу систему, що забезпечує швидше та якісніше приживлювання у відкритому ґрунті, оскільки їх коренева система повністю зберігається під час пересаджування. Закрита коренева система допомагає знизити обсяги використання добрив, засобів захисту рослин та інших розхідних матеріалів, застосовується менша частота поливу та доглядів за рослинами. Збільшуються терміни зберігання сіянців та розширюються терміни садіння садивного матеріалу на лісокультурних площах, транспортування садивного матеріалу стає зручнішим та легшим, з'являється можливість перевезення садивного матеріалу на значні відстані без втрати якісних характеристик.

Скорочується термін вирощування сіянців до стандартних розмірів, більша та швидша приживлюваність, кращі якісні характеристики сіянців, та майже повна відсутність потреби в доповненні дозволяють знизити термін

змикання лісових культур і переведення їх у вкриті лісовою рослинністю лісові ділянки.

Інноваційні механізми лісовирощування відіграють ключову роль у забезпеченні екологічної безпеки Львівської області, оскільки сприяють збереженню біорізноманіття, підвищенню стійкості лісових екосистем до змін клімату, а також покращенню якості довкілля. У сучасних умовах інтенсивної антропогенної діяльності та глобальних кліматичних змін застосування новітніх технологій у лісовому господарстві стає не просто важливим, а необхідним чинником сталого розвитку.

Застосування селекційно покращеного посадкового матеріалу, використання стійких до стресових факторів видів, а також створення змішаних лісових культур, дозволяє підвищити адаптивний потенціал лісів та їх стійкість до посух, вітровалів, шкідників і хвороб. Застосування сучасних технологій рекультивації та лісовідновлення на еродованих, порушених або забруднених землях дозволяє значно прискорити процеси їх екологічної реабілітації. Відновлені ліси виконують важливі екосистемні функції: очищують повітря, зберігають воду, стримують ерозію ґрунтів.

Важливим напрямом у лісовирощуванні може стати створення плантаційних лісових культур з використанням швидкорослих деревних порід, що дозволить знизити тиск на природні лісові екосистеми, забезпечуючи промисловість необхідними обсягами деревини.

Таким чином, впровадження інноваційних механізмів лісовирощування є важливою складовою забезпечення екологічної безпеки як Львівщини, так і країни в цілому. Це напрям, який потребує системної державної підтримки, міжгалузевої співпраці та широкого залучення наукового потенціалу.

Перелік переваг використання таких технологій, поряд з біологічними та екологічними, включає і економічні переваги, які комплексно впливають на підходи до формування стратегії інвестиційного та інноваційного розвитку галузі лісового господарства загалом.

Так, при розрахунку економічної складової, виходять з планової потужності Львівського лісорозсадника філії «Лісові репродуктивні ресурси» ДП «Ліси України», яка за наявної бази складатиме не менше 4,5 млн. шт./рік стандартного садивного матеріалу основних лісотвірних порід. Для забезпечення щорічного вирощування стандартних сіянців основних лісотвірних порід із закритою кореневою системою у лісорозсаднику щорічна потреба у насінні 1-го класу якості складатиме 2852,31 кг. При застосуванні технологій вирощування садивного матеріалу в умовах відкритого ґрунту з відкритою кореневою системою у лісових розсадниках щорічна потреба у насінні 1-го класу якості для вирощування аналогічного асортименту видів складатиме не менше 3870,4 кг. При цьому, різниця у вартості насінного матеріалу складатиме понад 1142,68 тис. грн. щорічно (табл. 3.2).

Табл. 3.2. Порівняння щорічної потреби у насінні для вирощування садивного матеріалу із застосуванням різних технологій вирощування

№з/п	Порода	Обсяг вирощування, тис. шт.	ЗКС		ВКС	
			потреба у насінні, кг	вартість насіння, тис. грн	потреба у насінні, кг	вартість насіння, тис. грн
1	Сосна звичайна	2500	21,43	75,01	111,11	388,89
2	Дуб звичайний	500	2664,38	133,22	2976,19	148,81
3	Ялиця біла	500	71,48	57,18	192,31	153,85
4	Бук лісовий	250	85,76	42,88	500,00	250,00
5	Модрина європейська	500	6,02	42,14	70,00	490,00
6	Ялина європейська	250	3,24	11,34	20,83	72,91
Всього		4500	2852,31	361,77	3870,44	1504,45

Особливістю лісових деревних видів є притаманна їм періодичність плодоношення – період між рясними урожаєми насіння, який залежно від біолого-екологічних особливостей породи складає 3-5 років. Тому, для забезпечення щорічного вирощування садивного матеріалу в урожайні роки заготовляють значно більші обсяги насіння та закладають його на зберігання. Зберігання насіння потребує спеціальних умов та постійного спостереження.

Загалом, для щорічного вирощування 4,5 млн. шт. сіянців потреба у насінні на 6 років при застосуванні технології вирощування із закритою кореневою системою становитиме не менше 34910 кг, а при застосуванні технології вирощування із відкритою кореневою системою - 50446 кг (табл. 3.3).

Відповідно, з урахуванням вартості такого насіння та необхідності зберігання його резервного фонду для використання у неврожайні роки, лише витрати на насінний матеріал за шестирічний період становитимуть 9863,3 тис. грн. (технологія вирощування із закритою кореневою системою) та 24772,5 тис грн. (технологія вирощування із відкритою кореневою системою).

**Табл. 3.3. Порівняння розрахунку щорічної потреби у зберіганні насіння та його вартість
з урахуванням періодичності плодоношення видів**

№з/п	Порода	Од. вим.	ЗКС						ВКС					
			1 рік	2 рік	3 рік	4 рік	5 рік	6 рік	1 рік	2 рік	3 рік	4 рік	5 рік	6 рік
1	Сосна звичайна	кг	64,0	43,0	21,0	64,0	43,0	21,0	333,0	222,0	111,0	333,0	222,0	111,0
		тис. грн	12,7	8,9	4,7	14,7	10,3	5,4	93,2	65,2	34,3	107,9	75,5	39,6
2	Дуб звичайний	кг	7993,0	5329,0	2664,0	7993,0	5329,0	2664,0	8929,0	5952,0	2976,0	8929,0	5952,0	2976,0
		тис. грн	1578,8	1105,2	580,2	1827,7	1279,4	671,7	2496,4	1747,5	917,4	2889,9	2022,9	1062,0
3	Ялиця біла	кг	214,0	143,0	71,0	214,0	143,0	71,0	577,0	385,0	192,0	577,0	385,0	192,0
		тис. грн	42,4	29,7	15,6	49,0	34,3	18,0	161,3	112,9	59,3	186,7	130,7	68,6
4	Бук лісовий	кг	429,0	343,0	257,0	172,0	86,0	429,0	2500,0	2000,0	1500,0	1000,0	500,0	2500,0
		тис. грн	84,7	71,1	56,0	39,2	20,6	108,1	699,0	587,2	462,4	323,7	169,9	892,1
5	Модрина європейська	кг	18,0	12,0	6,0	18,0	12,0	6,0	210,0	140,0	70,0	210,0	140,0	70,0
		тис. грн	3,6	2,5	1,3	4,1	2,9	1,5	58,7	41,1	21,6	68,0	47,6	25,0
6	Ялина європейська	кг	10,0	6,0	3,0	10,0	6,0	3,0	63,0	42,0	21,0	63,0	42,0	21,0
		тис. грн	1,9	1,3	0,7	2,2	1,6	0,8	17,5	12,2	6,4	20,2	14,2	7,4
Разом		кг	8728,0	5876,0	3022,0	8471,0	5619,0	3194,0	12612,0	8741,0	4870,0	11112,0	7241,0	5870,0
		тис. грн	1724,0	1218,7	658,5	1937,0	1349,0	805,5	3526,1	2566,1	1501,4	3596,4	2460,9	2094,9
Всього		кг	34910,0						50446,0					
		тис. грн	7692,7						15745,8					

При цьому, перевагою вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою є значно менше та раціональне використання площ для вирощування (рис.3.8). Так, для щорічного вирощування розрахункової кількості садивного матеріалу в умовах відкритого ґрунту з урахуванням сівозмін необхідна корисна площа території становить понад 17 га, тоді як при вирощуванні і із закритою кореневою системою - 1,6 га.

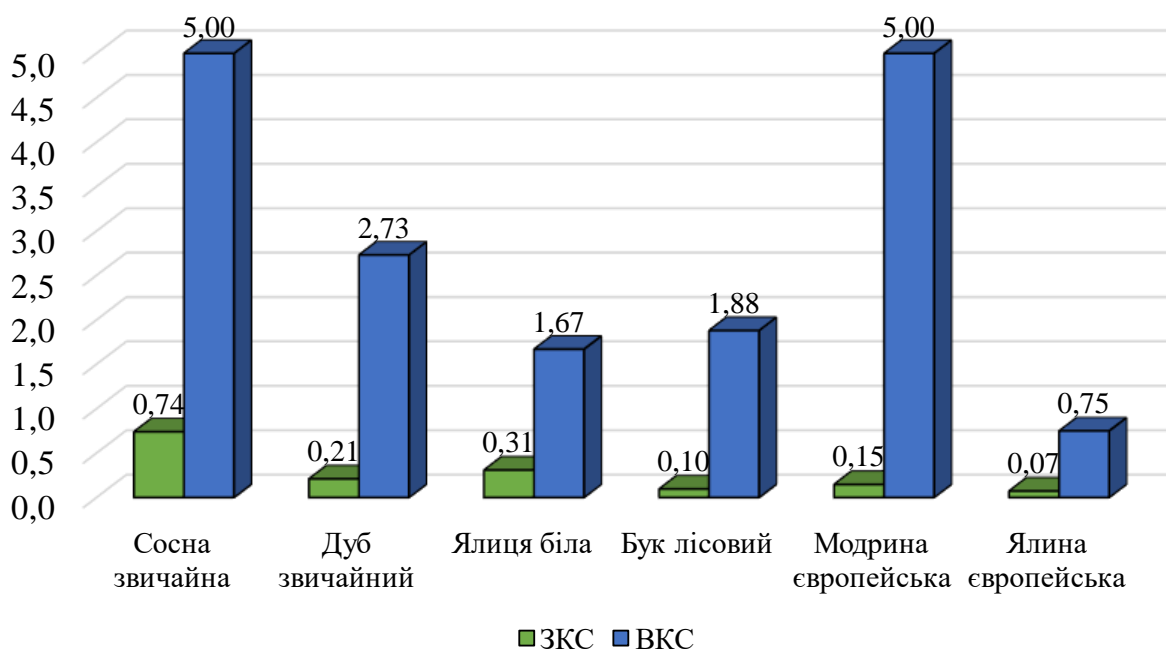


Рис. 3.8. Необхідна щорічна площа для вирощування садивного матеріалу у розрізі видів, у га

Варто відмітити і значне скорочення необхідних площ утримання об'єктів постійної лісонасінної бази та, відповідно, витрат на їх утримання. Значно скорочується і об'єм насіння для зберігання. Для забезпечення вирощування розрахункової кількості садивного матеріалу із насіння зібраного з об'єктів постійної лісонасінневої бази, з урахуванням періодичності плодоношення основних лісотвірних порід (до прикладу, для сосни звичайної періодичність плодоношення складає 3-4 роки) необхідно забезпечити зберігання резервного фонду лісового насіння.

Ще однією перевагою використання сучасних технологій при вирощуванні садивного матеріалу є можливості заліснення більших площ однаковою кількістю садивного матеріалу завдяки його вищій

приживлюваності на лісових ділянках. Так, впродовж 6 років, застосування технології вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою, дозволяє вирощувати на Львівському лісорозсаднику філії «Лісові репродуктивні ресурси» понад 27 млн. шт. садивного матеріалу основних лісоутворюючих порід.

Вирощений впродовж 6 років садивний матеріал із ЗКС дозволить провести лісовідновлення на площі близько 6256,7 га, тоді як садивним матеріалом вирощеним з ВКС можливо буде провести лісовідновлення на площі 4044,9 га (розрахунок для оптимальних типів лісорослинних умов (сосна звичайна: В2; культури чисті; до 8 тис. шт. /га ВКС та 5 тис. шт. га – ЗКС; переведення у вкриту лісом площу ЛК 1-го класу якості).

Зниження собівартості вирощування лісових культур до моменту їх переведення у вкриту лісом площу є важливим фактором ефективності лісовідновлення. Враховуючи використання садивного матеріалу із закритою кореневою системою, розрахункова вартість на кожному гектарі створених культур може бути знижена на суму від 2,7 тис. грн до 3,3 тис. грн., що дозволить значно зменшити витрати на лісовідновлення.

З урахуванням всіх наведених показників, відбуватиметься зниження витрат на розрахункове щорічне створення та вирощування лісових культур (додаток 3). Таким чином, застосована технологія вирощування дозволяє досягнути високого екологічного ефекту у довгостроковій перспективі з мінімальними затратами.

Поряд із значною кількістю переваг, через високу вартість обладнання впровадженого у виробництво, собівартість садивного матеріалу вирощеного в умовах закритої кореневої системи значно перевищує собівартість садивного матеріалу вирощеного в умовах відкритого ґрунту у період нарахування амортизації обладнання. Тому, впродовж перших років собівартість вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою майже в 3 рази вища за собівартість вирощування з відкритою кореневою системою.

3.3. Напрями розвитку природоохоронної діяльності

Основні вектори розвитку природоохоронної діяльності у Львівській області повинні включати сукупність заходів, спрямованих на збереження біологічного різноманіття, забезпечення сталого функціонування лісових екосистем та зменшення негативного впливу людської діяльності на довкілля.

У регіоні необхідно вирощувати деревостани, які б забезпечували постійність виконання лісами комплексу покладених на них функцій. Як показали проведені дослідження, цього можна досягнути і за допомогою селекційних методів. Щоб досягти цієї мети, необхідно впроваджувати заходи щодо організації насінництва, заснованого на генетико-селекційних принципах. Одним з основних аспектів у лісовідновленні є створення деревостанів корінних типів та насінним матеріалом, зібраним у відповідності з лісонасінним районуванням. В умовах штучного лісовідновлення при додержанні вищезгаданого принципу передбачається постійність функціонування лісів.

Впровадження заходів з організації лісовідновної діяльності на генетико-селекційній основі потребує додаткового фінансування. Так, створення об'єктів постійної лісонасінної бази вимагає більше коштів ніж створення звичайних лісових культур. Потрібні додаткові кошти на заготівлю живців, проведення якісних щеплень. Збільшиться кількість агротехнічних доглядів за ґрунтом, можливе виникнення потреби у внесенні мінеральних та органічних добрив, тощо. Але ці витрати окупляться з часом за рахунок інтенсивного плодоношення порід на плантаціях. Підприємство забезпечить себе необхідною кількістю насіння високої генетичної цінності, а надлишки може реалізувати іншим лісогосподарським підприємствам за високою ціною.

Враховуючи більшу стійкість насаджень природного походження лісогосподарським підприємствам області необхідно поступово збільшувати частку відновлення лісів природнім способом – шляхом сприяння природньому поновленню. Відбір ділянок під природне поновлення слід проводити з обов'язковим обстеженням їх на місцевості, закладанням облікових площадок та оформленням облікових карток обстеження природного поновлення.

Для наближення ведення лісового господарства до природних умов, доцільно застосовувати концепцію ведення вибіркового господарства. З екологічної точки зору це дасть можливість запобігти природним процесам, які негативно впливають на лісові насадження. До цих процесів відносяться такі, як розмноження фіто- та ентомошкідників, зменшення чисельності ентомофагів, погіршення природних відновних процесів у лісі, зміна фізичного та хімічного складу ґрунту та ін.

Таким чином, розвиток лісокультурної справи залежить від ряду чинників, а запорукою створення стійких високопродуктивних насаджень є комплекс робіт із заготівлі, переробки та зберігання лісового насіння, вирощування садивного матеріалу, створення лісових культур та догляду за ними.

Вартість створення сучасних тепличних комплексів включає вартість проведення проектних робіт, експертизи проектно-кошторисної документації, будівельних робіт та матеріальних видатків.

Лісові насадження відіграють величезну роль у забезпеченні екологічної рівноваги. Тому збереження генетичного потенціалу лісів, відтворення їх на лісових і нелісових землях є важливим завданням.

Зважаючи на обсяги вирощування садивного матеріалу, сьогодні підприємства здійснюють перехід на використання для створення лісових культур садивного матеріалу стандартного розміру, 2-3 річного віку, що забезпечить їх кращу приживлюваність та зменшить кількість садивних місць, а також садивного матеріалу з закритою кореневою системою (брикети, касети тощо).

Масове всихання соснових та ялинових насаджень вимагає введення у лісові культури підприємств селекційних стійких видів, а поблизу населених пунктів - дерев-медоносів (груша звичайна, черешня звичайна, бархат амурський, тощо). Ще одним фактором, що впливає на якість лісовідновлення є забезпечення якісного та своєчасного очищення лісокультурних площ від порубочних залишків.

ВИСНОВКИ

У роботі проаналізовано основні еколого-економічні передумови розвитку технологій лісовирощування, досліджено інституційний базис та особливості регулювання етапів створення сучасних лісових селекційно-насіньних центрів. Досліджено стан лісових екосистем, напрями та обсяги їх використання, особливості охорони. Визначено ключові проблеми на прикладі лісогосподарських підприємств Львівської області. Вивчено особливості впровадження інноваційних технологій лісовирощування на прикладі Львівської області та їх екологічне й економічне значення для регіону, держави в цілому. Розроблено рекомендації щодо напрямів охорони та захисту лісових екосистем.

Були отримані наступні результати при написання розділів даної роботи:

1. У сучасних умовах глобальних змін клімату та зростання антропогенного навантаження на природні екосистеми інноваційні технології лісовирощування стають важливою складовою сталого розвитку лісового господарства в багатьох країнах світу. Одним із найбільш ефективних напрямів є використання садивного матеріалу із закритою кореневою системою.

2. За рівнем біологічного різноманіття Львівська область вважається однією з найбагатших в Україні. Її флора налічує понад 2000 видів судинних рослин, близько 400 видів мохоподібних. Рослинний покрив варіює залежно від висотної поясності та типів місцевості: для рівнин характерна лісова й лісостепова рослинність, тоді як для передгір'їв і гір – переважно лісова та лугова.

3. Львівщина є унікальним регіоном з точки зору природного різноманіття, а її географічне розташування, флористичне багатство і типи екосистем створюють сприятливі передумови для формування ефективної системи охорони лісів і сталого природокористування. Регіон належить до числа найбільш лісистих в Україні (31,8% його території). Загальна площа земель лісового фонду становить 694,4 тис. га, з яких вкрита лісовою рослинністю 629,1 тис.га.

4. Основна частина вкритої лісом площі припадає на гірські райони Карпат, а також Розточчя, Гологор, Мале Полісся. У горах домінують ялинові, ялицеві, букові у рівнинних районах найбільш поширені дубові, дубово-грабові, букові, широколистяно-соснові ліси. Лісова зона охоплює північну рівнинну частину області, де переважають соснові та сосново-дубові ліси. У південній частині рівнин сформувалася лісостепова зона з домінуванням дубово-грабових та дубово-букових насаджень, подекуди з домішкою сосни та ялиці. У передгірних районах переважають дубово-букові та буково-ялицеві ліси, тоді як у гірських регіонах основними типами рослинності є буково-ялинові та смерекові ліси, що поступово змінюються на гірські луки. Окрім лісів, значну площу області займають луки та болота – загалом близько 30% території.

5. У лісовому фонді Львівської області переважають експлуатаційні ліси – 44,6%, ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення становлять 19,1 %, рекреаційно-оздоровчі – 52,5 %.

6. Від усіх видів рубок впродовж 2023 року заготовлено 642,2 тис. куб. м. деревини на загальній площі 16657,2 га. У структурі об'єму заготівлі найбільшу частку займають санітарні рубки – 204,845 тис. м. куб. (31,9 %). Значну частку у структурі заготівлі займають інші рубки – 199,754 тис. м. куб. (31,1 %). Рубки головного користування складають 22,8 %. Найбільшу частку у структурі площ рубок становлять санітарні рубки – 42,3 % та рубки догляду – 27,9 %. Рубки головного користування проводилися на 13,7 % площ. Враховуючи лісовкриті землі Львівської області, рівень лісокористування в частині заготівлі деревини найбільшими лісокористувачами становить близько 1 м. куб. з га.

7. Впродовж 2019-2023 рр. лісовідновні роботи проведено на площі 13443,4 га, в тому числі шляхом сприяння природному поновленню лісу на площі 7342,3 га.

8. Станом на 2024 рік на території Львівської області налічувалося 413 об'єктів природно-заповідного фонду, в тому числі 29 об'єктів

загальнодержавного значення та 384 об'єкти місцевого значення. Частка фактичної площі природно-заповідного фонду в межах області складає 8,03 %.

9. Стан генетичних резерватів Львівської області вимагає проведення робіт з їх впорядкування. Критичний стан із повною втратою функцій спостерігається у 28,6 % генетичних резерватів ялиці білої, 27,3 % – дуба звичайного, 20 % – сосни звичайної і 13,3 % бука лісового. Незадовільний стан із значною загрозою можливості втрати цільового призначення у 100 % резерватів ялини європейської та граба звичайного, у 45,4 % резерватів дуба звичайного та у 14,3 % резерватів ялиці білої.

10. Технології вирощування садивного матеріалу, які застосовуються у Львівській області наслідують передові європейські країни. Крім того, з метою збільшення обсягів виробництва такі технології масштабуються у інші регіони України.

11. Попри очевидні переваги інноваційних підходів у лісовирощуванні, їх широке впровадження в Україні супроводжується низкою суттєвих проблем. Серед таких проблем варто відмітити недостатнє фінансування: високі витрати на придбання сучасного обладнання, впровадження цифрових технологій та спеціалізовані наукові дослідження обмежують можливості для модернізації лісогосподарських підприємств.

12. Інноваційні механізми лісовирощування відіграють ключову роль у забезпеченні екологічної безпеки Львівської області, оскільки сприяють збереженню біорізноманіття, підвищенню стійкості лісових екосистем до змін клімату, а також покращенню якості довкілля. У сучасних умовах інтенсивної антропогенної діяльності та глобальних кліматичних змін застосування новітніх технологій у лісовому господарстві стає не просто важливим, а необхідним чинником сталого розвитку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. How the Forest Service Grows Millions of Seedlings Each Year. URL: https://www.nationalforests.org/our-forests/light-and-seed-magazine/how-the-forest-service-grows-millions-of-seedlings-each-year?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 22.03.2025).
2. Plantacje nasienne – rola i znaczenie w gospodarce lesnej [Elektroniczny zasób] / J. Kowalczyk, P. Markiewicz, W. Chałupka, J. Matras. – 21 października 2011. – Dostęp: <http://genetyka-lesna.pl/wp-content/uploads/2012/09/PN2.pdf>.
3. Szabla K., Pabian R. Szkółkarstwo kontenerowe: nowe technologie i techniki w szkółkarstwie leśnym. Warszawa, 2009 r. 250 s.
4. Білоус В.І. Лісова селекція : підручник для студ. вищ. навч. закл.. Умань, 2003. 534 с.
5. Бобко А. Динаміка лісів Карпатського регіону та еколого-економічні аспекти управління лісовим господарством // Економіка України. 1997. №7. С.43-52.
6. Бобко А. Лісокористування: соціальна необхідність і екологічна доцільність // Економіка України. 2001. №3. С. 75-81.
7. Генсірук С.А. Регіональне природокористування : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.. Львів: Світ, 1992. 336 с.
8. Генсірук С.А., Нижник М.С. Ліси західного регіону України / Наукове товариство ім. Шевченка. Львів, 1998. 407 с.
9. Гожан М. Я. Програма Європейського Союзу Life: можливості для зеленого відновлення України // Дорожня карта реалізації Закону України «Про управління відходами» : зб. матеріалів Нац. форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології», (м. Київ, 24-25 листопада 2022 р.). Київ : Центр еколог. освіти та інформації, 2022. С. 169-170.
10. Гожан М.Я. Гузь М.М. Розмноження та використання декоративних таксонів роду *Picea* A. Dietr. : практичні рекомендації. Львів : НЛТУ України, 2012. 36 с.
11. Гойчук А.Ф. Екологічні аспекти лісовідновлення // Наук. вісник

УкрДЛТУ. Львів, 2000. Вип. 10.2. С. 8-12.

12. Дейнека А.М., Копач М.В. Проблеми і перспективи рекреаційного використанні лісів Львівської області // Регіональна економіка. 2001. №2. С.147-175.

13. Дубас Р.Г. Напрями оптимізації лісовідтворення як передумова екологічно збалансованого лісокористування // Економіка та держава. 2012. № 1. С. 53-54.

14. Дубін В. Забезпечення сталого і ефективного лісокористування в Україні // Економіка України. 1999. №5. С.89-92.

15. Дунаєвська О.Ф., Вишневський А.В., Іщук О.В., Сокульський І.М. Екологічні аспекти лісовідновлювальних заходів. Науково-практичний журнал: Екологічні науки. № 3(54) С. 216-220. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.3-54.29>

16. Екологічний паспорт Львівської області за 2023 рік [Електронний ресурс] URL: <https://deplv.gov.ua/ekologichnyj-pasport/> (дата звернення: 24.12.2024).

17. Загвойська Л.Д., Шведюк Ю.В. Оцінювання еколого-економічної ефективності заходів з лісовідновлення. Науковий вісник НЛТУ України. 2016. Вип. 26.4. С. 110–116.

18. Карпук А. І., Несторяк Ю. Ю. Відтворення біорізноманіття лісів: еколого-економічні засади та механізми // Проблеми економіки № 4, 2017. С. 444-452.

19. Коваль Я.В. Бондар В.С., Голуб О.А. Проблеми збалансованого лісокористування в системі сталого розвитку. К. : Наук. Світ, 2005. 224 с.

20. Комунальне лісове господарство Львівщини: 20 років : зб. статей / Упорядн. Гожан М.Я. Львів : СПОЛОМ, 2020. 168 с.

21. Конституція України Редакція від 01.01.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 24.12.2024)

22. Кравець П.В. Особливості розвитку систем екологічного менеджменту в лісовому господарстві // Маркетинг і менеджмент інновацій. 2011. № 3(1). С. 188-194.

23. Кушнір Г.П. Сарнацька В.В. Мікроклональне розмноження рослин, теорія і практика. К. : Наук. думка, 2005. 270 с.

24. Лакида П. І., Павліщук О. П., Кравець П. В. Лісова політика : підручник. Київ : Ямчинський О. В., 2021. 279 с.

25. Лісова політика: теорія і практика: моногр. / Синякевич І.М., Соловій І.П., Врублевська О.В. та ін.; за наук. ред. проф., д-ра екон. наук І.М. Синякевича. Львів: ЛА «Піраміда», 2008. 612 с.

26. Лісовий кодекс України : Закон України від 21 січня 1994 року № 3852-ХІІ : редакція від 10.10.2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3852-12#Text> (дата звернення: 24.12.2024)

27. Маурер В.М., Гордієнко М.І., Бровко Ф.М. Теоретичні та технологічні основи відтворення лісів на засадах екологічно орієнтованого лісівництва // Науково-технічна інформація. 2009. Вип. 2. [Електронний ресурс]. – Доступний з http://www.lesovod.org.ua/sites/default/files/docs/fmscopy/nti_2.pdf

28. Мішенін Є. В., Ярова І. Є., Золочевський В. В., Богомолова К. В. Економічна оцінка еколого-соціальних функцій лісових ресурсів в системі сталого просторового лісогосподарювання // Механізм регулювання економіки. № 1. 2021. С. 70-91.

29. Непийвода В.П. Власність на ліси в Україні: сучасний стан та перспективи реформування // Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2005. Вип. 32. С. 67-74.

30. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року : Закон України від 28 лютого 2019 року № 2697-VIII : редакція від 01.01.2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text> (дата звернення: 24.12.2024).

31. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25 червня 1991 року № 1264-XII : редакція від 15.11.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text> (дата звернення: 24.12.2024).
32. Синякевич І.М. Економіка лісокористування: підручник. Львів : ІЗМН, 2000. 402 с.
33. Сталій розвиток лісового господарства: навчально-методичний посібник для другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 205 «Лісове господарство» / Уклад. В.М. Хрик, В.Г. Мазепа, І.В. Кімейчук, С.М. Левандовська, О.С. Ситник. Біла Церква. 2024. 217 с.
34. Сучасні технології лісового насінництва та виробництва садивного матеріалу / Савущик М.П., Маурер В.М., Попков М.Ю., Шубан С.В.. К. : Наук.-інформ. центр лісоуправління, 2009. 68 с.
35. Ткач В.П. Ліси та лісистість в Україні: сучасний стан і перспективи розвитку // Український географічний журнал. 2012. № 2. С. 45-55.
36. Фурдичко О.І. Лісове господарство України: перспективи, критерії та індикатори екологічно сталого ведення й управління // Регіональна економіка. 2003, № 2. С. 21-35.
37. Шершун М.Х., Касюхнич В.Ю. Економічна складова розвитку лісової галузі в умовах воєнного стану // Збалансоване природокористування. № 1. 2023. С. 45-52.
38. Юхновська В.П., Маурер В.М. Стан і приживлюваність імпортованого декоративного садивного матеріалу // Науковий вісник НУБіП України : зб. наук. праць. К. : НУБіП України, 2010. Вип. 147. С. 91-97.
39. Яцик А.В. Екологічна безпека в Україні. К. : Генеза, 2001. 216 с.
40. Лісові генетичні ресурси та селекційно-насінницькі об'єкти Львівщини / Р.М. Яцик, А.М. Дейнека, В.І. Парпан та ін. Івано-Франківськ : Видавничо-дизайнерський відділ ЦІТ, 2006. 312 с.
41. Про схвалення Державної стратегії управління лісами України до 2035 року: Розпорядження Кабінету міністрів України від 29 грудня 2021 р. №

1777-р : редакція від 22.09.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1777-2021-%D1%80#Text> (дата звернення: 24.12.2024).

42. Державне агентство лісових ресурсів України : офіційний сайт [Електронний ресурс] URL: <https://forest.gov.ua/> (дата звернення: 22.03.2025).

43. Західне міжрегіональне управління лісового та мисливського господарства : офіційний сайт [Електронний ресурс] URL: <https://w.forest.gov.ua/> (дата звернення: 22.03.2025).

ДОДАТКИ

Перелік обладнання (окремих механізмів) для переробки лісонасінної сировини, перевірки посівних якостей насіння та передпосівної підготовки насіння

Вид обладнання (механізму)	
1	Ваги (до 1000 кг)
2	Електронавантажувач
3	Гідравлічний навантажувач
4	Тара для приймання лісонасінної сировини
5	Тара для розміщення сировини у сушці
6	Барaban обробки шишок (очищення і видалення насіння з шишки)
7	Шишкосушарка, сушильна шафа з контролем вологості
8	Система термотерапії жолудя
9	Механізм обезкрилення насіння
10	Обладнання для очищення і сортування насіння за розміром
11	Рідинний сепаратор
12	Флотатор
13	Змішувач
14	Установка «Превак»
15	Настільний гравітаційний сепаратор насіння
16	Компресор
17	Стіл для пророщування насіння
18	pH-метр
19	Вологомір
20	Тара для зберігання насіння
21	Робочий стіл (металевий)

Ключові вузли обладнання для висівання лісового насіння

№	Перелік вузлів обладнання для лінії висіву	Короткий опис
1	Порційний змішувач	Торф подається до порційного змішувача, також добавляється добриво і агроперліт для досягнення характеристик ідеального субстрату. Рівномірне та однорідне змішування цих компонентів забезпечує підвищення схожості насіння, успішне вкорінення живцями та рівномірний розвиток рослин у розсаднику, мінімізуючи втрати.
2	Бункер для «Біг – бегів»	Використовується для завантажування торфу та розпушування субстрату з системою подачі води.
3	Дестакер (Розштабелювальник)	Автоматично розділяє стоси на окремі касети і подає на лінію висіву для подальшого заповнення.
4	Наповнювач касет (Диблер)	Субстрат від змішувача потрапляє по конвеєру до наповнювача касет. Диблер створює порожнину в субстраті для вирощування, що гарантує, що насіння залишається в центрі луночки (касети) після посіву. Наповнювач потрібен для оптимального заповнення касет та рівномірного ущільнення субстрату в луночках.
5	Сівалка для дрібного насіння	Сівалка розміщена на стрічковому конвеєрі і потрібна для точного розміщення кожної насінини і заглиблення по центру луночки касети.
6	Сівалка для жолудя	Сівалка розміщена на стрічковому конвеєрі і потрібна для точного розміщення кожної насінини і заглиблення по центру луночки касети.

№	Перелік вузлів обладнання для лінії висіву	Короткий опис
7	Сівалка для ялиці	Сівалка необхідна для точного розміщення кожної насінини і заглиблення по центру луночки касети.
8	Сівалка для пересаджування ялиці	Сівалка для пересадки забезпечує пересаджування сіянців з об'ємом кореневої системи 50 мл. в луночки касет 250-265 мл.
9	Платформа конвеєр для візуального контролю	Дозволяє виконувати багатофункціональні операції, зокрема закладка живців і пакування рослин.
10	Зрошувальний тунель	Зрошувальний тунель забезпечує просочення субстрату водою на початковому етапі, охолоджує касети та вносить фунгіциди. Зрошувальний тунель має приводний ланцюг, який протягує через нього касети.
11	Напівавтоматична пакувальна лінія	Забезпечує сумісність роботи з різними типами касет зі змінними модулями, повністю інтегроване пакувальне рішення.
12	Мийка для касет	Машина для мийки касет призначена для видалення мінеральних часток, органічних і неорганічних компонентів та біологічних забруднювачів з касет після звільнення їх від рослин.
13	Штабелювальник касет	Розкладає різні типи фіксованих касет. До 20 стосів касет можна подавати за допомогою подавальної стрічки, що зменшує потребу в робочій силі, інтеграція в існуючу лінію та конвеєр.

**Порівняння показників вирощування садивного матеріалу на Львівському лісорозсаднику філії «Лісові репродуктивні ресурси»
ДП «Ліси України»**

	Показник	Коренева система		1-ий рік	2-ий рік	3-ий рік	4-ий рік	5-ий рік	6-ий рік	ВСЬОГО	
1	Щорічна потреба у насінні з об'єктів ПЛНБ	ЗКС	кг	2852,3	2852,3	2852,3	2852,3	2852,3	2852,3	17113,9	
			тис. грн	361,8	379,9	398,9	418,8	439,8	461,8	2460,9	
		ВКС	кг	3870,4	3870,4	3870,4	3870,4	3870,4	3870,4	3870,4	23222,7
			тис. грн	1504,5	1579,7	1658,7	1741,6	1828,7	1920,1	10233,2	
2	Розрахунок вартості зберігання насіння з об'єктів ПЛНБ з урахуванням періодичності плодоношення	ЗКС	кг	8728,5	5876,1	3023,8	8471,2	5618,9	3195,3	-	
			грн за кг/місяць	16,5	17,3	18,1	19,1	20,0	21,0	-	
			тис. грн	1724,0	1218,7	658,5	1937,0	1349,0	805,5	7692,7	
		ВКС	кг	12611,3	8740,9	4870,4	11111,3	7240,9	5870,4	-	
			грн за кг/місяць	23,3	24,5	25,7	27,0	28,3	29,7	-	
			тис. грн	3526,1	2566,1	1501,4	3596,4	2460,9	2094,9	15745,8	
3	Кількість вирощеного садивного матеріалу	ЗКС	тис. шт.	4500,0	4500,0	4500,0	4500,0	4500,0	4500,0	27000,0	
			тис. грн	21145,0	22202,3	23312,4	24478,0	25701,9	15750,0	132589,5	
		ВКС	тис. шт.	4500,0	4500,0	4500,0	4500,0	4500,0	4500,0	27000,0	
			тис. грн	7000,0	7350,0	7717,5	8103,4	8508,5	8934,0	47613,4	
4	Вартість вирощування 1 га лісових культур	ЗКС	тис. грн	50,5	53,0	55,7	58,5	61,4	49,4	-	
		ВКС	тис. грн	53,2	55,9	58,7	61,6	64,7	67,9	-	
5	Можлива площа створення чистих лісових культур	ЗКС	га	1043	1043	1043	1043	1043	1043	6256,7	
		ВКС	га	674	674	674	674	674	674	4044,9	
6	Розрахунок орієнтовних витрат на щорічне вирощування 1043 га лісових культур	ЗКС	тис. грн	54746,5	56892,3	59115,7	63317,1	65798,1	52780,9	352650,5	
		ВКС	тис. грн	63257,6	64662,8	66050,5	72477,6	74066,8	77013,7	417529,0	
7	Зниження витрат з розрахунку на вирощування лісових культур	ВКС-ЗКС	тис. грн	8511,1	7770,6	6934,7	9160,5	8268,7	24232,8	64878,4	