

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ

Кафедра лісового та садово-паркового господарства

На правах рукопису

**МЕЛЬНИК ПАВЛО ВАСИЛЬОВИЧ**

**ЛІСІВНИЧО-СЕЛЕКЦІЙНА ОЦІНКА НАСАДЖЕНЬ ЯЛИНИ  
ЗВИЧАЙНОЇ МАНЕВИЦЬКОГО ЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «МАНЕВИЦЬКЕ  
ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»**

Спеціальність: 205 «Лісове господарство»  
Освітньо-професійна програма «Лісове господарство»  
Робота на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Науковий керівник:  
**ВОЙТЮК ВАСИЛЬ ПЕТРОВИЧ,**  
кандидат сільськогосподарських наук,  
доцент

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ  
Протокол № \_\_\_\_\_  
Засідання кафедри лісового та  
садово-паркового господарства  
від \_\_\_\_\_ 2024 р.  
Завідувач кафедри  
доц. Андреева В. В. \_\_\_\_\_

Луцьк 2024

Мельник П. В. Лісівничо-селекційна оцінка насаджень ялини звичайної Маневицького лісництва філії «Маневицьке лісове господарство». Луцьк, 2024. 38 с.

### **Анотація**

Основний фокус розвитку лісового господарства сьогодні зосереджено на забезпеченні відтворення лісів у розширених масштабах. деякі заходи із відновлення, лісівники постійно працюють над підвищенням лісистості, створюючи нові насадження на територіях, які раніше не були зайняті лісовою рослинністю.

Серед ключових завдань лісогосподарської діяльності – прискорення росту дерев, покращення якісного складу лісових насаджень та підвищення їх продуктивності. Використання спадкових відмінностей дає змогу вибирати високоякісні деревостани, що відповідають сучасним екологічним і господарським вимогам.

Перший розділ включає в себе характеристику мінливості ознак ялини звичайної, а також основні результати селекції ялини звичайної.

Другий розділ – характеристику природних умов об'єкта дослідження, та методи дослідження.

Третій розділ – лісівничо-селекційну характеристику насаджень ялини звичайної Маневицького лісництва філії «Маневицьке лісове господарство».

Робота виконана на 40 сторінках друкованого тексту, містить 14 таблиць, 2 додатки. Загальні висновки з проведених досліджень наведені в кінці роботи, перед списком використаної літератури (35 джерел).

**Ключові слова:** ялина звичайна, селекція, мінливість.

Melnyk P. V. Forestry and selection estimation of spruce plantations in Forestry Manevytske of branch of State Enterprise Forests of Ukraine «Manevytske lisove gospodarstvo». Lutsk, 2024. 40 p.

### **Abstract**

The main focus of forestry development today is on ensuring the reproduction of forests on an expanded scale. Some restoration measures, foresters are constantly working to increase forest cover, creating new plantations in areas that were not previously occupied by forest vegetation.

Among the key tasks of forestry activities are accelerating tree growth, improving the quality of forest plantations and increasing their productivity. The use of hereditary differences makes it possible to select high-quality stands that meet modern environmental and economic requirements.

The first section includes a characteristic of the variability of the characteristics of Norway spruce, as well as the main results of the selection of Norway spruce.

The second section is a characteristic of the natural conditions of the research object, and research methods.

The third section is a silvicultural and breeding characteristic of Norway spruce plantations of the Manevytsky forestry of the branch "Manevytsky forestry".

The work is completed on 40 pages of printed text, contains 14 tables, 2 appendices. General conclusions from the conducted research are given at the end of the work, before the list of used literature (35 sources).

**Keywords:** spruce, selection, variability.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ .....	7
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	134
2.1. Характеристика природних умов регіону дослідження.....	14
2.2. Методи дослідження.....	18
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ .....	19
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЛІСОВОЇ ДІЛЯНКИ.....	29
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ .....	31
ВИСНОВКИ.....	34
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	35
ДОДАТКИ.....	39

## ВСТУП

**Актуальність роботи.** Ялина звичайна – найпоширеніше хвойне дерево у західному секторі лісової зони Євразії. Ялина звичайна, ялина європейська, смерека (*Picea abies* L.) – високе дерево родини соснових (Pinaceae) з яскраво зеленою гостроконусоподібною або пірамідальною густою кроною [27].

Організація селекції та сортового насінництва ялини європейської базується, по перше, на вивченні її внутрішньовидової різноманітності та пошуках швидкорослих, стійких проти вітровалів, сніголамів та грибкових захворювань екотипів та популяцій. Тому, розпочинаючи селекційні дослідження, потрібно, в першу чергу, детально вивчити внутрішньовидову мінливість і виявити найбільш цінні популяції, але обов'язково з урахуванням лісорослинних умов, висоти над рівнем моря та експозиції мега- та мікро схилів. Ялина звичайна та інші види досить успішно піддаються гібридизації. Для задоволення потреб населення в новорічних ялинках, використання в озелененні та збагачення листяних лісів хвойними видами дерев насіння ялини потрібне й у Лісостеповій зоні. Тому і в рівнинних лісах актуальним є створення постійної лісонасінної бази різних видів ялини для отримання насіння та проведення селекційних досліджень [18].

**Мета роботи:** встановити лісівничо-селекційну оцінку насадження ялини звичайної Маневицького лісництва філії «Маневицьке лісове господарство».

**Завдання:** підібрати найбільш продуктивний деревостан ялини звичайної за таксаційними матеріалами та закласти пробну площу для отримання лісівничо-селекційної оцінки насадження.

**Об'єкт дослідження:** ростові процеси ялини звичайної.

**Предмет дослідження:** лісівничо-селекційні показники ялини звичайної.

**Новизна роботи** полягає в отриманні результатів лісівничо-селекційної структури найбільш продуктивних деревостанів ялини Маневицького лісництва філії «Маневицьке ЛГ».

**Практичне значення** полягає в можливості використання результатів дослідження в практичній селекції.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

Мінливістю називають відмінність ознак і властивостей між двома особинами або групою особин, батьками та нащадками одного й того ж або різних видів рослин і тварин.

Мінливість буває спадковою (генотиповою) та не спадкову (фенотиповою або модифікаційною) [4, 28].

Рід ялини (*Picea*) нараховує близько 40-50 видів, що утворюються гірські та рівнинні ліси переважно в холодному поясі. В природних лісах України росте лише один вид – ялина звичайна або європейська, насадження якої сконцентровані переважно в горах Карпат. У дендропарках та ботанічних садах ростуть такі види ялини, як сибірська, Шренка або Тянь-шанська, Глена, корейська, саянська, східна колюча, канадська та інші, які також успішно використовуються в озелененні. Найбільш детально в Україні на сьогодні вивчено біологію та селекційно-генетичні властивості ялини звичайної [18].

**Ялина звичайна** – належить до родини соснових і є важливою лісоутворюючою породою. В Україні вона природно росте переважно в Карпатах, утворюючи рівнинні та гірські ліси. У ботанічних садах і дендропарках культивуються також інші види ялини, зокрема сибірська, корейська, колюча, канадська та інші, які успішно вирощені для озеленення.

Ця рослина досягає висоти 30–35 м при діаметрі крони 6–8 м, а в оптимальних умовах може вирости до 50 м. Її хвоя чотиригранна, голчаста, довжиною 1–2 см, темно-зеленого кольору. Щорічний приріст сягає 50 см у висоту і 15 см у товщину. У ранньому віці (до 10–15 років) відбувається повільно, проте згодом значно прискорюється. Крона має конусоподібну форму з гілками, що звисають або знижуються на кінцях, і залишається гострою до кінця життя. Кора червонувато-коричнева або сіра, гладка чи тріщинувата. Тривалість життя ялини звичайно становить 250–300 років.

На відміну від сосни, ялина здатна формувати високі струнки дерева навіть у густих лісах за рахунок переважного зростання верхівкової бруньки.

Це забезпечує щорічний приріст основного пагона на 30–50 см. Водночас ялина добре переносити затінення: навіть у густих насадженнях її крона залишається розвиненою, засихають лише нижні гіл.

Ялина вимоглива до обґрунтованих умов, ніж сосна. Вона не росте на бідних піщаних чи заболочених обґрунтуваннях і є чутливою до посухи. Водночас ялина добре адаптована до вологих умов і затінення, що робить її ключовим видом для змішаних і тіньовитривалих лісів. У відкритих умовах крона буває пірамідальної форми, а гілки розташовуються майже до самої землі.

Ялина звичайна також має біологічну та господарську цінність. Її деревина використовується у будівництві, виробництві меблів і паперу. Шишки ялини дозують на одному дереві як чоловічі, так і жіночі, що забезпечують високий рівень репродуктивного потенціалу. Характерна для неї довговічність дозволяє формувати стійкі лісові насадження, проте значну чутливість до забруднення повітря та сухість обмежує її використання в міському озелененні [19].

Лісова селекція — це наука, що займається відбором у природних і штучних популяціях, а також створенням нових форм і сортів лісових порід із високу господарську цінність. Вона також є важливою галуззю лісогосподарства, спрямованою на виведення і розмноження цінних та біологічно стійких деревних порід [20].

Живі організми розвиваються у взаємозв'язку з навколишнім середовищем, що впливає на їх зовнішню та внутрішню ознаки. Ця здатність до змін, відома як мінливість, є джерелом матеріалу для еволюції та селекції [20, 24].

Мінливість зумовлюють дві основні групи факторів: зовнішні умови та спадкові особливості. Сукупність зовнішніх, таких як обґрунтовані умови, клімат, взаємодія з іншими представниками виду, шкідники та хворобливий фактор, створює середовище, що сприяє розвитку організмів. Спадкові особливості, які передаються генотипом, починають основу для формування



ознак. Взаємодія генетичних завдань і зовнішніх умов впливає на зовнішній вигляд і властивості дерев [18].

Для селекційної оцінки дерев виділено три основні категорії: плюсові, нормальні та мінусові.

До категорії **плюсових** належать дерева, які мають високі показники росту, якості стовбурів і деревини, стійкості до шкідників і стресових умов. Вони перевищують середні характеристики насадження за висотою щонайменше на 10%, а за діаметром стовбура — на 30%. Відбір плюсових дерев створюють у природних або штучних деревостанах середнього та старшого віку, використовуючи певні фенологічні та господарські ознаки [1, 15, 16].

Селекційна робота починається із чіткого визначення критеріїв відбору дерев. Для цього враховуються господарські цілі, адаптивність до екологічних умов, генетичний потенціал і вплив зовнішніх факторів. Ретельно обрані плюсові дерева стають базою для створення насінневих насаджень і архівів к

Під час відбору дерев у стиглих і середньовікових деревостанах особливу увагу приділити:

- Висоті дерева (вища за середню на 10% і більше).
- Діаметру стовбура (на 30% більше від середнього у насадженні).
- Якості деревини (прямий стовбур, рівномірне очищення від сучків).
- Здоров'ю та стійкості до шкідників і хвороб.

Для формування майбутніх поколінь дерев важливо розуміти, що взаємодія між спадковістю й умовами середовища створює унікальні ознаки, корисні для адаптації та продуктивності. Наприклад, стійкість до посухи або шкідників є результатом як генетичних особливостей, так і умов вирощування [3, 13, 16, 18].

**Мінусові** дерева, хоча й не застосовуються для насінництва, прогресують роль показників загального стану насадження. Їх вивчення дозволяє ідентифікувати слабкі місця популяції та вживати заходи для

покращення умов зростання інших дерев. Видалення цих дерев із насадженням покращує структуру лісу та збільшує його загальну врожайність [13, 25].

**Нормальні** дерева становлять проміжний клас між плюсовими та мінусовими. Вони можуть мати достатній потенціал для використання у виробництві або озелененні, але їхній генетичний матеріал недостатньо використаний у селекційній роботі. Розділення на групи — «нормально кращі» та «нормально середні» — полегшує їх класифікацію та оцінку [13, 15].

Сучасні генетичні методи, такі як молекулярні маркери, допомагають у більш точному визначенні генетичного потенціалу дерева. Це дозволяє підвищити ефективність селекційної роботи, зменшити час на виведення нових сортів і краще адаптувати дерево до клімату.

Селекція деревних порід залишається важливою складовою сталого лісокористування. У майбутньому слід очікувати більшого впровадження біотехнологій, зокрема геномного редагування, для створення високопродуктивних і стійких до кліматичних змін деревних культур. Також важливо зберегти генетичне різноманіття шляхом створення генетичних резервів і банків використання.

Існує дуже багато лісівничих понять, термінів, категорій об'єктів які використовуються у галузі лісової науки. Основними з таких є:

**Тимчасові лісонасінні ділянки (ВЛСД)** – нормальні та кращі нормальні, досягаючі або стиглі насадження, які відбираються в поточному лісосічному фонді, як правило, на 2 ревізійні періоди, де з метою підвищення плодоношення проводять зрідження до повноти 0,5 - 0,6 протягом 5 - 8 років [8, 16].

**Постійні лісонасінні ділянки (ПЛСД)** – високопродуктивні, високоякісні насадження природного та штучного походження з повнотою 0,6 - 0,8 спеціально створені для регулярного отримання цінного за спадковими та посівними якостями насіння протягом 30 - 50 років [8, 16].

**Лісонасінна плантація (ЛСП)** – спеціально створювані насадження, призначені для масового продукування і отримання протягом тривалого

періоду часу високоякісного та цінного за спадковими властивостями насіння місцевих та інтродукованих лісових порід. Основним завданням лісонасінних плантацій є отримання насіння високої генетичної якості з розмнужених плюсових та елітних дерев [5, 8, 20].

Категорії лісового насіння:

- **нормальне** - зібране в нормальних насадженнях, генетичних резерватах, на постійних і тимчасових лісонасінних ділянках.
- **покращене** - зібране на клонових насінних плантаціях 1-го і 2-го покоління, родинних плантаціях, плюсових насадженнях, постійних лісонасінних ділянках та плюсових деревах, які не пройшли випробування за потомством.
- **сортове** - одержане на клонових насінних плантаціях 1-го і 2-го покоління, популяціях, родинних плантаціях, плюсових насадженнях, постійних лісонасінних ділянках та плюсових деревах, які пройшли випробування за потомством [17, 25].
- **Популяція** - сукупність організмів одного виду, що займають певну територію, вільно схрещуються між собою та певною мірою ізольовані від інших сукупностей [14].

**Клон** – сукупність генетично ідентичних вегетативних потомств однієї рослини [13, 14].

**Випробні лісові культури** - дослідні лісові культури, які створено для первинного оцінювання спадкових властивостей елітних і плюсових дерев на підставі вивчення насінних потомств від спрямованих схрещувань [11, 14, 25].

**Лісові генетичні резервати** - типові для данного лісонасінного району ділянки стиглого, досягаючого, рідше середньовікового деревостану природного походження площею не менше 0,5 га з високими фітоценотичними і лісівничими показниками, повнотою не нижче 0,6. (Встановлено максимальні площі генетичних

резерватів: для сосни звичайної і ялини звичайної - 1000 га, для всіх видів дуба, бука, ялиці, модрина та інших порід - 200 га, рідкісні та зникаючі види з ареалом площею 1500 га, включають повністю) [14].

У різних країнах світу приділяється значна увага еколого-біологічним та селекційно-генетичним характеристикам ялини звичайної. Так, у Фінляндії дослідження присвячені використанню соматичного ембріогенезу для підвищення продуктивності та селекції ялини. Вивчено вплив середовищ із високими концентраціями абсцизової кислоти та поліетиленгліколю на розвиток ембріонів, а також методи пересадки для підвищення виживання саджанців [30].

У Швеції досліджено генетичні параметри для покращення якості деревини та волокон ялини. Використовуються просторові аналізи для врахування впливу середовища та оцінки взаємодії генотип-середовище. Окремо відмічено селекційні індекси, які мінімізують негативний вплив кореляцій між ростом і якістю деревини [31].

У Канаді розглядають селекцію ялин (включаючи ялину звичайну як інтродукований вид) з акцентом на поліпшення стійкості до шкідників та адаптацію до кліматичних змін. Для оптимізації процесів вибору використовують геномні інструменти [32].

Учені Чехії вивчали варіабельність фенотипу ялини звичайної за анатомією хвої молодих саджанців. Усі ділянки були розташовані в лісових висотних (рослинних) зонах природних насаджень *Picea abies*. Кожне відібране дерево характеризувалося мікроскопічними ознаками хвої першого року. На поперечних зрізах хвої вимірювали такі характеристики голки: ширину, товщину та діаметр судинного пучка. Кожну популяцію описували мінливістю цих параметрів. Найбільше відрізнялися дві штучно виведені популяції. Популяції, що призводять до природних насаджень, мають різну варіабельність фенотипу, можливо, в результаті історії батьківського насадження [33].

Також в Чехії вивчався вплив початкової висоти сіянців на ріст садивного матеріалу ялини звичайної в гірських умовах. Поширені способи вирощування в розсадниках і сортування садивного матеріалу гірських походжень ялини звичайної пов'язані з ризиком небажаного звуження генетичного спектру популяцій. Дослідження в насадженнях ялини, закладених різними садивними матеріалами, виявили дуже хороший ріст і стан цих повільно зростаючих саджанців, висаджених в екстремальних гірських умовах. Щоб запобігти звуженню генетичного спектру, рекомендується вирощувати всі саджанці, включно з меншою відсортованою частиною (зазвичай вибракуваною). Найменші саджанці можна вирощувати на рік довше, а потім висаджувати в тій же місцевості, що й решту посадкового матеріалу тієї ж партії насіння [34].

Словацькі вчені представили результати регіонального аналізу впливу зміни клімату на ріст ялини звичайної в північно-західній частині Словаччини. Радіальний приріст визначали на дев'яти пробних площах, створених у лісах природного походження. Аналіз радіального приросту проводили на дисках зрубаних модельних дерев. Це були дендрокліматичні моделі. Частотний аналіз показав, що 24,4% дерев відреагували б на передбачувану зміну клімату негативно, тобто шляхом зменшення приросту, а 75,6% дерев відреагували б позитивно. Більшість реакцій помірно позитивні. Допускається висновок, що 14,6% дерев реагуватимуть на зміни клімату значно негативно, реакції 34,1% дерев вважаються незмінними, а 51,3% дерев повинні реагувати на передбачувані зміни клімату позитивно ( $P = 0,95$ ). Аналіз впливу кліматичних змін показує, що найбільший вплив можна очікувати на насадження, розташовані на верхній межі лісу [35].

## РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1. Характеристика природних умов регіону дослідження

Загальна площа земель лісового фонду філії «Маневицьке лісове господарство» складає 52 224,6 га, з яких 44 919 га вкриті лісовою рослинністю, в тому числі 20 046,6 га (або 45%) – лісові культури, тобто майже половина лісів створені штучно. Основні лісоутворюючі породи – сосна, вільха. Вкриті лісовою рослинністю землі розподіляються за переважаючими породами: хвойні насадження – 34 424,5 га (77%), з них соснові – 33 746,9 га (75%); твердолистяні насадження – 731,2 га (1,6%), м'якколистяні насадження – 9 760,3 га (22%). Насадження з повнотою 0,7 і більше складають 91% площі, другого і вище бонітетів – 84% [9].

За групами віку основні лісоутворюючі деревні породи розподіляються: – молодняки – 14%; – середньовікові – 50%; – пристигаючі – 26%; – стиглі і перестійні – 10%. Загальний запас деревостанів становить 11 004 тис. м<sup>3</sup>, запас на 1 га – 233 тис. м<sup>3</sup>, загальний середній приріст за рік – 206 тис. м<sup>3</sup> деревини.

Коротка характеристика кліматичних умов району, які мають значення для ведення лісового господарства наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

#### Основні кліматичні показники

№ п/п	Назва показника	Одиниця виміру	Значення показника	Дата
1	2	3	4	5
1	Температура повітря:			
	середньорічна	градус С <sup>0</sup>	+7	-
	абсолютно максимальна	градус С <sup>0</sup>	+39	-
	абсолютно мінімальна	градус С <sup>0</sup>	-37	-
2	Кількість опадів	мм	604	-

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
3	Протяжність вегетаційного періоду	днів	206	з 6.04 по 29.10
4	Останні весняні заморозки	-	-	2 травня
5	Перші осінні заморозки	-	-	5 жовтня
6	Середня дата замерзання рік	-	-	20-22 березня
7	Середня дата початку поводка	-	-	-
8	Сніговий покрив:	-	-	-
	потужність в полі	см	16	-
	потужність в лісі	см	28	-
	час появи	-	-	18 грудня
	час сходження в лісі	-	-	16 березня
9	Глибина промерзання грунту	см	24	
10	Напрямок переважаючих вітрів по сезонах:			
	Зима	румб	Пд; ПдЗх	-
	Весна	румб	Пд; Сх	-
	Літо	румб	Зх; ПдЗх	-
	Осінь	румб	Пд; ПдЗх	-

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
11	Середня швидкість переважаючих вітрів по сезонах:			
	Зима	м/с	4,4	-
	Весна	м/с	5,5	-
	Літо	м/с	6,0	-
	Осінь	м/с	4,9	-
12	Відносна вологість повітря	%	78	-

Територія філії «Маневицьке лісове господарство» відноситься до району Українського Полісся і характеризується помірно-континентальним кліматом. Літо тут тепле та вологе, а зима м'яка з частими відлигами і значною кількістю опадів. Незважаючи на сприятливі умови для росту лісів, такі як сосна, ялина, дуб і вільха, кліматичні чинники, зокрема пізні весняні заморозки та сильні вітри, можуть негативно впливати на розвиток деревних порід.

Територія має задовільну дренажність, хоча 21,1% площ схильні до надмірного зволоження, що призводить до заболочення. Рівень ґрунтових вод змінюється від 0,2 до 4,0 м, а більшість ґрунтів відносяться до свіжих за вологістю. Гідролісомеліоративні роботи активно проводяться з 1960 року для покращення стану земель.

Лісове господарство розташоване у межах Волинської акумулятивної рівнини, яка включає Колківський давньодолинний район. Рельєф переважно рівнинний із заболоченими рівнинами, а також алювіальними та еоловими формами. Четвертинні відклади, що містять морену і прісноводні суглинки, є основою ґрунтоутворення на території.



Рівнинний рельєф із локальними заболоченими ділянками і піщаними масивами створює унікальне середовище для лісових екосистем. Наявність алювіальних і флювіогляціальних відкладів формує стабільну основу для ґрунтоутворення, тоді як глибокий розмив крейдових покладів у Колківському районі додає території геологічного різноманіття.

На основі досліджень 1986–1987 років домінуючими ґрунтами є підзолисті та дерново-підзолисті ґрунти. Вони характеризуються низьким рівнем гумусу та поживних речовин, високою кислотністю і легким механічним складом. Основними недоліками є дефіцит кальцію, фосфору і калію, а також слабка структура. Разом із тим, ерозійні процеси в цьому районі практично відсутні.

Попри виклики, пов'язані з кліматичними та ґрунтовими умовами, територія філії сприятлива для зростання основних лісоутворюючих порід. Активні роботи з меліорації та управління земельними ресурсами сприяють підтримці екологічного балансу і продуктивності лісових насаджень.

Кліматичні умови території є сприятливими для вирощування та розвитку лісових насаджень, включаючи ключові породи, такі як сосна звичайна, ялина європейська, дуб звичайний, береза повисла, вільха чорна та інші. Рівномірний розподіл опадів протягом року та помірна температура сприяють формуванню стійких екосистем. Водночас періодичні заморозки і сильні вітри є значущими ризиками, які потребують врахування в лісогосподарській діяльності.

Комплексні меліоративні роботи та грамотне управління ресурсами є ключовими елементами для збереження біорізноманіття і підвищення продуктивності лісових масивів. Висока частка заболочених земель вимагає додаткових заходів для запобігання деградації території.

Таким чином, територія філії «Маневицьке лісове господарство» поєднує у собі сприятливі природні умови та певні виклики, які вимагають активного управління. Сучасні методи меліорації, грамотна організація

лісогосподарських процесів і захист від кліматичних ризиків є ключем до ефективного використання ресурсів і збереження екологічного балансу [9].

## 2.2. Методи дослідження

З метою встановлення морфологічних форм ялини звичайної та лісівничо-селекційної цінності деревостану нами закладено пробну площу згідно методичних рекомендацій УкрНДІЛГА. Дерева на пробі в кількості 100 штук вимірювались за діаметром і висотою, а також описувались за довжиною очищеного стовбура, живої крони, формою крони, вадами, товщиною скелетних гілок. Отримані дані вимірів обраховували методами варіаційної статистики [6].

Селекційну оцінку деревостанів здійснювали за шкалою Вересіна (табл. 2.3) [2].

Таблиця 2.3

Селекційна характеристика насаджень за М. М. Вересіним

Категорія насаджень	Частка у частоті дерев, %	Повнота					
		1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Мінусові	Поганих (мінусових) більше	75	70	65	60	55	50
Плюсові	Поганих (мінусових) менше	50	40	30	20	10	один.
	Хороших (плюсових і кращих нормальних разом) рівно чи більше	15	18	21	24	27	30

Примітка: всі насадження, що не ввійшли за показником до числа плюсових чи мінусових дерев відносити до нормальних.

### РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Проаналізувавши лісотаксаційні матеріали, були відібрані найбільш цікаві в селекційному сенсі деревостани. Після обстеження насаджень в природі відібрано деревостан ялини звичайної (європейської) для детального вивчення із закладкою пробної площі.

Пробна площа площею 0,23 га закладена в кв. 14, вид. 39 Маневицького лісництва філії «Маневицьке лісове господарство», площа 5,9 га (дод. А). Насадження природно-насінневого походження входить до об'єктів природного заповідного фонду Волинської області як заказник. Склад – 10Яле+Сзод.Бп; вік – 100 років; бонітет – II; повнота – 0,73; середня висота – 26,2 м, середній діаметр – 31,1 см, запас – 410 м<sup>3</sup>\*га<sup>-1</sup> (табл. 3.1, 3,2). Тип лісорослинних умов – С<sub>3</sub>ГСЯ (вологий грабово-сосново-ялиновий сугрудок), рельєф – рівний слабопонижений, ґрунт – дерново-середньопідзолистий глейовий супіщаний. Підріст з ялини в кількості 2000 шт. на 1 га. В підліску зростає крушина, у трав'яному покриві вербозілля, безщитник жіночий, квасениця звичайна, чорниця, молінія, мітлиця, плевроцій Шребера.

Плюсові і кращі з нормальних дерева складають 18%, нормальні – 58%, мінусові – 24%. За шкалою М. М. Вересіна насадження відносяться до нормальних насаджень.

Таблиця 3.1

Лісівничо-селекційна характеристика насадження ялини звичайної

Номер пробної площі	Пробна площа 1
Тип лісорослинних умов і тип лісу	С <sub>3</sub> ГСЯ
Склад насадження	10Яле+Сзод.Бп
Походження	Природне
Вік, років	100
Середня висота, м	26,2
Середній діаметр, см	31,1

## Продовження таблиці 3.1

Клас бонітету		II
Повнота		0,73
Запас на 1 га, м <sup>3</sup>		410
Відсоток дерев	Плюсових та кращих нормальних	18
	Нормальних	58
	Мінусових	24
Селекційна категорія		Нормальне

Таблиця 3.2

## Варіаційно-статистичні показники вимірів діаметра і висоти дерев

Найменування показника	$M \pm m$ (см, м)	s (см, м)	V, %	P, %
Діаметр, см	31,1 $\pm$ 0,74	7,47	24,0	2,4
Висота, м	26,2 $\pm$ 0,37	3,73	14,2	1,4

За морфологічними формами крон в деревостані виділено конусоподібну та пірамідальну. При цьому для 71% дерев характерна конусоподібна форма крони (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

## Розподіл дерев у відсотках за формою крони в розрізі селекційних категорій дерев

Форма крон	Разом	Кращі	Нормальні	Мінусові
Конусоподібна	71	13	41	17
Пірамідальна	29	5	17	7
Всього:	100	18	58	24

Довжина крони дерев деревостану знаходиться в межах від 7 до 22 м при середньому значенні  $M \pm m = 15,9 \pm 0,31$  м, при коефіцієнті варіації  $V = 19,7\%$ .

Діаметр проекції крони дерев коливається від 3 до 7 м при середніх показниках  $M \pm m = 4,9 \pm 0,11$  м, при коефіцієнті варіації  $V = 23,2\%$  (табл. 3.4, 3.5, 3.6).

Таблиця 3.4

Розподіл дерев у відсотках за довжиною крони в розрізі селекційних категорій дерев

Довжина крони, м	Разом	Краці	Нормальні	Мінусові
6-8	2	-	-	2
8-10	3	-	1	2
10-12	8	-	5	3
12-14	10	1	6	3
14-16	22	3	15	4
16-18	30	2	21	7
18-20	19	7	9	3
20-22	6	5	1	-
<b>Всього:</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>58</b>	<b>24</b>

Таблиця 3.5

Розподіл дерев у відсотках за діаметром проекції крони в розрізі селекційних категорій дерев

Діаметр проекції крони, м	Разом	Краці	Нормальні	Мінусові
3	10	-	1	9
4	28	1	16	11
5	30	1	25	4
6	22	8	14	-
7	10	8	2	-
<b>Всього:</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>58</b>	<b>24</b>

Таблиця 3.6

Варіаційно-статистичні показники вимірів довжини та діаметра крони  
дерев

Найменування показника	$M \pm m$ , м	s, м	V, %	P, %
Довжина крони, м	15,9±0,31	3,13	19,7	2,0
Діаметр крони, м	4,9±0,11	1,14	23,2	2,3

Кількість дерев з тонкими скелетними гілками в кроні складають 79%, а дерев з середніми гілками 15%, лише для 6% дерев властиві товсті гілки (табл. 3.7, рис. 3.1).

Таблиця 3.7

Розподіл дерев у відсотках за товщиною скелетних гілок крони в розрізі  
селекційних категорій дерев

Товщина скелетних гілок	Разом	Кращі	Нормальні	Мінусові
Товсті	6	-	4	2
Середні	15	8	6	1
Тонкі	79	10	48	21
Всього:	100	18	58	24

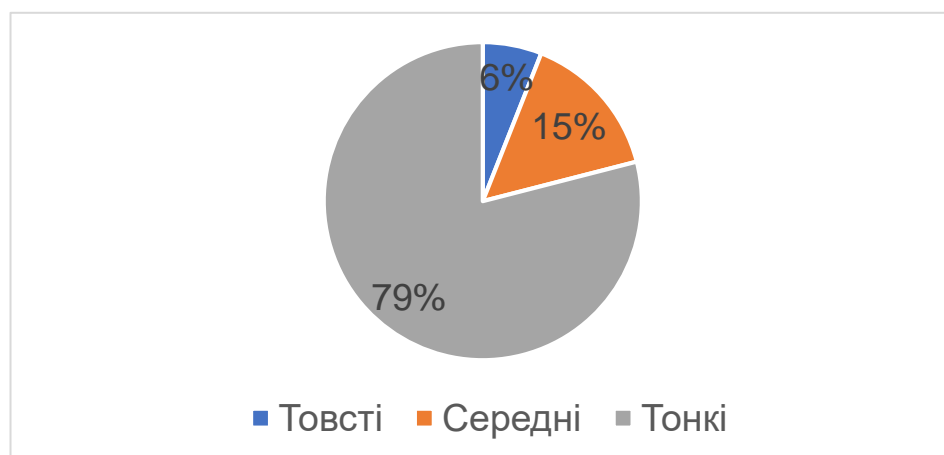


Рис. 3.1. Розподіл дерев за товщиною скелетних гілок крони

В насадженні переважаючим типом галуження дерев (табл. 3.8, рис.3.2) є щітководний (88%), трапляються плоский (4%) та гребінчастий (1%), а також проміжні гребінчасто-щітководний (4%) та щітководно-плоский (3%).

Таблиця 3.8

Розподіл дерев у відсотках за типом галуження в розрізі селекційних категорій дерев

Тип галуження	Разом	Кращі	Нормальні	Мінусові
Гребінчастий	1	-	1	-
Гребінчасто-щітководний	4	1	2	1
Плоский	4	-	4	-
Щітководно-плоский	3	-	2	1
Щітководний	88	17	49	22
Всього:	100	18	58	24



Рис. 3.2. Розподіл дерев за типом галуження

Довжина очищеного від мертвих сучків стовбура у дерев коливається від 2 до 8 м (табл. 3.9) при середньому значенні  $M \pm m = 3,9 \pm 0,18$  м,  $s = 1,84$  м,  $V = 47,2\%$ ,  $P = 4,7\%$ .

Таблиця 3.9

Розподіл дерев у відсотках за ступенем очищення дерев від мертвих сучків в розрізі селекційних категорій дерев

Довжина очищеного стовбура, м	Разом	Кращі	Нормальні	Мінусові
2	25	4	12	9
3	33	3	19	11
4	11	3	7	1
5	9	3	5	1
6	8	1	6	1
7	9	1	7	1
8	5	3	2	-
Всього:	100	18	58	24

На дослідній ділянці спостерігається переважно добре (74%) та задовільне (24%) заростання очищених від мертвих сучків місць, лише у 2% дерев відмічено погане заростання (табл. 3.10, рис. 3.3).

Таблиця 3.10

Розподіл дерев у відсотках за ступенем заростання очищених від мертвих сучків місць в розрізі селекційних категорій дерев

Ступінь заростання	Разом	Кращі	Нормальні	Мінусові
Погане	2	-	2	-
Задовільне	24	2	15	7
Добре	74	16	41	17
Всього:	100	18	58	24



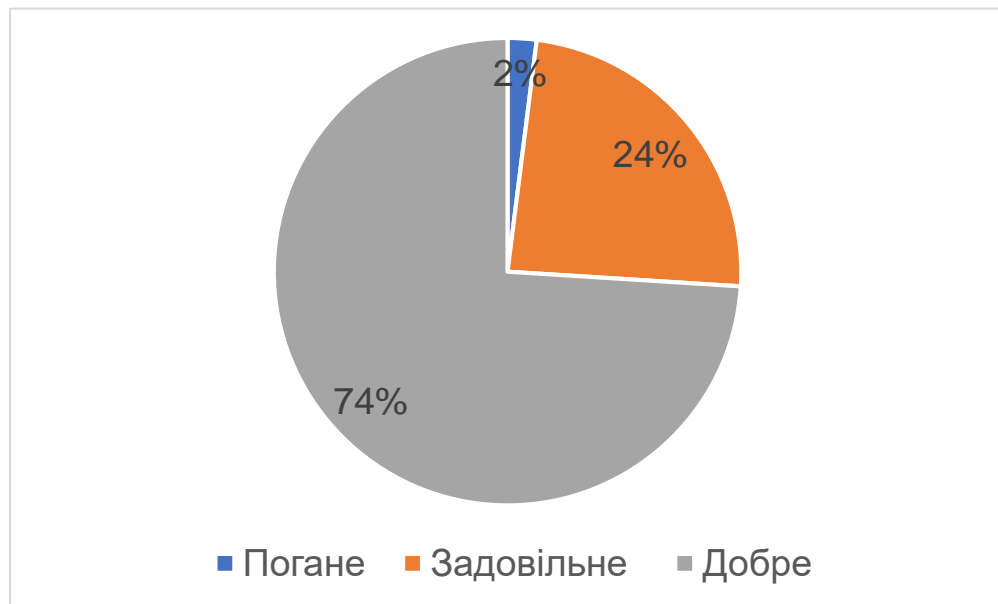


Рис. 3.3. Розподіл дерев за ступенем заростання місць, очищених від мертвих сучків

За типом кори в насадженні переважають дерева з мілкотріщинуватою корою (52%). Дерев з поздовжньотріщинуватою та гладкою корою складають 20–21%, а з лускатою – 7% (табл. 3.11, рис. 3.4).

Таблиця 3.11

Розподіл дерев у відсотках за типом кори в розрізі селекційних категорій дерев

Тип кори	Разом	Кращі	Нормальні	Мінусові
Поздовжньотріщинувата	21	5	10	6
Мілкотріщинувата	52	12	32	8
Гладка	20	-	12	8
Луската	7	1	4	2
Всього:	100	18	58	24

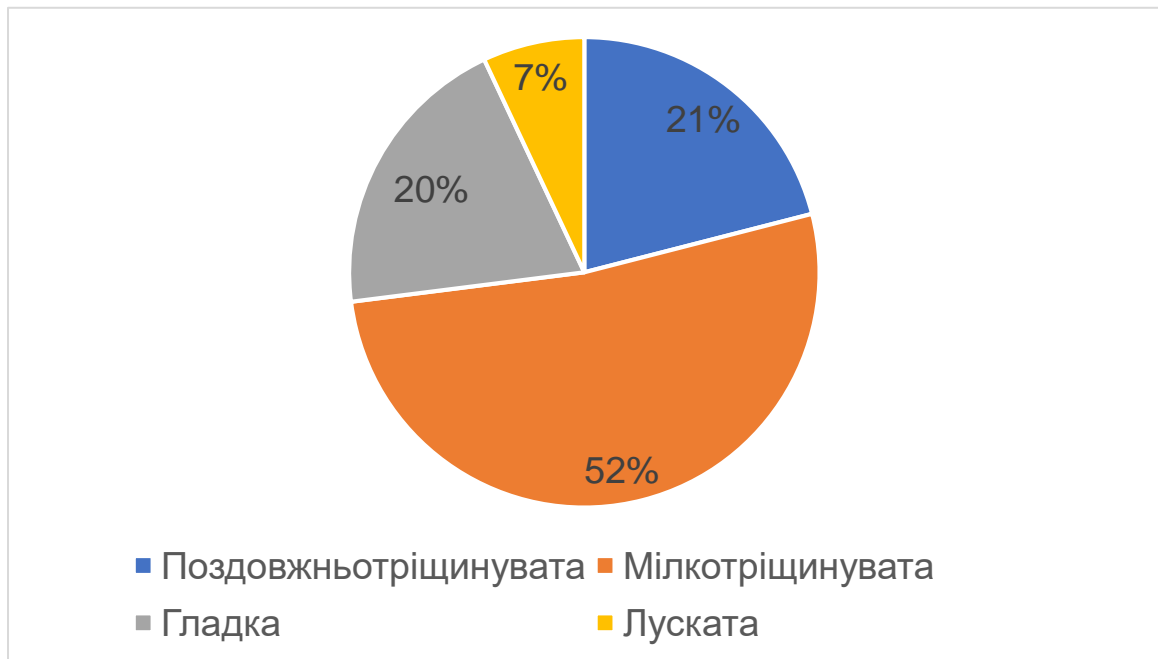


Рис. 3.4. Розподіл дерев за типом кори

За товщиною кори три чверті дерев володіють тонкою корою і лише 3 % – товстою (табл. 3.12, рис. 3.5).

Таблиця 3.12

Розподіл дерев у відсотках за товщиною кори в розрізі селекційних категорій дерев

Товщина кори	Разом	Кращі	Нормальні	Мінусові
Товста	3	-	3	-
Середня	25	13	10	2
Тонка	72	5	45	22
Всього:	100	18	58	24

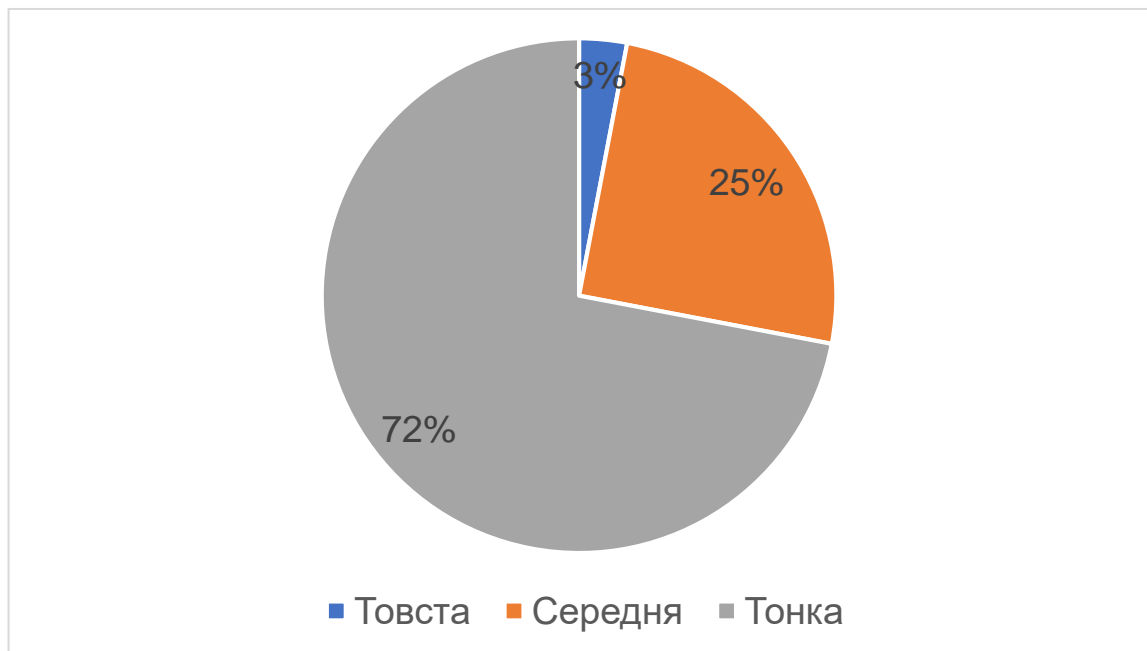


Рис. 3.5. Розподіл дерев за товщиною кори

На ділянці трапляються дерева з наступними вадами: з незначною кривизною стовбура – 8%, всихаючі – 5%, з механічними пошкодженнями стовбура та з двійчастим стовбуром – по 2%, одинично (по 1%) зі значною кривизною стовбура та з мертвим пасинком. Дерева без вад складають 81% (табл. 3.13, рис. 3.6).

Таблиця 3.13

Розподіл дерев у відсотках за вадами в розрізі селекційних категорій дерев

Вади	Разом	Кращі	Нормальні	Мінусові
Значна кривизна стовбура	1	-	-	1
Незначна кривизна стовбура	8	4	3	1
Всихаючі	5	-	-	5
Двійчастий стовбур	2	-	-	2
Механічні пошкодження	2	-	-	2
Мертвий пасинок	1	-	1	-
Без вад	81	14	54	13
Всього:	100	18	58	24

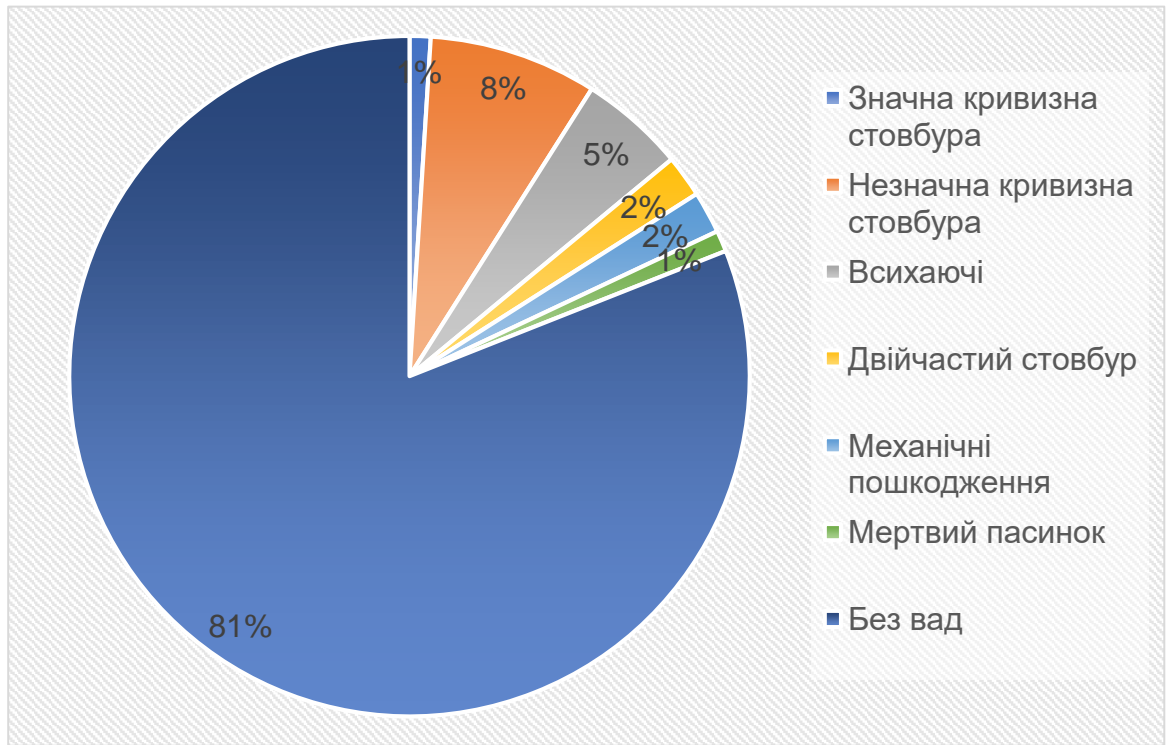


Рис. 3.6. Розподіл дерев за вадами стовбура

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЛІСОВОЇ ДІЛЯНКИ

Економічну оцінку ділянки лісу наближено можна визначити за сумою рентної плати від заготівлі деревини при проведенні рубки головного користування. Нами отримано результати матеріально-грошової оцінки заготовленої деревини для ділянки ялини, які представлені в табл. 4.1.

Ділянка ялини знаходиться в кв. 14, вид. 39 Маневицького лісництва філії «Маневицьке лісове господарство», площа 5,9 га. Склад – 10Яле+Сзод.Бп; вік – 100 років; бонітет – II; повнота – 0,73; середня висота – 26,2 м, середній діаметр – 31,1 см, розряд масових таблиць для ялини – 2, всього ліквіду на 1 га – 413 м<sup>3</sup>, із них ділової деревини – 312 м<sup>3</sup>. Сума рентної плати за заготівлю деревини становитиме 86810 грн. з 1 га.

Таблиця 4.1

Матеріально-грошова оцінка заготовленої деревини при проведенні рубки головного користування в кв. 14, вид. 39, пл. 5,9 га (з розрахунку на 1 га)

Діаметр на 1,3 м, см	Порода 10Яле Розряд висот 2									
	Число стовбурів			Ділова, м <sup>3</sup>				Дрова, м <sup>3</sup>	Ліквід з крони, м <sup>3</sup>	Всього ліквід, м <sup>3</sup>
	ділових	дров'яних	всього	крупної	середньої	дрібної	разом			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20	33	9	42	-	6,6	2,31	8,91	3,12		12,03
24	51	15	66	-	19,38	2,55	21,93	7,86	0,66	30,45
28	77	17	94	10,01	36,96	2,31	49,28	13,78	0,94	64
32	92	30	122	45,08	34,96	0,92	80,96	31,54	2,44	114,94

36	33	7	40	27,39	10,89	-	38,28	10,09	1,2	49,57
40	34	6	40	40,12	9,86	-	49,98	11,26	1,6	62,84
44	15	4	19	23,55	3,9	-	27,45	8,72	1,14	37,31
48	11	2	13	21,89	2,53	-	24,42	5,45	0,91	30,78
52	4		4	9,76	0,84	-	10,6	0,24	0,36	11,2
Всього	350	90	440	177,8	125,9	8,09	311,8	92,06	9,25	413,12
Ціна 1 м <sup>3</sup> , розряд такс 2				329,6	211,88	82,38	-	8,99	3,60	-
Сума в грн.				58604	26680	666	85950	827	33	86810

## РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Пожежна безпека на лісогосподарських підприємствах досягається шляхом проведення організаційних, технічних та інших заходів, спрямованих на запобігання пожежам, створення безпечних умов праці працівникам.

### **Організація протипожежного режиму на підприємстві**

У кожній організації, враховуючи рівень пожежної небезпеки, необхідно запроваджувати та підтримувати чітко встановлений протипожежний режим. Важливим елементом є розробка загальної інструкції щодо пожежної безпеки, яка включає заходи для зниження ризиків виникнення пожеж.

Працівники повинні бути ознайомлені з характеристиками матеріалів і речовин, які використовуються або зберігаються, а також із потенційними загрозами, пов'язаними з ними. Особи, які відповідають за гасіння лісових пожеж, зобов'язані забезпечувати працівників спеціальним спорядженням, зокрема одягом, взуттям з вогнестійкою підошвою, медичними наборами, табірним обладнанням і запасом їжі та води для роботи в польових умовах.

### **Вимоги до робіт із гасіння пожеж**

До участі в гасінні верхових лісових пожеж допускаються чоловіки віком від 18 до 60 років, які пройшли медичний огляд і визнані придатними до виконання завдань. Перед початком робіт керівник повинен розподілити групи, визначити тактику гасіння, провести інструктаж з техніки безпеки та організувати безпечні місця для відпочинку.

Для ефективної організації робіт важливо:

1. Формувати ланки щонайменше з двох осіб, одна з яких призначається старшою.
2. Перед початком завдань перевіряти справність інструментів і проводити інструктаж з охорони праці.
3. Розчищати шляхи та видаляти перешкоди, які можуть заважати пересуванню.

## **Правила використання інструментів і матеріалів**

Використання інструментів, таких як сокири, пилки та мірні стрічки, має відповідати встановленим стандартам безпеки. Наприклад:

- Мірні стрічки повинні бути згорнуті під час переміщення.
- Забивання кілків виконується обухом сокири, тримаючи її лезо від себе.
- Стовпи та інші великі предмети слід переносити окремо, використовуючи допоміжні пристрої.

### **Додаткові рекомендації**

Під час проведення робіт із розчищення території та гасіння пожеж важливо уникати гострих предметів, що можуть створити травмонебезпечні ситуації. Переміщення важких об'єктів необхідно виконувати з використанням канатів або інших пристосувань, але не з використанням інструментів, забитих у стовпи чи дерева.

Ці заходи спрямовані на забезпечення безпеки працівників та ефективну організацію робіт у разі виникнення пожеж, що знижує ризик травм і мінімізує наслідки стихійних лих.

### **Додаткові аспекти організації протипожежного режиму**

Однією з основних задач організації безпечної роботи є правильне облаштування робочих зон. Зокрема, зони для виконання польових робіт, таких як розчищення візирів або встановлення пікетних знаків, мають відповідати встановленим стандартам. Важливо уникати залишення на місцевості гострих пеньків, зрізаних сучків або тонкомірів, які можуть становити небезпеку під час пересування.

Для забезпечення видимості і зручності орієнтації працівників рекомендується виготовляти спеціальні віхи та інші маркувальні знаки. Роботи з їх виготовлення виконуються на твердій дерев'яній опорі, використовуючи методи, що знижують ризик травмування.



### **Вимоги до персоналу та організації роботи**

Відповідальні особи, які здійснюють керівництво процесом гасіння пожеж або виконанням інших завдань, мають приділяти особливу увагу підготовці працівників. Зокрема:

- Перед початком робіт слід провести інструктажі з охорони праці.
- Призначати відповідальних осіб, які мають досвід роботи на подібній місцевості.
- Забезпечити працівників відповідним обладнанням і перевірити його справність.

### **Організація процесів у польових умовах**

Для ефективного виконання завдань у польових умовах рекомендовано розробити чіткі інструкції для кожного етапу роботи. Наприклад:

- Роботи з рубання деревини або очищення території повинні виконуватися під керівництвом старшого працівника, який контролює дотримання техніки безпеки.
- Усі маніпуляції з важкими предметами мають виконуватися колективно, із застосуванням додаткових пристосувань, таких як канати або важелі.

### **Запобігання небезпеці під час виконання робіт**

Особливу увагу потрібно приділити діям у небезпечних умовах, наприклад, під час роботи з легкозаймистими матеріалами або у вітряних умовах. У таких випадках необхідно:

- Створювати захисні зони, які унеможливають поширення вогню.
- Мати наявні засоби для оперативного гасіння займань, такі як переносні вогнегасники або підручний інвентар.

### **Загальні рекомендації щодо протипожежного режиму**

Успішна організація робіт залежить від поєднання підготовки працівників, належного технічного забезпечення і чіткої координації дій у надзвичайних ситуаціях. Дотримання цих принципів дозволяє не лише мінімізувати ризики для здоров'я працівників, але й підвищити ефективність заходів щодо запобігання та ліквідації пожеж.

## ВИСНОВКИ

Аналіз даних пробної площі дозволив зробити наступні висновки:

1. Деревостан ялини звичайної Маневицького лісництва філії «Маневицьке лісове господарство» в умовах вологого грабово-сосново-ялинового сугрудку зростає за II бонітетом, характеризуються добрим станом, у віці 100 років при повноті 0,73 має запас деревини  $410 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ .

2. За селекційною структурою дерев насадження належить до нормальних.

Три чверті дерев володіють конусоподібною формою крони із середньою її довжиною 15,9 м та діаметром проекції крони 4,9 м. В насадженні переважають дерева з щітковидним типом галуження (88%), з тонкими скелетними гілками (79%).

Дерева характеризуються порівняно слабим очищенням стовбура від мертвих сучків (3,9 м) та переважно добрим (74%) заростанням очищених від сучків місць.

У дерев виявлено чотири типи кори: мілкотріщинувата (52%), гладка (20%), поздовжньотріщинувата (21%) і луската (7%). Три четверті стовбурів володіють тонкою корою, товстою – лише 3%.

Дерева без вад стовбура і крони складають 81%.

3. Значна різноманітність морфологічних форм та мінливість лісівничо-селекційних показників ялини звичайної дозволяє виконувати плюсову селекцію на місцевому матеріалі.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білоус В. І. Лісова селекція. Умань, 2003. 534 с.
2. Вересин М. М., Ефимов Ю. П., Арефьев Ю. П. Справочник по лесному селекционному семеноводству. М. : Агропромиздат, 1985. 245 с.
3. Відбір плюсових дерев. [Електронний ресурс]. URL: <http://um.co.ua/4/4-4/4-48107.html>
4. Географія: словник-довідник / авт.-уклад. В. Л. Ципін. Харків: Халімон, 2006. 175 с.
5. Гордієнко М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М., Мауер В. М. Лісові культури 2005. 608 с.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1973. 336 с.
7. ДСТУ 2980-95. Культури лісові. Терміни та визначення. Київ: Держстандарт України, 1995.
8. ДСТУ 3404-96. Лісівництво. Терміни та визначення. Київ: Держстандарт України, 1996.
9. Коротка характеристика ДП «Маневицьке лісове господарство». [Електронний ресурс]. URL: <https://studfile.net/preview/9639024/page:2/>
10. Лесная энциклопедия: В 2-х томах. Т. 1. М.: ВНИИЛМ, 2006. 424 с.
11. Лісівництво: термінологічний словник / уклад. В. Д. Бондаренко, С. М. Землинський, Л. І. Копій та ін.; наук. ред. д.б.н., проф. Г. Т. Криницький. Львів: НЛТУ України, 2006. 84 с.
12. Лісовий кодекс України. Редакція від 03.07.2020р. [Електронний ресурс]. Джерело : офіц. сайт ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/3852-12>
13. Лісонасінна база. [Електронний ресурс]. Джерело: LIGA 360 Наказ від 22.07.1996. №77 (Чинний). URL: <https://ips.ligazakon.net/document/TM003438>

14. Лось С. А. Настанови з лісового насінництва (2-е видання доповнене і перероблене). 2017. URL: [http://ucfb.info/fileadmin/user\\_upload/Настанови.pdf](http://ucfb.info/fileadmin/user_upload/Настанови.pdf)
15. Маурер В. М., Бровко Ф. М., Пінчук А. П., Кичилюк О. В. Підвищення продуктивності лісів лісокультурними методами: навч. посіб. Київ: НУБіП України, 2010. 124 с.
16. Молотков П. І., Патлай І. М., Давидова Н. І. Настанови з лісового насінництва. Харків: УкрНВО «Ліс», 1993. 56 с.
17. Мусієнко С. І. Конспект лекцій з дисципліни «Лісова селекція». Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. 76 с.
18. Патлай І. М., Криницький Г. Т., Волосянчук Р. Т. та ін. Селекція і генетика лісових деревних порід в Україні. Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть (в чотирьох томах). Т. 4. Київ: Логос, 2001. С. 394–410.
19. Полякова Л. В., Усцький І. М. Вплив освітлення на синтез фенольних сполук хвої сосни у зв'язку з її ростовою активністю. Лісівництво і агролісомеліорація: зб. наук. пр. Харків: УкрНДІЛГА, 2005. Вип. 108. С. 255–258.
20. Потапський Ю.В. Лісова селекція. Курс лекцій. Кам'янець-Подільський: ЗВО «ПДУ», 2024. 208 с.
21. Про затвердження Правил охорони праці для працівників лісового господарства та лісової промисловості / [Електронний ресурс] / Джерело: сайт Верховної Ради України / Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1084-05>
22. Про затвердження Системи ведення лісового насінництва. Верховна Рада України. Законодавство України. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0422-96#Text>
23. Савущик М., Самоплавський С., Маурер В., Попков М. Досвід Польщі. Лісовий і мисливський журнал. 2005. № 3.

24. Спадковість і мінливість. [Електронний ресурс]. Джерело: Освітній портал «Академія». URL: <http://zno.academia.in.ua/mod/book/view.php?id=2363>
25. Справочник по лесосеменному делу / под общей ред. к.с.-х.н. А. И. Новосельцевой. М.: Лесн. пром-сть, 1978. 335 с.
26. Філія «Маневицьке ЛГ». ДП «Ліси України». [Електронний ресурс]. URL: <https://e-forest.gov.ua/vykonannia-zakhodiv-z-op/>
27. Ялина звичайна або європейська. [Електронний ресурс]. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Ялина>
28. Ялина звичайна. Характеристика. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.ieenas.org/p/ialina-zvichaina-abo-ia-yevropeiska/>
29. Яцик Р. М., Гайда Ю. І., Случик В. М. Основи генетики й селекції лісових рослин. Навчальний посібник. Тернопіль, 2012. 288 с.
30. Mikko Tikkinen, Saila Varis, Tuija Aronen. Development of Somatic Embryo Maturation and Growing Techniques of Norway Spruce Emblings towards Large-Scale Field Testing. *Forests* 2018, 9(6), 325. [Електронний ресурс]. URL: <https://doi.org/10.3390/f9060325>
31. Chen, Zhi-Qiang. Quantitative genetics of Norway spruce in Sweden. [Електронний ресурс]. URL: <https://publications.slu.se/?file=publ/show&id=77503>
32. Martin Barrette, Isabelle Auger, Nelson Thiffault, Julie Barrette. Plantation Forestry, Tree Breeding, and Novel Tools to Support the Improvement of Spruce Species in Canada. [Електронний ресурс]. URL: <https://cdnsiencepub.com/doi/10.1139/cjfr-2023-0224>
33. Karel Matějka, Václav Krpeš. Norway spruce phenotype variability determined by needle anatomy in Bohemian Forest compared to other regions of the Czech Republic. [Електронний ресурс]. URL: DOI: 10.17221/137/2022-JFS
34. A. Jurásek, J. Leugner, J. Martincová. Effect of initial height of seedlings on the growth of planting material of Norway spruce (*Picea abies* [L.]

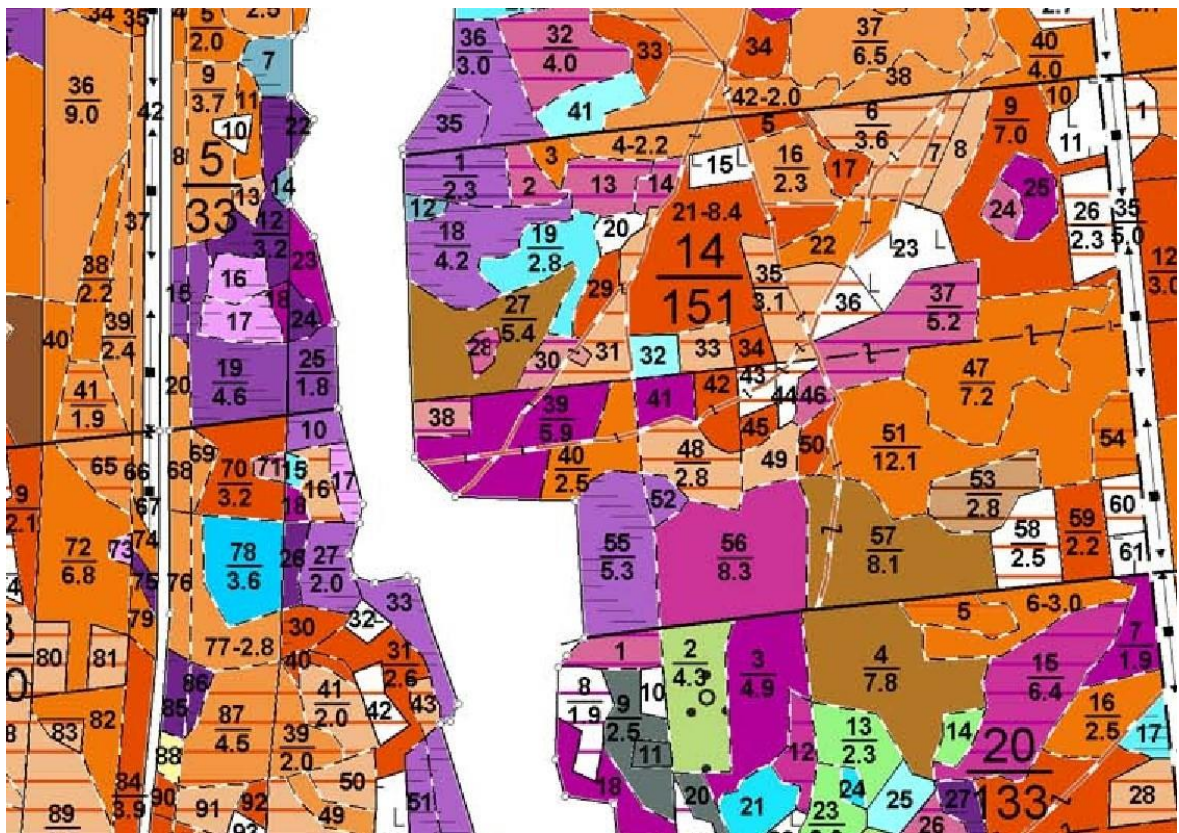
Karst.) in mountain conditions. [Электронный ресурс]. URL:  
DOI: 10.17221/97/2008-JFS

35. J. Ďurský, J. Škvarenina, J. Mind'áš, A. Miková. Regional analysis of climate change impact on Norway spruce (*Picea abies* L. Karst.) growth in Slovak mountain forests. [Электронный ресурс]. URL: DOI: 10.17221/4512-JFS

## ДОДАТКИ

### Додаток А

Фрагмент плану лісонасаджень Маневицького лісництва ДП «Маневицьке лісове господарство»



## Додаток Б

Насадження ялини звичайної віком 90 років в кв. 14, вид. 39 Маневицького лісництва філії «Маневицьке лісове господарство», площею 5,9 га

