

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Навчально-науковий інститут лісового і садово-паркового господарства

Кафедра лісових культур та лісової селекції

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
МАГІСТРА

на тему: “Ялина європейська як елемент плантаційних лісових насаджень в яличинах і суяличинах філії «Верховинське лісове господарство» ДСЛП «Ліси України»”

Спеціальність _____ 205 «Лісове господарство» _____

Освітньо-професійна
програма _____ Лісове господарство _____

Керівник кваліфікаційної
роботи _____ професор, д.с.-г.н., Дебринюк Ю.М.
(підпис) (посада, наук. ступінь, прізвище, ініціали)

Виконав ст. гр. ЛГ-62м _____ Прокоп'юк М.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Львів – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Інститут: лісового і садово-паркового господарства
Кафедра: лісових культур і лісової селекції
Освітній ступінь: магістр
Спеціальність: 205 – Лісове господарство
Освітньо-професійна програма Лісове господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____
_____ проф. Лісовий М.М.
« _____ » _____ 2024 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА**

Прокоп'юку Михайлу Івановичу

1. Тема роботи: “Ялина європейська як елемент плантаційних лісових насаджень в яличинах і суяличинах філії «Верховинське лісове господарство» ДСЛП «Ліси України»
керівник роботи – професор Дебринюк Юрій Михайлович
затверджені наказом по університету від 28 листопада 2023 р., № С-695
2. Термін подання студентом роботи – 5 січня 2024 року
3. Вихідні дані до роботи: матеріали лісовпорядкування; проекти лісових культур; книга обліку лісових культур; акти переводу лісових культур у вкриті лісовою рослинністю ділянки; книга лісових розсадників; матеріали бухгалтерсько-статистичної звітності; польові матеріали пробних ділянок
4. Зміст пояснювальної записки (розділи, які потрібно розробити)
Вступ. Стан вивчення питання. Програма, об'єкти та методика досліджень. Лісівничо-таксаційна характеристика ялинових насаджень. Запровадження лісокультурних заходів з підвищення продуктивності ялинових лісостанів. Визначення життєвого стану ялиників. Висновки. Список
використаних джерел. Додатки.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
а) Лісівничо-таксаційна характеристика ялиників штучного походження;
б) Запаси деревини у чистих і мішаних насадженнях;
в) Життєвий стан <i>Picea abies</i> (L.) Karst. у штучних насадженнях;
г) Етапи створення та експлуатації плантаційних насаджень ялини.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 28 січня 2023 року

Керівник роботи _____ професор Дебринюк Ю.М.
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

№ з. п.	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Терміни виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітки
1.	Вивчення літературних джерел з лісокультурних та лісівничих аспектів створення і вирощування насаджень за участю ялини європейської	02.2023 – 05.2023 р.	
2.	Розробка програми та методики, вибір об'єктів досліджень, закладання пробних площ в ялинових насадженнях яличин і суяличин	03.2023 – 08.2023 р.	
3.	Аналіз матеріалу пробних площ з вивчення продуктивності ялинових лісостанів та шляхів підвищення їх продуктивності	07.2023 – 10.2023 р.	
4.	Дослідження життєвого стану ялини європейської у лісових культурах ялин і суяличин	07.2023 – 10.2023 р.	
5.	Опрацювання технологічної схеми запровадження плантаційних насаджень ялини в ялицевих типах лісу	10.2023 – 11.2023 р.	
6.	Висновки та узагальнення, опрацювання літературних джерел	10.2023 – 11.2023 р.	
7.	Загальне оформлення кваліфікаційної роботи магістра	11.2023 – 12.2023 р.	

Студент _____
(підпис)

Прокоп'юк М.І.

Керівник проекту _____ професор Дебринюк Ю.М.
(підпис)

Примітки:

1. Форму призначено для видачі завдання студенту на виконання кваліфікаційної роботи і контролю за ходом роботи з боку кафедри і директора Інституту.
2. Розробляється керівником кваліфікаційної роботи. Видається кафедрою.
3. Формат бланка А4 (210 × 297 мм), 2 сторінки на одному аркуші з двох сторін.

Прокоп'юк М.І. Ялина європейська як елемент плантаційних лісових насаджень в яличинах і суяличинах філії «Верховинське лісове господарство» ДСЛП «Ліси України». – Львів: НЛТУ України, 2024. – 71 с.

Висвітлено питання щодо сучасного стану ялинових насаджень в ялицевих типах лісу філії «Верховинське ЛГ». Вивчено лісівничо-таксаційні показники ялини європейської у найбільш продуктивних насадженнях яличин і суяличин.

Здійснена оцінка життєвого стану ялини у ялицевих типах лісу.

Висвітлено технологічні аспекти створення плантаційних насаджень за участю ялини - підбір ділянок, обробіток ґрунту, садіння та режими агротехнічних і лісівничих доглядів за плантаційними насадженнями.

Звернуто увагу, що насадження ялини в ялицевих типах лісу є похідними, але виявляють високу швидкість росту і можуть бути використані для отримання значних обсягів стовбурової деревини впродовж 50-60-річного вікового періоду.

У роботі також обґрунтовано доцільність створення плантаційних лісових насаджень ялини європейської в умовах яличин і суяличин як проміжної ланки у загальному циклі вирощування деревостанів на принципах породозміни.

Ключові слова: *Picea abies* (L.) Karst., яличини, суяличини, лісові культури, запаси деревини, життєвий стан, агротехнічні догляди.

Табл. 6, рис. 7, дод. 2, бібліогр. 47 назв

Prokop'iuik M.I. Norway spruce as an element of forest plantations in spruce forests and fairly fertile spruce forest types at the Verkhovyna Forestry branch of the State Specialized Forestry Enterprise "Forests of Ukraine". – Lviv: Ukrainian National Forestry University, 2024. – 71 p.

The issue of the current state of spruce plantations in the spruce forest types of the "Verkhovyn Forestry" branch is highlighted. The arboricultural and tax indicators of European spruce in the most productive stands of spruce forest types were studied.

An assessment of the life state of spruce in spruce forest types was carried out.

The technological aspects of the creation of plantations with the participation of spruce are covered: selection of plots, tillage, planting, agrotechnical care, forestry care of plantations.

Spruce plantations in fir forest types are derivative. However, they show a high growth rate and can be used to obtain significant volumes of trunk wood during the age period of 50-60 years.

The expediency of creating plantation forest stands of European spruce in the conditions of spruce forest types is substantiated. Plantations as an intermediate link in the general cycle of growing stands on the principles of species rotation.

Key words: *Picea abies* (L.) Karst., spruces, spruces, forest crops, wood stocks, living conditions, agrotechnical care.

Tabl. 6, fig. 7, add. 2, ref. 47 titles

З М І С Т

ВСТУП	6
Розділ 1. ЯЛИНА ЄВРОПЕЙСЬКА ЯК ЦІННИЙ ДЕРЕВНИЙ ВИД ДЛЯ ПЛАНТАЦІЙНОГО ЛІСОВИРОЩУВАННЯ.....	8
1.1. Ялина європейська як високопродуктивний деревний вид та його біоекологічні властивості	8
1.2. Стійкість ялини до несприятливих чинників довкілля.....	11
1.3. Технологічні особливості створення і вирощування ялини європейської у лісових культурах	14
1.4. Ялина європейська як елемент плантаційних лісових насаджень з коротким оборотом рубки	16
Розділ 2. ПРОГРАМА, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	20
2.1. Природно-кліматичні умови підприємства	20
2.2. Актуальність теми, мета роботи та програма досліджень	22
2.3. Об'єкти досліджень та обсяги виконаних робіт	23
2.4. Методи та методика проведення досліджень	24
Розділ 3. ЛІСІВНИЧО-ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА НАСАДЖЕНЬ ЗА УЧАСТЮ ЯЛИНИ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ В ЯЛИЦЕВИХ ТИПАХ ЛІСУ	26
3.1. Характеристика лісового фонду підприємства	26
3.2. Лісовідновні заходи	29
3.3. Розповсюдження та лісівничо-таксаційна характеристика насаджень за участю ялини європейської в ялицевих типах лісу	31
Розділ 4. БІОТИЧНА СТІЙКІСТЬ ЯЛИННИКІВ В ЯЛИЦЕВИХ ТИПАХ ЛІСУ	40
4.1. Вплив зміни клімату на стійкість ялинників	40
4.2. Біотична стійкість ялини в чистих і мішаних насадженнях ...	41
Розділ 5. ТЕХНОЛОГІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ПЛАНТАЦІЙНИХ НАСАДЖЕНЬ ЯЛИНИ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ	47
5.1. Обґрунтування доцільності створення плантаційних насаджень ялини європейської в ялицевих типах лісу	47
5.2. Аналіз лісокультурного фонду підприємства	51
5.3. Підбір ділянок під створення плантаційних насаджень та обробіток ґрунту	53
5.4. Садіння плантаційних насаджень та догляд за ними	54
ВИСНОВКИ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	59
ДОДАТКИ	62

ВСТУП

На сучасному етапі економічного розвитку суспільства все гостріше постає питання щодо забезпечення промислових потреб деревною сировиною. З іншого боку, зростає суспільний запит на охорону та збереження лісових насаджень. Хоча значна частина сучасного суспільства вважає лісове господарство основним винуватцем у погіршенні санітарного стану лісів, зменшення їхніх площ, збільшення обсягів заготівлі деревини, проте на сьогодні саме ця галузь господарства у змозі вирішити цю складну проблему.

Потрібно брати до уваги, що промислові потреби у деревині постійно зростатимуть. При цьому, хоча ліс і є відновлювальним природним ресурсом, швидкість нагромадження ним деревного запасу відстає від потреб промисловості у деревині, які постійно збільшуються. При цьому обсяг лісосировинних ресурсів в більшості регіонів України має тенденцію до зниження, особливо у нинішній період кліматичних змін. Тому забезпечення потреб промисловості у деревині не можливе без інтенсифікації лісогосподарського виробництва. Іншими словами – без запровадження швидкорослих насаджень, які б нагромаджували деревину у значно коротші терміни, ніж звичайні лісові насадження, проблему вирішити не вдасться. Йдеться як про підвищення продуктивності лісових насаджень в плані збільшення обсягів вирощуваної деревини, так і про скорочення термінів її продукування.

Незважаючи на значну кількість досліджень з проблеми підвищення продуктивності лісів, збільшення потенційної продуктивності лісових площ, до цього часу не вдалося досягти вагомого практичного результату. Оскільки в Україні лісистість території низька, а значну частину лісової території займає заповідний фонд, то експлуатаційні лісові ресурси є доволі обмеженими. Необхідні радикальні кроки для створення умов з пришвидшеного вирощування деревини. Саме з цього погляду високий інтерес представляє плантаційне вирощування деревини із залученням цінних швидкорослих деревних видів.

Згідно ДСТУ 2980-95, плантаційні лісові насадження (далі ПЛН) – це штучні насадження з прискореним ростом деревних рослин, створені з метою скорочення термінів вирощування спеціальної лісової продукції підвищеної якості. Основна мета плантаційного лісовирощування – пришвидшене отри-

мання деревини, з якої можна отримати промислові сортименти, що користуються підвищеним попитом. У цьому сенсі плантаційні лісові насадження повинні стати найважливішим елементом постійної лісосировинної бази.

Актуальність проблеми полягає у розробленні технологічних прийомів отримання значних обсягів деревини за відносно короткі терміни шляхом запровадження плантаційних лісових насаджень. При цьому потрібно визначитись із підбором ділянок, вибором садивного матеріалу, типом лісорослинних умов і типом лісу, деревним видом, технологією створення та експлуатації таких плантацій. З правильним урахуванням усіх цих чинників створенням плантаційних насаджень забезпечить необхідний і бажаний результат.

У різних типах лісорослинних умов і типах лісу для плантаційного лісовирощування може бути використано різні деревні види. Основні умови – цінність їхньої деревини, швидкий ріст, нагромадження високих запасів деревини за відносно короткі терміни, відсутність інвазійних проявів. Для Карпатського регіону одним із таких перспективних деревних видів може бути ялина європейська. Будучи аборигенним видом, ялина у відповідних лісорослинних умовах здатна нагромаджувати значні обсяги деревини, зберігаючи до певного віку біотичну стійкість, незважаючи на кліматичні зміни.

Мета роботи полягає в обґрунтуванні технологічних прийомів створення, вирощування та експлуатації плантаційних лісових насаджень за участю ялини європейської в ялицевих типах лісу для отримання значних обсягів деревини за відносно короткий період часу.

Об'єкт досліджень – лісівничо-таксаційні особливості штучних насаджень ялини європейської в ялицевих типах лісу як прототип плантаційних лісових культур.

Предмет досліджень – ресурсний потенціал та біотична стійкість ялинових насаджень в яличинах і суяличинах, технологічні елементи створення та вирощування плантаційних насаджень за участю ялини європейської.

Наукове і практичне значення досліджень полягає в аналізі розповсюдження чистих та мішаних насаджень за участю ялини в яличинах та суяличинах підприємства, у розробленні технологічних елементів створення і вирощування плантаційних насаджень ялини з коротким оборотом рубки.

Розділ 1. ЯЛИНА ЄВРОПЕЙСЬКА ЯК ЦІННИЙ ДЕРЕВНИЙ ВИД ДЛЯ ПЛАНТАЦІЙНОГО ЛІСОВИРОЩУВАННЯ

Ялина європейська, будучи аборигенним деревним видом, є основною лісотвірною породою Карпатського регіону. Незважаючи на кліматичні зміни та повсюдне зниження біотичної стійкості ялинових насаджень, лісостани за її участю й на сьогодні володіють значним ресурсним потенціалом і є основним джерелом отримання деревини. За певних умов ялина і в нинішніх несприятливих для неї умовах здатна нагромаджувати доволі високі запаси деревини, зберігаючи до певного віку високу біотичну стійкість.

1.1. Ялина європейська як високопродуктивний деревний вид та його біоекологічні властивості

Ялина європейська або смерека в Українських Карпатах як головний лісотвірний деревний вид культивується більше 130 років (Голубець, 1978). Тут її культивували у різних типах лісу протягом багатьох десятиліть. Часто на місці корінних деревостанів за участю ялини, ялиці та бука, у зв'язку із кон'юктурою ринку, створювали похідні чисті ялинники, що в майбутньому стало причиною багатьох негативних наслідків у веденні лісового господарства Карпат. Наслідки так званої «ялиноманії» добре відомі, коли стійкість ялини під дією різних абіотичних та біотичних чинників значно послаблювалась, наслідком чого ставало розладнання ялинових лісостанів на значних площах. Створення монокультур ялини на місці корінних букових лісів також було однією із причин її масового всихання в Прикарпатті і в Зовнішніх Карпатах.

Висока продуктивність, швидкий ріст і цінна деревина були вагомою причиною культивування ялини у різних типах лісу, в т.ч. в ялицевих та букових. Висока інтенсивність росту ялини в молодому віці дає можливість рано починати проміжне користування, отримати у відносно короткі терміни прибуток від реалізації продукції (новорічні ялинки, середньо- та дрібнотоварна деревина) частково окупити витрати, пов'язані з проведенням лісокультурних робіт. Ялину також вигідно культивувати з того погляду, що на зрубі з'являється певна кількість підросту, як доповнення до лісових культур, у зв'язку з чим молоде насадження швидко змикається і відновлюється лісове середовище.

Високу продуктивність ялина виявляє у багатих та відносно багатих типах лісорослинних умов. Кращий ріст ялини в умовах С₂, С₃, D₂, D₃ відзначали М.А. Голубець (1978), М.Ю. Бігун (1990), Ю.М. Дебринюк (1994). Ялина є вимогливою до родючості та зволоження ґрунту, а через поверхнєве укорінення є чутливою до повітряної і ґрунтової засухи. В Українських Карпатах ялина добре росте на родючих, багатих гумусом і поживними речовинами ґрунтах буроземного типу, на схилах гір і в долинах між горами. Найкраще росте на середньозволожених суглинистих, слабо- і середньощебенистих добре дренованих ґрунтах.

Ріст ялини в Карпатах має чітко виражену специфіку, пов'язану з віковими стадіями її розвитку і залежну від багатьох природних та антропогенних чинників. Дослідженнями росту карпатських ялинників займалися С.М. Стойко (1965), Я.М. Слободян (1990, 2012), С.А. Генсірук (1992), Є.І. Цурик (2011).

В Українських Карпатах вже у молодому віці спостерігається різка диференціація росту ялини залежно від висоти над рівнем моря, що пов'язано зі зміною лісорослинних умов. На висотах до 1150 м ялина вже у п'ятирічному віці має висоту 1,2-1,6, в десятирічному – 3,7-4,3 м, тобто росте досить швидко. Її середній приріст у висоту в цей віковий період сягає 43 см [9]. Чим нижча висота над рівнем моря, тим ялина росте інтенсивніше, але при цьому знижується її стійкість, насамперед, через періодичне висихання верхнього шару ґрунту, в якому знаходиться найбільша частка її коріння. Ялина помітно швидше росте на висотах 750-850 м ніж на 1050 м н.р.м. З підняттям в гори, інтенсивність росту ялини у молодих насадженнях помітно знижується й на висоті 1450 м десятирічні деревця ялини досягають менше 0,5 м (Гаврусевич, 1973).

За М.А. Голубцем (1978), у межах свого поширення найкращим ростом відзначається ялина на висотах 900...1000 м н.р.м. Зі збільшенням висотних умов зростання інтенсивність росту породи поступово знижується і поблизу верхньої межі лісу її висота знаходиться в межах 12-15 м. Загалом високопродуктивні та швидкорослі ялинники формуються в середньому до висоти 1200 м н.р.м., а вище цієї межі смерека характеризується притупленим ростом і росте тим повільніше, чим більша висота над рівнем моря (Калуцький, 1998).

Найдовговічніші та стійкі насадження ялина європейська формує при сумісному зростанні з ялицею білою та буком лісовим. Щодо взаємовідносин,

які складаються між ялиною та ялицею при їх сумісному зростанні, то такі насадження є найбільш стійкими, найповніше використовують потенційні можливості типу лісорослинних умов (Цурик, 2011а). Характерною особливістю ялицево-смерекових лісів є те, що в поясі смерекових лісів ялиця біла рідко буває переважаючим деревним видом (Цурик, 2011б). В цих умовах кліматичні умови є менш сприятливими для росту ялиці, і вона не виступає потенційним конкурентом ялини. Тому взаємовідносини між ялиною та ялицею в смерекових типах лісу відносяться до категорії сприятливих. Позитивна роль ялиці полягає у підвищенні стійкості лісів (послаблення поширення грибних захворювань, розкислення підстилки, підвищення вітростійкості).

За результатами досліджень М.А. Голубця (1978), навіть за межами смерекових лісів за участі ялиці в складі насадження смерека росте краще, довговічніша і біотично стійкіша, ніж у чистих ялинниках, чи в мішаних з буком насадженнях. У поясі смерекових лісів ялиця не виступає конкурентом ялини.

Ялина європейська є тіншовитривалою породою, поступаючись за цим показником лише ялиці і тису. Тому ялина формує достатньо багато природного поновлення під наметом деревостану, навіть якщо його повнота є доволі високою. Це дає змогу на частині зрубів не створювати лісові культури.

Ялина є також морозостійкою породою. Будучи бореальним деревним видом, ялина потребує глибокого тривалого зимового спокою. Теплі і короткі зими, які стали характерними за нинішніх кліматичних змін, є однією із причин пониження біотичної стійкості хвойної породи.

Ялина європейська формує як чисті, так і мішані деревостани, що залежить від висоти над рівнем моря. В умовах вологих високогірних сушмеречин (1100 м н.р.м. і вище) ялина формує чисті лісостани, як єдино можливі в цих не дуже сприятливих кліматичних умовах. Нижче від цієї межі ялина формує мішані насадження з іншими деревними видами – буком лісовим, ялицею білою, кленом-явором, значно рідше – з ільмом гірським, сосною кедровою європейською, сосною звичайною, березою повислою, вільхою сірою. При цьому корінні деревостани ялини європейської в Українських Карпатах займають близько 420 тис. га. Більше 150 тис. га займають похідні ялинники, створені переважно в ялицевих, рідше – в букових типах лісу (Слободян, 2012). Останні відзначаються пониженою біотичною стійкістю.

Отже, здатність ялини нагромаджувати у сприятливих для неї лісорослинних умовах значні запаси стовбурової деревини за відносно короткі терміни роблять її перспективною породою для плантаційного лісовирощування.

1.2. Стійкість ялини до несприятливих чинників довкілля

Основними завданнями сучасного лісового господарства в Карпатському регіоні під час культивування ялинових насаджень є підвищення їхньої стійкості в умовах зміни клімату, поліпшення захисних та інших корисних функцій ялинових лісів, реконструкція монокультур, відновлення високопродуктивних і стійких мішаних деревостанів (Крамарець, Криницький, 2009; Дебринюк, Криницький, Целень, 2016).

Отже, поряд з нагромадженням деревини, не менше значення має біотична стійкість ялини. Цю проблему вивчало багато дослідників (Шевченко, 1969; Негруцький, 1986; Калуцький, 1998; Крамарець, Криницький, 2009; Дебринюк, 2011; Слободян, 2012; Шпарик та ін., 2013). Висновки досліджень різні, оскільки питання стійкості деревного виду вивчали у різних лісорослинних умовах, у насадженнях різного складу, на різній висоті над рівнем моря. Так, довговічність ялинових культур на одній і тій же висоті над рівнем моря на південних схилах на 20-30 років менша, ніж на північних – з більш стабільним зволоженням (Бігун, 1990).

Значний вплив на стійкість ялинових насаджень має походження насіння, з якого вони створені. У насадженнях Карпат значне поширення мають форми ялини, завезені із Західної Європи на початку минулого століття. Не всі вони є довговічними і біотично стійкими в умовах Українських Карпат. За даними М.А. Голубця (1978), заготівлю насіння здійснювали переважно в близьких від населених пунктів, штучно створених із чужоземного насіння деревостанах, внаслідок чого в Карпатах розповсюджувалися не місцеві екотипи ялини, а завізні – з невідомими біологічними характеристиками. Поряд зі зміною клімату, це також одна із важливих причин низької біотичної стійкості і незадовільного санітарного стану сучасних карпатських ялинових лісів. Заготівлю насіння у високопродуктивних насадженнях, генетичних резерватах практично не здійснюють внаслідок значної висоти дерев і стрімких схилів.

Подібного погляду дотримувався і П.А. Трибун (1982). Причину низь-

кої стійкості ялинників до пошкодження кореневою губкою він вбачав, окрім створення ялини у не відповідних типах лісорослинних умов, у використанні насіння не місцевого походження, з якого наприкінці XIX – на початку XX ст. створювались ялинові культури. При цьому насіння як тупо- так і гостролускатаї форм ялини було завезено з різних районів Австро-Угорщини.

Багато дослідників вказують на зв'язок між густотою насаджень ялини та їхньою стійкістю. Так, М.Ю. Бігун (1990) встановив зростання пошкоджуваності монокультур ялини гнилями у випадку високої початкової густоти садіння. С.В. Шевченко (1969) відзначав високу стійкість ялинових насаджень, створених рідким садінням – 2 x 2 м та рідше. Процес всихання ялини посилюється внаслідок зріджування насаджень вітровалами та санітарними рубками, наслідком чого є утворення у деревостанах «вікон» і прогалин. На збільшення відпаду дерев ялини при зменшенні повноти деревостану вказував В.І. Мельник (1993).

Ялина має загалом поверхневу кореневу систему, і тому сильно залежить від зволоження поверхневого шару ґрунту, який легко висушується навіть при недовготривалих посухах (Генсірук, 1992; Дебринюк, 2011; Слободян, 2012 та ін.). Однак, загальновідомо, що в умовах природного ареалу, ялина, поряд з поверхневими, розриває досить потужні глибинні кореневі системи за рахунок утворення якірних коренів. Це явище характерне для місцевих карпатських екотипів ялини (Голубець, 1978).

Процеси оглеєння ґрунту та його оторфованість, зв'язаний з цим несприятливий водний режим, періодичне пересихання та перезволоження поверхневого шару ґрунту зумовлюють задихання та відмирання коренів ялини, пошкодження фітопатогенами і як результат – її всихання. Зниження рівня ґрунтових вод, його різке сезонне коливання впродовж року є причиною масового засихання дерев ялини всіх онтогенетичних станів (Крамарець, Криницький, 2009; Слободян, 2012; Шпарик та ін., 2013).

Значною проблемою карпатських ялинових лісів є пошкодження їх вітровалами. З метою послаблення цього стихійного лиха на дуже вітроударних ділянках участь ялини в культурах на висоті 600-900 м н.р.м. не повинна перевищувати 40%, на висоті 900-1200 м – 50-70%, вище 1200 м – 80% і більше; на менш вітроударних ділянках ця участь повинна становити відповідно 50-60, 70-80 та 90% і більше (Стойко, 1965; Гаврусевич, 1973; Калуцький, 1998).

Як на найбільш небезпечні хвороби ялини європейської в умовах Українських Карпат, П.А. Трибун (1986) вказував на *Armillariella mellea* (Vahl. ex. Fr.) Karst та *Fomitopsis annosa* (Fr.) Karst. В похідних ялиниках зрідка трапляється *Fomitopsis pinicola* (Yw. ex. Fr.) Karst. Для створення стійких проти кореневої губки ялиників С.В. Шевченко (1969) рекомендував використовувати стійкі екземпляри породи. Лісівничими заходами можна значною мірою знизити пошкоджуваність ялиників серцевинною гниллю та зменшити фінансові втрати.

Особливо гостро постає питання біотичної стійкості ялини під час її вирощування у плантаційних насадженнях, як уразливих антропогенних екосистемах. Окремі дослідники (Фучило, Ониській, Сбитна, 2006; Фучило, 2011) висловлюють застереження, що плантаційні культури внаслідок їхнього форсованого росту та невисокого запасу екологічної стійкості можуть виявитися менш стійкими до шкідників та хвороб, аніж звичайні насадження. Тому правильно розроблена технологія і система агротехнічних заходів цільового лісовирощування повинна відіграти позитивну роль і у напрямі підвищення біотичної стійкості плантаційних насаджень (Дебринюк, Криницький, Целень, 2016).

Підвищити стійкість ялини можна шляхом введення до складу її насаджень інших порід. Так, участь ялиці в кількості 20-30% у складі ялинових лісів підвищує їхню продуктивність і стійкість проти несприятливих природних явищ. Для більшої стійкості ялинових деревостанів до їх складу також можна вводити бук лісовий, клен-явір, ільм гірський, враховуючи при цьому тип лісорослинних умов та висоту над рівнем моря (Генсірук, 1992; Дебринюк, 1994; Гордієнко та ін., 2005).

Загалом, підвищення біотичної стійкості культур ялини європейської досягається використанням відповідного до висотного поясу садивного матеріалу, введенням до складу ялинових культур вітростійких порід, вибором відповідних типів лісорослинних умов і типів лісу, оптимальної початкової густоти садіння та підтримання оптимальної густоти деревостану в період вирощування, вибором раціональних типів і способів змішування із застосуванням відповідного режиму вирощування штучних насаджень.

1.3. Технологічні особливості створення і вирощування ялини європейської у лісових культурах

В останнє десятиріччя в Українських Карпатах намітилась тенденція до природного відновлення зрубів. Для такого напрямку існує дві причини: 1) економія коштів, які потрібно було б витратити на створення штучних насаджень; 2) у процесі природного поновлення формуються стійкіші насадження, ніж у випадку запровадження лісових культур.

Поряд з цим, у низці випадків все-таки потрібно створювати лісові культури. Не на всіх ділянках наявний підріст ялини і не завжди можна розраховувати на його появу. Тому в більшості випадків орієнтуються на штучне відновлення ялинових насаджень.

Лісові культури ялини створюються садінням 5-6 тис. шт. на 1 га 2-річних сіянців по попередньо підготовлених площадках розміром 30 x 30 – 40 x 40 см. Такі штучні насадження створюють у смеречинах і сусмеречинах, рідше – в яличинах і суяличинах. В останньому випадку орієнтуються на створення мішаних насаджень ялини за участю ялиці, бука, клена-явора.

За М.Ю. Бігуном (1990) середні за густотою деревостани ялини (початкова густина 5-6 тис. шт./га) є джерелом отримання за відносно короткі терміни великомірної деревини і, крім цього, відзначаються високою стійкістю до вітровалів та буреломів. С.М. Стойко (1965) також припускав, що більш рідкі культури ялини (4-6 тис. шт./га) є значно стійкішими до вітровалів, ніж густі.

Перегущення ялинових культур супроводжується зменшенням забезпеченості рослин елементами живлення, підвищенням кислотності ґрунту і значним зростанням його токсичності (Голубець, 1978).

Лісові культури ялини створюють переважно у двох найпоширеніших типа лісу – вологій буково-ялицевій сусмеречині (С₃-бк-яцСм) та вологій високогірній чистій сусмеречині (С₃-См). У першому типі лісу орієнтуються на формування мішаних насаджень, які тут є найпродуктивнішими та найстійкішими. Використовують схему змішування – 4-5р.См 2-3р.Яц 1-2р.Бк з розміщенням садивних місць 2,5 x 1,0 м та початковою густотою 4 тис. шт./га. У цьому типі лісу є природне поновлення, тому густина насадження буде значно вища.

В умовах високогірної чистої сусмеречини (С₃-См), яка розташована на висоті 1000 м н.р.м. і вище, створюють чисті культури ялини. Насадження в

цьому типі лісу розташовані переважно на стрімких схилах, тому природне поновлення тут недостатнє. Ялину висаджують по підготовлених площадках, які розміщують 1,5-2 x 0,8-1,0 м (Дебринюк, 1994).

Для створення лісових культур ялини використовують переважно 2-річні сіянці із відкритою кореневою системою, вирощених у тимчасових лісових розсадниках. Проте іноді використовують і саджанці. Культури ялини, створені саджанцями в умовах вологої сушмеречини, характеризуються високою приживлюваністю і на 3-4-ий рік вступають в період швидкого росту. При створенні культур ялини саджанцями (2 + 2-3) приживлюваність досягає 97% і вище (Гаврусевич, 1973; Яцик, Бродович, Гаврусевич, 1994).

Для швидкого змикання штучного насадження потрібно забезпечити інтенсивний ріст ялині, що можна зробити шляхом проведення агротехнічних доглядів. Щодо оптимальної їх кількості у лісових культурах ялини, то М.І.Ониськів та ін. (2003) рекомендували в перший рік провести 3 (5) ручних просапувань та обкошувань, а в наступні 3-4- роки застосовувати хімічний метод боротьби з трав'яною рослинністю.

В.П. Тарасенко, І.А. Тарасенко (1971) рекомендували проводити догляд за культурами ялини, починаючи з другого року створення і до переведення у вкриті лісовою рослинністю ділянки, шляхом викошування та вижинання небажаної рослинності, або шляхом її приминання гусеницями трактора в смузі шириною 100-120 см вздовж рядів.

На основі аналізу літературних джерел можна узагальнити, що швидкість росту ялини залежить, окрім густоти, від висоти над рівнем моря, типів лісорослинних умов, складу насаджень, виду садивного матеріалу. Високопродуктивними та біотично стійкими є культури, які створені із місцевого насіння.

Використання саджанців підвищує стійкість ялинових культур проти заглушення трав'яною рослинністю, в зв'язку з чим при частковому обробітку ґрунту кількість агротехнічних доглядів зводиться до мінімуму.

Участь в складі ялинників у відповідних типах лісу певної кількості інших порід – ялиці, бука, явора підвищує біологічну стійкість штучних насаджень, їх вітростійкість та продуктивність головної породи. У високогірній сушмеречині створюють чисті ялинові культури, оскільки в цих типах лісорослинних умов може рости лише ялина європейська.

Ялина європейська в оптимальних для неї типах лісорослинних умов є доволі швидкорослою породою, що можна вигідно використати для отримання значних обсягів цінної стовбурової деревини, забезпечивши необхідні умови для біотичної стійкості насаджень за її участю.

1.4. Ялина європейська як елемент плантаційних лісових насаджень з коротким оборотом рубки

У деяких роботах (Ониськів, Фучило, Сбитна, 2003; Фучило, Карпук, Сбитна, 2016; Дебринюк, Фучило, 2020) зазначено про доцільність створення в Україні лісосировинної бази швидкорослих порід з середнім приростом 10 м³/га і більше. При цьому для Полісся та Лісостепу рекомендують тополі, сосну звичайну, березу повислу, модрина європейську, дугласію, дуб північний, сосну Веймутова тощо. За певних умов потенціал швидкого росту може бути реалізований у випадку відповідності біоекологічних властивостей порід типам лісорослинних умов, забезпечення оптимальної густоти у всіх вікових періодах, застосування раціональних схем змішування, своєчасному проведенні лісівничих та агротехнічних доглядів.

Окрім згаданих деревних видів, перспективною породою для плантаційного лісовирощування вважається також ялина європейська (*Picea abies* [L.] Karst.), як елемента породозміни при організації господарства з коротким оборотом рубки (Дебринюк, Думанський, 2010; Дебринюк, Фучило, Гузь, 2020).

За ДСТУ 2980-95 плантаційні лісові культури – це штучні насадження з прискореним ростом деревних рослин, створені з метою скорочення термінів вирощування спеціальної лісової продукції підвищеної якості.

Виробничий досвід показує, що найпродуктивнішими є чисті ялинники, але вони мають значний недолік – понижену біологічну стійкість. Водночас чисті ялинники у яличинах та суяличинах накопичують за відносно короткий період часу дуже значні обсяги деревини і саме в цих умовах можна створювати плантаційні насадження ялини з коротким оборотом рубки (Яцик, Бродович, Гаврусевич, 1994; Дебринюк, 1998). Обмежений період культивування забезпечить добру стійкість ялини європейської.

Одним із початкових аспектів запровадження плантаційних насаджень є підбір ділянок. Тут важливо правильно оцінити можливість досягнення насадженням максимальної продуктивності у конкретних типах лісорослинних

умов. Доцільно включати в плантаційний фонд лише ті території, на яких можуть бути забезпечені умови для інтенсивного (не нижче I бонітету) росту культур. В зв'язку з різним рівнем природної родючості ґрунтів для прискореного вирощування ялиників необхідний спеціальний підбір ділянок (Калуцький, 1993; Дебринюк, Фучило, Гузь, 2020).

Швидкорослі насадження необхідно створювати лише на свіжих та вологих відносно багатих і багатих ґрунтах (Дебринюк, Фучило, 2020). Р.М. Яцик, Р.І. Бродович, А.М. Гаврусевич (1994) для впровадження системи вирощування насаджень зі скороченим оборотом рубки пропонували виділяти із щорічного лісокультурного фонду 10-15% високопродуктивних земель.

Підприємства, які планують займатися плантаційним лісовирощуванням, повинні приділяти значну увагу підготовці площі та обробітку ґрунту. Необхідно, щоб деформація верхнього, найродючішого шару ґрунту була мінімальною. Тому розкорчування площі та видалення пеньків з наступною глибокою оранкою є недоцільним ні з лісівничого, ні з економічного погляду.

Початкову густоту плантаційних культур необхідно приймати таким чином, щоб забезпечити ефективне селекційне зріджування, рівномірне розміщення дерев на ділянці в процесі проміжного користування, усунення сильної конкуренції між рослинами в процесі росту та забезпечення оптимальної кількості дерев в період головної рубки. В зв'язку з цим, початкова густота ПЛН повинна бути досить високою. Вирощування насаджень занадто розріджених призводить до збільшення ширини річних шарів деревини та зниження вмісту целюлози. В густих насадженнях існує можливість проводити селекційне зріджування з орієнтацією на дерева-лідери (Дебринюк, Фучило, Гузь, 2020).

Визначальним для створення плантаційних насаджень є вибір садивного матеріалу. Для цієї мети використовують як сіянці, так саджанці. М.І. Ониськів та ін. (2003) рекомендують закладати ПЛН ялини ретельно відсортованими саджанцями (2+2, 2+3) із відкритою кореневою системою або 2-3-річними сіянцями – із закритою кореневою системою ранньою весною із садінням під лопату або ямобур.

Використання відселектованих саджанців ялини на швидкість росту дає можливість суттєво інтенсифікувати ріст плантаційних культур уже в молодому віці при високій приживлюваності та збережуваності, а також скоротити

кількість доглядів за посадками (Фучило, Ониськів, Сбитна, 2006).

При запровадженні системи плантаційного лісовирощування звертається увага на характер розміщення дерев на ділянці. В роботах щодо густоти лісових культур неоднозначно і різнорічливо трактуються питання оцінки розміщення дерев на ділянці. Так, рівномірне розміщення дерев в культурах, як одна з умов їх доброго росту, рекомендується багатьма дослідниками (Гаврусевич, 1973; Молотков, 1973; Гордієнко та ін., 2005).

На свіжих і відносно багатих ґрунтах доцільна закладка плантаційних культур хвойних порід з квадратним розміщенням – 3 x 3, 3,5 x 3,5, 4 x 4 м. Плантаційним культурам властивий малий крок садіння – 0,6-1,5 м, значна відстань між рядами – 3,0-4,5 м та густина 3,5-4,5 тис. шт./га. М.І. Ониськів та ін. (2003) рекомендують створювати ПЛН ялини європейської з розміщенням 2-3 x 0,8-1,5 м з початковою густиною 2,2-5,0 тис. шт./га.

Однією з основних умов успішності створення плантаційних лісових культур і вирощування високопродуктивних насаджень є початкова густина садіння та динаміка зміни густоти з віком деревостану.

Плантаційні культури повинні вирощуватися при мінімальній внутрішній видовій конкуренції, що досягається проведенням ранніх і більш інтенсивних розріджувань в порівнянні з традиційними рубками догляду. Поряд з цим, зменшення густоти не повинно бути надмірним, оскільки воно призведе як до зниження якості вирощуваної деревини, так і до втрати в продуктивності. Основні положення, дотримання яких необхідне при вирощуванні цільових сортиментів в плантаційних культурах, можуть бути такими: висока вихідна густина; відбір швидкорослих та стійких особин-лідерів, вирощування їх у режимі оптимальної густоти; поступове зниження густоти насаджень для прискореного отримання заданих сортиментів, але не нижче певної межі, за якою настає суттєве зниження запасів деревини (Дебринюк, Фучило, 2020).

Оптимальна густина плантаційних культур залежно від їх цільового призначення є різною для кожного вікового періоду (Фучило, 2011). Критерієм густоти плантаційних лісових насаджень можна вважати такі показники, як запас і сортиментна структура деревостану, приріст деревини, хід росту, умови освітлення, максимальний дохід у віці головної рубки від реалізації вирощеної деревини тощо. Створення густих плантаційних культур з наступним розрід-

женням є доцільним, тому що у такому випадку запас деревини буде нагромаджуватися на кращих особинах популяції.

Основну масу приросту (70-80%) в плантаційних культурах ялини 20-30-річного віку густотою 2 тис. шт./га і більше утворюють 1 тисяча найкращих дерев (дерев-лідерів) (Фучило, Ониськів, Сбитна, 2006).

Таким чином, під плантаційні лісові культури доцільно відводити лише ті території, на яких можуть бути забезпечені необхідні умови для інтенсивного росту насаджень, тобто придатними для таких цілей є лише свіжі і вологі багаті та відносно багаті типи лісорослинних умов. Як категорію площ, найбільш доцільно для вирощування плантаційних лісових культур використовувати свіжі зруби, які ще не заросли трав'яною і кущовою рослинністю.

Розділ 2. ПРОГРАМА, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Природно-кліматичні умови підприємства

За лісорослинним районуванням, територія філії «Верховинське ЛГ» відноситься до району ялинових та буково-ялицево-ялинових високогірних лісів з висотою над рівнем моря 600...1800 м.

Клімат району розміщення підприємства характеризується як перехідний від помірно теплого західноєвропейського до континентального східноєвропейського. Основними факторами, які визначають кліматичні умови території підприємства, є географічна широта місцевості та висота над рівнем моря. Із збільшенням висоти над рівнем моря зростає відносна вологість повітря, збільшується кількість опадів, змінюється склад лісової рослинності.

На території лісового фонду підприємства виділено чотири вертикальних термічних зони: а) *помірна зона* – висота до 850 м н.р.м.; б) *прохолодна зона* – в межах висот 850...1250 м н.р.м.; в) *помірно холодна зона* на висотах 1250...1500 м н.р.м.; г) *холодна зона* – на висоті більше 1500 м н.р.м.

Неоднорідність розміщення території зумовлює періодичний прояв негативних кліматичних факторів – пізні весняні заморозки та ранні осінні приморозки, сильні вітри, які переходять в бурі, часті дощі, які носять зливовий характер, а також сильні снігопади в зимовий період. Мокрий сніг налипає на крони дерев, зумовлюючи сніголами та сніговали. Сильний негативний вплив мають зливи, які нерідко супроводжуються значними ерозійними явищами.

За орографічними умовами територія підприємства відноситься до гірських лісів і знаходиться в межах гірської зони в районі Покутсько-Мармороських Карпат. Загальний схил території підприємства північно-східний. Стрімкість схилів коливається від 10 до 40 і більше градусів. Найстрімкіші схили трапляються у нижній і середній частинах гірських масивів (рис. 2.1).

В геологічному відношенні територія розміщення лісів філії «Верховинське ЛГ» сформована осадовими відкладами палеогенового періоду, для яких характерні потужні товщі Карпатського флішу, складеного глинистими сланцями, піщаником, прошарками мергелів та вапняків. Останнє ґрунтово-лісотипологічного обстеження на території підприємства було проведено в 1983 році. Була встановлена вертикальна зональність ґрунтів і типів лісу. Так,

до висоти 1000...1200 м н.р.м. формуються переважно бурі та світло-бурі гірсько-лісові ґрунти. Вище вказаних висот утворюються темно-бурі середньосуглинкові щебенуваті гірсько-лісові ґрунти, утворені на давнішому делювії флішу. На найбільш підвищених частинах території сформувалися бурі лісові середньоглибокі та глибокі, середньосуглинкові щебенуваті ґрунти.



Рис. 2.1. Ялина європейська формує високопродуктивні насадження на гірських схилах

Характер ерозії гірських схилів значною мірою визначається типами ґрунтів. Найбільш поширеною ерозією є водяна, яка проявляється у змитості ґрунтів різної степені та зсувах, що часто має місце на незалісених зрубках. Найбільш небезпечними є селеві потоки, які можуть утворюватися під час інтенсивного танення снігів та сильних зливових опадів. Часто

змитим ґрунтом та камінням засипаються дороги, потоки, площадки для відвантаження деревини.

Факторами, що викликають селеві процеси є сильна розсіченість гірських масивів потоками, значне падіння русла, наявність крутих схилів, слабка стійкість ґрунтів, значна потужність рихлого матеріалу на схилах, наявність некритих лісом земель, значний поверхневий стік, неправильні параметри розробки лісосік, тракторне трелювання деревини тощо.

Район розміщення підприємства багатий на численні водні об'єкти. Переважаючими серед них є гірські потоки. Гідрологічні умови безпосереднім чином впливають на характер рельєфу та клімату. Від цього залежить стан рослинності, її дендрологічний склад, продуктивність лісових насаджень.

Найбільшою річкою, яка протікає по території ДП «Верховинське ЛГ», є Чорний Черемош, загальна протяжність якого становить 87 км. Швидкість течії складає 1,2...1,6 км/год., на перекатах – до 3,5 км/год. Із інших менших річок варто назвати Бистрець, Дземброня, Альбин, Воловий, Чорний потік, Ільця.

2.2. Актуальність теми, мета роботи та програма досліджень

Актуальність проблеми полягає у розробці технологічних прийомів отримання значних обсягів деревини за відносно короткі терміни шляхом створення плантаційних лісових насаджень. Останні доцільно створювати у відносно багатих і багатих типах лісорослинних умов, де повною мірою можуть бути реалізовані потенційні ресурсні можливості того чи іншого деревного виду. З цієї точки зору можна використати метод породозміни (Калінін, Дебринюк, 1993; Дебринюк, 1998), орієнтований саме на інтенсивне лісовирощування із раціональним використанням природних потенційних можливостей типів лісорослинних умов. При запровадженні принципу породозміни береться до уваги природний циклічний процес зміни порід з урахуванням дії на едафічне середовище «попередників» та «наступників» за схемою: *похідний або корінний низькопродуктивний деревостан* → *плантаційне насадження* → *корінний високопродуктивний деревостан*. За цією схемою можна реалізувати спробу запровадження плантаційних насаджень ялини європейської в умовах яличин та суяличин.

У різних типах лісорослинних умов і типах лісу для плантаційного лісовирощування може бути використано різні деревні види. Вони повинні мати цінну деревину, володіти швидким ростом, нагромаджувати високі запаси стовбурової деревини впродовж відносно короткого часового проміжку. Для інтродукованих видів обов'язковою умовою є відсутність інвазійних проявів.

Мета роботи полягає в обґрунтуванні технологічних прийомів створення, вирощування та експлуатації плантаційних лісових насаджень за участю ялини європейської в ялицевих типах лісу для отримання значних обсягів деревини за відносно короткий період часу.

Програма магістерської роботи включає в себе такі положення:

а) вивчення розповсюдження ялицевих типів лісу на території лісового фонду Верховинського л-ва філії «Верховинське ЛГ»;

б) встановлення динаміки запасу стовбурної деревини в чистих та мішаних насадженнях за участю ялини європейської, що ростуть в типах лісу *C₃-см-бкЯц* та *D₃-см-бкЯц* Верховинського л-ва ДП «Верховинське ЛГ»;

в) аналіз типів лісових культур за участю ялини в ялицевих типах лісу;

- г) оцінка стійкості ялини у чистих насадженнях ялицевих типів лісу;
- д) обґрунтування доцільності створення ПЛН ялини європейської в ялицевих типах лісу.

2.3. Об'єкти досліджень та обсяги виконаних робіт

Об'єкт досліджень – лісівничо-таксаційні особливості штучних насаджень ялини європейської в ялицевих типах лісу як прототип плантаційних лісових культур. Безпосередні об'єкти досліджень – чисті та мішані насадження ялини європейської в умовах вологої смереково-букової суяличини та яличини на території лісового фонду Верховинського лісництва.

Предмет досліджень – ресурсний потенціал та біотична стійкість ялинових насаджень в яличинах і суяличинах, технологічні елементи створення та вирощування плантаційних насаджень за участю ялини європейської.

Пробні площі у насадженнях за перевагою ялини закладали на території лісового фонду Верховинського лісництва, який відноситься в основному до середньогірського поясу Карпат, а пробні площі були закладені на висотах 750...980 м н.р.м. в двох типах лісу – вологій смереково-буковій суяличині (*C₃-см-бкЯц*) та вологій смереково-буковій яличині (*D₃-см-бкЯц*). Об'єктами досліджень були молоді та середньовікові насадження штучного походження за участю ялини європейської та інших деревних видів – бука лісового, ялиці білої, клена-явора. Походження їх не викликає сумніву, оскільки чисті ялинники в яличинах та суяличинах створювали лише штучним шляхом. Вони були створені в 50-60-их роках минулого століття. Основна мета такого заходу – отримання високих запасів стовбурової деревини ялини, оскільки порода в ялицевих типах лісу росте значно швидше, ніж у смерекових.

Ще одна причина створення ялинових насаджень в ялицевих типах лісу – просте отримання садивного матеріалу. Ялина в молодому віці росте швидше, ніж ялиця, продукує значно більшу кількість насіння з високою схожістю, і тому вирощувати садивний матеріал та впроваджувати його в лісові культури було значно простіше, ніж ялиці білої.

Про штучне походження досліджених насаджень відзначається також і в таксаційних описах. Потрібно відзначити, що філія в цей час здійснює рубки головного користування в похідних смеречниках, які зосереджені в основному

у суяличинах. Вік головного рубання прийнятий в 60-70 років з наступним відновленням корінного деревостану шляхом впровадження лісових культур.

Щодо обсягів проведених робіт, то в процесі рекогносцировочних обстежень було оглянуто більше 100 ділянок, де ростуть насадження досліджуваних типів лісу. Нами складений реєстр цих та всіх інших насаджень, які ростуть в межах досліджуваних типів лісу Верховинського лісництва (дод. 1, 2). Для закладання пробних площ було підібрано 8 ділянок штучного походження як чистих, так і мішаних за складом на території лісового фонду Верховинського і Красницького лісництв. На п'яти ділянках вивчено життєвий стан дерев ялини європейської.

2.4. Методи та методика проведення досліджень

Методика робіт є загальноприйнятою для лісівничих і таксаційних досліджень з використанням лісівничих і таксаційних методів, а також методів узагальнення, логістичного та історичного підходу (Герушинський, 1996; Гром, 2005; Свириденко, Бабіч, Киричок, 2005; Цурик, 2001а, 2011б). Під час закладки пробних ділянок також використовували положення СОУ 02.02-37-476:2006. При цьому площа пробних ділянок складала в межах 0,25...0,40 га з таким розрахунком, щоб кількість дерев головної породи на ділянці перевищувала 200 штук. Закладені ділянки мають переважно прямокутну, рідше – квадратну форму. Пробні ділянки відмежовували в натурі візирами і по периметру відзначали білою фарбою. Координати проби фіксували GPS-навігатором.

З метою підбору штучних насаджень для закладання в них пробних площ і наступного детального вивчення лісівничих, лісокультурних і таксаційних характеристик, здійснювали рекогносцирувальні обстеження з одночасним оцінюванням типу лісових культур, їх продуктивності, санітарного стану.

Польові дослідження здійснювали методом закладання пробних площ з наступним вивченням лісівничо-таксаційних характеристик деревостанів та проведенням передбаченого програмою комплексу досліджень.

При натурному обстеженні увагу приділяли вивченню санітарного стану деревних видів, насамперед – ялини європейської, а також взаємовідносин, що складаються між ялиною, ялицею та буком при їх сумісному рості.

Методикою передбачено проведення суцільної вимірювальної таксації

із застосуванням систематичної рівномірної вибірки для отримання достовірних таксаційних характеристик деревостанів. Перелік дерев у деревостанах проводився за деревними породами. Крок ступенів товщини для підвищення точності досліджень прийнятий через два сантиметри із розподілом дерев на ділові, напівділові та дров'яні категорії. Середній діаметр визначали для кожної породи через площу поперечного січення середнього дерева. Виміри висот проводились за допомогою висотоміру. Клас бонітету встановлювали за прийнятим в таксації способом (Гром, 2005; Лісотаксаційний довідник, 2020).

Для побудови графіка висот на кожній пробній ділянці вимірювались висоти у 10-20 дерев кожного деревного виду згідно пропорційного розподілу дерев за ступенями товщини. Середній діаметр встановлювали за сумою площ поперечного перетину дерев на пробній ділянці: $G = g_1n_1 + g_2n_2 + g_3n_3 + \dots + g_n n_n / n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_n$, звідки $d_{cp} = 2\sqrt{g_{cp}/\pi}$, де g – суми площ перетину дерев окремих ступенів товщини. Матеріали польових досліджень були опрацьовані з використанням сучасних комп'ютерних програм.

Розподіл дерев ялини за життєвим станом відбувався за встановленими критеріями щодо стану стовбура, крони, фотосинтетичного апарату, наявності біотичних та абіотичних пошкоджень і зарахуванням дерев до таких категорій: повністю здорові (001), відносно здорові (002), слабовсихаючі (003), середньосихаючі (004), сильновсихаючі (005) та засохлі (006) особини (дод. 3).

Природне поновлення оцінювали за відповідною шкалою якості згідно з положеннями «Інструкції з проектування, технічного приймання та оцінки якості лісокультурних об'єктів» (2010). Облік природного поновлення проводився на облікових площадках, рівномірно розміщених на площі об'єкту. Розмір облікових площадок становив 4 м^2 ($2 \times 2 \text{ м}$), а загальна їх площа становила не менше 1% загальної площі лісокультурної ділянки. На облікових площадках визначали кількісний та породний склад підросту, його якість. Дані заносили у перелікову відомість.

Розділ 3. ЛІСІВНИЧО-ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА НАСАДЖЕНЬ ЗА УЧАСТЮ ЯЛИНИ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ В ЯЛИЦЕВИХ ТИПАХ ЛІСУ

Літературні дані наукових джерел щодо розповсюдження *Picea abies* в ялицевих типах лісу на території Українських Карпат на сьогодні практично відсутні. Такі насадження беруться до уваги під час проведення лісовпорядкувальних робіт. Якщо такі лісостани досягли віку 61-70 років, то вонизначаються в рубку із наступною заміною їх на корінні мішані насадження з перевагою в складі ялиці білої зазвичай шляхом створення лісових культур.

Ми вивчили розповсюдження ялицевих типів лісу та території лісового фонду Верховинського л-ва, де ці типи лісу розповсюджені найширше. Трохи менша їхня площа зафіксована на території лісового фонду Красницького л-ва, і ще менша – у лісовому фонді Зеленського л-ва. В інших лісництвах філії ялицеві типи лісу відсутні у зв'язку з розташуванням лісів на значній висоті над рівнем моря.

3.1. Характеристика лісового фонду підприємства

Аналіз лісовпорядкувальних даних по Верховинському і Красницькому лісництвах філії «Верховинське ЛГ» показав, що в яличинах і суяличинах підприємства ростуть як чисті, та і мішані насадження за участю ялини. З практичного досвіду відомо, що в 50-70-их роках минулого століття більшість насаджень ялини європейської в цих типах лісорослинних умов створювали чистими. Основна причина – швидкий ріст ялини в ялицевих типах лісу та вища цінність деревини, ніж у ялиці.

Ялиця добре відновлюється природним шляхом і може тривалий час існувати під наметом штучного ялинового деревостану в умовах недостатнього освітлення. Через декілька десятків років вона може сформувати другий ярус, підвищуючи таким чином стійкість ялини. Поряд з ялицею, другим компонентом деревостану може бути бук лісовий. Таким чином може сформуватися мішане насадження з перевагою в складі ялини європейської.

Відомо, що чисті насадження є значно менш довговічними та стійкими, ніж мішані. Коли йдеться про відтворення корінних насаджень у певному типі лісу, то цей чинник повинен бути найважливішим.

Таблиця 3.1

Поділ лісів філії «Верховинське ЛГ» на категорії

Категорії лісів	Площа лісів	
	га	%
1. Ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення		
Заповідні лісові урочища	33,1	0,1
Пам'ятки природи	2,0	–
Заказники	5389,0	15,5
Разом по категорії лісу	5424,1	15,6
2. Рекреаційно-оздоровчі ліси		
Ліси I і II зон округів санітарної охорони лікувально-оздоровчих територій	450,0	1,3
Разом по категорії лісу	450,0	1,3
3. Захисні ліси		
Противерозійні ліси	20266,0	58,5
Ліси уздовж смуг відведення автомобільних доріг	93,5	0,3
Ліси уздовж берегів річок, навколо озер, водоймищ та інших	1319,3	3,8
Разом по категорії лісу	21678,8	62,6
4. Експлуатаційні ліси		
Експлуатаційні ліси	7103,1	20,5
Разом по категорії лісу	7103,1	20,5
ВСЬОГО по лісогосподарському підприємству	34656,0	100

У табл. 3.1. представлено поділ лісів підприємства за категоріями захищеності. Аналіз даних показує, що найрозповсюдженішими є захисні ліси, які займають майже 64% вкритих лісовою рослинністю земель. Серед захисних лісів найбільшу частку мають противерозійні ліси (58,5%).

На другому місці за поширеністю знаходяться експлуатаційні ліси (20,5%), в яких підприємство здійснює найбільш інтенсивну лісоексплуатаційну діяльність. Ці ліси займають пологі схили, а також порівняно рівнинні ділянки, де відсутня небезпека прояву ерозійних процесів.

Трохи меншу площу займають ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення, серед яких варто виділити заказники. Саме вони займають найбільшу площу (5389 га).

Рекреаційно-оздоровчі ліси розташовані навколо лікувально-оздоровчих територій і займають найменшу частку (1,3%).

Вікова структура насаджень підприємства є дещо розбалансованою. Так, серед хвойних порід найбільшу частку займають середньовікові (52,2%) ліси, значно меншу – молодняки (19,7%), стиглі і перестійні (17,1%) та пристиглі (11%). Загальна площа хвойних лісів по підприємству становить 32308 га.

Твердолистяні ліси представлені буком лісовим, серед яких повну перевагу мають середньовікові насадження (56,4%), меншу – стиглі і перестійні (24,3%), пристиглі (14,2%) і зовсім незначну частку займають молодняки (5,1%). Загальна площа лісів із твердолистяних порід по підприємству є дуже незначною становить лише 150 га.

В цілому по філії «Верховинське ЛГ» перевагу мають середньовікові насадження (52,9% або 17452,5 га). Значно менші площі займають молодняки (19,3% або 6378,5 га), стиглі і перестійні (16,9% або 5583,3 га) та пристиглі (10,9% або 3587,6 га) насадження.

Лісостани підприємства характеризуються середньою продуктивністю, що видно із розподілу насаджень за класами бонітету. Так, найбільшу частку площі займають насадження I і II класів бонітету (32,2 та 33,8%). Найпродуктивніші насадження (I та I^a класи бонітету) займають лише 17,7% площі, насадження III класу – 13,2%, IV класу – 1,5% і V класу – 1,6% вкритих лісовою рослинністю земель. Середня продуктивність насаджень пояснюється тим, що більшість з них займають високогірні положення (1000 м н.р.м. і більше), де продуктивність лісостанів не може бути вищою ніж середня.

Поряд з бонітетом, важливою таксаційною характеристикою насаджень є їхня повнота. Частка високоповнотний насаджень (0,9-1,0) є відносно невеликою (24,7% або 8160 га). Значну перевагу мають саме середньоповнотні деревостани (0,6-0,8), яких є найбільше (67,6% або 22288,5 га). Низькоповнотних насаджень (0,3-0,5) є порівняно небагато (7,7% або 2553,3 га). Деревостани з повнотою 0,2 і менше (рідколісся) відсутні.

Важливою лісівничою характеристикою лісового фонду є типи лісу. Чим більша різноманітність деревних видів росте на певній території, тим формується більша кількість типів лісу. На території лісового фонду підприємства росте обмежена кількість деревних видів, що зумовлено специфічними гірськими умовами. Усього лісовпорядкуванням встановлено 19 типів лісу, серед яких можна виділити п'ять найпоширеніших.

Зокрема, найбільш поширеним типом лісу є волога високогірна сусмеречина – С₃-См (18335,5 га або 55,6%). Менш розповсюдженими є волога буково-ялицева сусмеречина – С₃-бк-яцСм (9217,3 га або 27,9%), волога буково-смерекова суяличина – С₃-бк-смЯц (2675,4 га або 8,1%), вологий чистосмерековий субір – В₃-См (825,7 га або 2,5%) та волога буково-ялицева смеречина – D₃-бк-яцСм (800,7 га або 2,4%). На інші 14 типів лісу припадає лише 3,5% площі вкритих лісовою рослинністю земель.

Грунтуючись на наведених вище даних можна зробити висновок, що лісовий фонд підприємства перебуває у доброму стані. Незважаючи на інтенсивну експлуатацію лісів, лісостани характеризуються середньою повнотою, доволі високим класом бонітету як для гірських умов, високим запасом деревини. Недоліком є деяке порушення вікової структури насаджень, серед яких переважаючими є середньовікові деревостани.

3.2. Лісовідновні заходи

Направленість і результативність процесів природного поновлення під наметом пристиглих і стиглих деревостанів, а також на свіжих зрубках в умовах підприємства вивчені доволі добре. У лісництвах філії переважає штучне відновлення лісу, як найбільш надійне на гірських схилах після проведення суцільної рубки ялинових насаджень.

В ялицевих і букових типах лісу, де лісовпорядкуванням заплановано проводити поступові рубки орієнтуються на природне поновлення. Якщо після рубки деревостану на ділянці залишається природне поновлення, то на такій площі лісові культури не створюють. Якщо підросту недостатньо, то обмежуються створенням часткових лісових культур.

За результатами останнього лісовпорядкування (2020 р.), впродовж ревізійного періоду було створено лісових культур на площі 849,6 га з щорічним обсягом 65,4 га. Площа ділянок, що поновились природним шляхом, є значно меншою – 204,6 га або щорічним обсягом в 15,7 га. Значна перевага площі штучних насаджень над площею природного поновлення є обґрунтованою, оскільки на гірських схилах під час суцільної рубки зберегти підріст досить складно. Крім того, більшість рубок проводять у високогірних сусмеречинах (900-1000 м н.р.м.), де підросту формується досить мало.

Варто зазначити, що впродовж ревізійного періоду лісових культур ялиці білої та бука лісового не створювали. Штучні насадження створювали виключно по ялині європейській. Середній термін змикання штучних насаджень і переведення їх у вкриті лісовою рослинністю ділянки у лісовому фонді підприємства становить 8-10 років.

Технологія створення лісових культур у лісництвах підприємства базується на ручній праці. Обробіток ґрунту проводять за допомогою мотик шляхом влаштування площадок 0,4 x 0,4 м. Площадки розміщують рівномірно по ділянці поперек схилу з розташуванням 2 x 0,8-1,0 м з розрахунку 5-6 тис. шт. на 1 га. Метод створення – садіння вручну під мотику по одній рослині в центр площадки. Використовують переважно 2-річні сіянці ялини та бука і 3-річні – ялиці, сосни кедрової європейської.

Агротехнічні догляди проводять впродовж чотирьох років шляхом видалення трави між площадками вручну або за допомогою моторизованого інструменту та розпушування мотикою ґрунту в площадках за схемою (2 – 3 – 3 – 2). Протягом перших трьох років за потреби здійснюють доповнення лісових культур (на ділянках з приживлюваністю менше 80%) з використанням 2-3-річних саджанців. Результати проведення агротехнічних доглядів задовільні, оскільки ділянки із загиблими культурами відсутні.

Сприяння природному поновленню здійснюють шляхом збереження підросту під час проведення головної рубки. Такі заходи є переважно результативними. За низької збереженості підросту практикують створення часткових лісових культур великомірним садивним матеріалом.

Аналіз лісовпорядкувальних матеріалів з питань якості незімкнутих лісових культур показує, що незадовільний стан штучних насаджень з приживлюваністю 25,1-49,9% становить лише 8 га або 1,4%. Найбільше культур 3 класу якості (287 га або 50,5%), дещо менше – 2 класу якості (233 га або 40,7%) і найменше – 1 класу якості (43 га або 7,5%).

Стан лісових культур, які переведені у вкриті лісовою рослинністю землі (10-20 років), є дещо кращим. Штучні насадження незадовільного стану відсутні. Переважають тут лісові культури 2 класу якості (141,4 га або 50,2%). Дещо менша площа культур 3 класу якості (133,4 га або 47,3%) і зовсім незначною є площа лісових культур 1 класу якості (7,1 га або 2,5%).

Для створення штучних насаджень потрібен високоякісний садивний матеріал. Для цього у лісництвах філії є тимчасові лісові розсадники (термін функціонування до 5 років) загальною виробничою площею 0,6 га, де щорічно вирощують в середньому 340 тис. шт. сіянців ялини, ялиці, бука, модрина, ільма гірського, сосни кедрової європейської. Цієї кількості садивного матеріалу вистачає для потреб підприємства. Для покращення якості вирощуваних сіянців у розсадниках необхідно використовувати мінеральні добрива.

Для вирощування високоякісного садивного матеріалу потрібне насіння лісотвірних деревних видів. Щорічна потреба підприємства у насінному матеріалі становить в середньому 60 кг. Насіння заготовляють переважно в осінньо-зимовий період під час проведення суцільних рубок; на тимчасових лісонасінних ділянках; у генетичному резерваті.

Генетичний резерват – це єдиний елемент постійної лісонасінної бази, який функціонує на території підприємства. Закладений він у 120-річному природному лісостані Красницького лісництва в кв. 29, вид. 7-10 загальною площею 27 га. Склад насадження – 5Яцб4Яле1Бкл, індекс типу лісу – С₃-бк-смЯц, Нс = 29 м; Dс = 40 см, М = 520 м³·га⁻¹.

3.3. Розповсюдження та лісівничо-таксаційна характеристика насаджень за участю ялини європейської в ялицевих типах лісу

Ялицеві типи лісу на території підприємства приурочені до висот 700-1000 м н.р.м. Ці типи лісу найбільшою мірою розповсюджені у Верховинському, менше – у Красницькому лісництвах, які розміщені найнижче серед інших лісництв підприємства. Тут навіть трапляються яличини – найбагатші типи лісорослинних умов, які відсутні у лісовому фонді інших лісництв, що розміщені на більших висотах над рівнем моря. В більшості випадків у ялицевих типах лісу домінує ялина, формуючи високопродуктивні достатньо стійкі, до певного віку, деревостани. Результати досліджень наведені в табл. 3.2.

Як видно із наведених даних, запаси деревини на 1 га у яличинах є помітно меншими, ніж у суяличинах. Це може бути зумовлено насамперед посиленою експлуатацією деревостанів у цих найбагатших типах лісу, меншим віком насаджень, перевагою низькоповнотних деревостанів.

Таблиця 3.2

Розповсюдження ялицевих типів лісу на території лісового фонду філії «Верховинське ЛГ»

Лісництво	Індекс типу лісу	Площа типу лісу, га	Запас деревини у типі лісу, тис. м ³	Запас деревини на 1 га, м ³
Верховинське	C ₃ -см-бкЯц	1172,5	454,39	388
	D₃-см-бкЯц	170,8	50,42	295
Красницьке	C ₃ -см-бкЯц	914,2	344,63	378
	D₃-см-бкЯц	86,3	17,31	201
Зеленське	C ₃ -см-бкЯц	650,3	159,32	245
Шибенське	C ₃ -см-бкЯц	85,7	15,43	180
Явірницьке	C ₃ -см-бкЯц	360,5	75,71	210
Буркутське	C ₃ -см-бкЯц	–	–	–
Чивчинське	C ₃ -см-бкЯц	–	–	–
Р а з о м		3440,3	1117,21	

Аналізуючи запас деревини на 1 га можна зробити висновок, що цей показник зменшується із зростанням висоти над рівнем моря. Саме в такому порядку розташовані лісництва у табл. 3.2. Це закономірне явище, оскільки скорочується тривалість вегетаційного періоду, знижується середня температура повітря, збільшується кількість опадів, зростає скелетність ґрунту.

У найбільш високогірних лісництвах філії «Верховинське ЛГ» – Буркутському та Чивчинському ялицеві типи лісу відсутні взагалі. Вологі смереково-букові *яличини* є лише у Верховинському та Красницькому лісництвах, які розташовані найнижче серед інших лісництв підприємства.

З метою вивчення типів лісових культур ялини європейської в яличинах та суяличинах філії «Верховинське ЛГ», особливостей накопичення ялиною запасів стовбурової деревини, доцільності створення плантаційних культур ялини для отримання значних обсягів деревини за відносно короткий період часу, ми заклали вісім пробних площ (табл. 3.3-3.4).

У складі досліджених нами насаджень смереково-букових суяличин та яличин деревним компонентом виступає ялина (смерека) європейська, часто утворюючи в цих типах лісу чисті похідні насадження. Продуктивність її доволі висока, особливо – у молодому віці, часто значно вища, ніж корінних мішаних насаджень. У складі таких насаджень другим деревним компонентом майже завжди виступає ялиця, переважно природного походження. Крім цих по-

рід, у складі насаджень часто трапляються бук лісовий, клен-явір, береза, іноді – вільха сіра.

У своїх дослідженнях ми використали принцип порівняння. Підбирали два насадження подібного віку, в складі одного з яких переважала ялина, а склад другого був мішаним. Встановлювали таксаційні показники деревних видів, визначали запас стовбурової деревини і порівнювали їх між собою.

Так, молоде чисте насадження ялини 40-річного віку нагромаджує доволі високий запас стовбурової деревини (ПП №1). Досить високими є також середні висота та діаметр хвойної породи. Ялина росте за I^a класом бонітету.



Рис. 3.1. Фрагмент 40-річного насадження ялини європейської в типі лісу волога смереково-букова суяличина (ПП №1; Верховинське л-во; 10Ял + Яц, Бк)

Окрім штучно введеної ялини, частина екземплярів у насадженні має природне походження, що можна легко визначити за їх меншими показниками середніх висоти і діаметра. Потрібно відзначити високу біологічну стійкість ялини, яка забезпечена також і своєчасним проведенням рубок догляду,

внаслідок чого досягнуто рівномірне розміщення дерев на ділянці (рис. 3.1). В 40 років ялинове насадження нагромаджує майже $440 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ стовбурної деревини, що є доволі визначним показником.

Другу пробну площу заклали у насадженні, склад якого повністю відрізняється від попереднього (ПП №2). Насадження мішане за складом і в його складі переважає ялиця біла. Окрім ялини, тут штучне походження має і ялиця. Окремими осередками трапляється клен-явір, на основі чого можна зробити висновок, що його вводили в лісові культури біогрупами. ялину та ялицю висаджували рядами впоперек схилу.

Таблиця 3.3

Лісівничо-таксаційна характеристика 40-58-річних ялинових насаджень в ялицевих типах лісу філії «Верховинське ЛГ»

Індекс типу лісу	Вік, років	Порода	Висота, м	Діаметр, см	К-кість дерев в період дослідження, шт./га	Абсолютна повнота, м ² /га	Запас стовбурової деревини, м ³ /га	Бонітет	Початкові густота (шт./га) та розміщення, м	Схема змішування	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Верховинське л-во; ПП №1; кв. 15, в. 7; 10Ял + Яц, Бк											
С ₃ -бк-см-Яц	40	Ялина	17,3	21,0	1524	52,73	424	I ^a	2 x 0,8-1	Чисті ряди Ял; Яц і Бк природного походження	
		Ялиця	15,6	17,6	54	1,31	10				
		Бук	14,3	14,8	36	0,62	4				
		Р а з о м			1614	54,66	438				
Красницьке л-во; ПП №2; кв. 18, в. 35; 8Яц1Ял1Кля + Бк, Влс											
С ₃ -бк-смЯц	53	Ялиця	21,7	23,3	667	28,41	319	I ^a	2 x 0,8-1	Ял та Яц висаджені чистими рядами; у насадження біогрупами вводили Кля	
		Ялина	25,5	26,1	28	1,50	22				I ^b
		Клен-явір	13,7	16,8	128	2,84	19				
		Бук	13,3	17,9	72	1,81	12				
		Вільха	14,5	19,2	28	0,81	6				
		Р а з о м			923	35,37	378				
Верховинське л-во; ПП №3; кв. 12, в. 6; 9Ял1Яц + Бк, Б											
С ₃ -бк-смЯц	58	Ялина	25,0	26,4	725	39,66	478	I ^a	Не встановлено	Чисті ряди Ял	
		Ялиця	23,8	22,1	58	2,23	24				
		Бук	21,0	24,3	33	1,53	15				
		Береза	23,5	28,0	4	0,25	2				
		Р а з о м			820	43,67	519				
Красницьке л-во; ПП №4; кв. 26, в. 21; 5Яц4Ял1Бк + Кля											
D ₃ -бк-смЯц	56	Ялина	24,2	25,6	301	15,50	192	I ^a	Не встановлено	Не встановлено	
		Ялиця	22,4	27,1	378	21,81	244				
		Бук	17,5	23,2	88	3,72	34				
		Клен-явір	18,4	24,9	16	0,78	7				
		Р а з о м			865		477				

Ялини у складі насадження небагато, але її середні висота та діаметр значно вищі, ніж в ялиці. Тобто можна зробити попередній висновок, що в умовах вологої буково-смерекової яличини в 40 років ріст ялини значно інтенсивніший, ніж ялиці, незважаючи на те, що участь ялини у складі насадження не перевищує 10%. Ялиця росте за високим I^a класом бонітету, а ялина досягає I^b бонітету, що підтверджує її дуже високу інтенсивність росту в умовах вологої суяличини.

Однак, перевага в складі ялиці стала причиною нагромадження на ПП №2 помітно меншого (на 60 м³·га⁻¹) запасу стовбурної деревини порівняно з чистим похідним ялинником, де закладена проба №1.

В обох насадженнях біотична стійкість ялини доволі висока, ознак погіршення санітарного стану не виявлено.

Пробна площа №3 закладена у практично чистому ялиннику 58-річного віку. Ялина росте за високим I^a класом бонітету. Ялиця має природне походження, оскільки в насадженні наявні дерева, які значно відрізняються між собою за діаметром. Участь її в насадженні невисока, за середніми висотою та діаметром ялиця помітно поступається ялині. Насадження нагромаджує доволі високий запас стовбурової деревини (більше 500 м³·га⁻¹) (рис. 3.2).



Рис. 3.2. Загальний вигляд похідного ялинового насадження 58-річного віку в типі лісу волога буково-смерекова суяличина (ПП №3; Верховинське л-во; 9Ял1Яц + Бк, Б)

Насадження подібне за віком, але мішаного складу формує менший запас стовбурної деревини (ПП №4). В складі насадження переважає ялиця, яка вже менше відстає від ялини за інтенсивністю росту. Обстеження насадження показало, що ялину, ймовірно, вводили штучно, про що свідчить подібність дерев за діаметром, тоді як ялиця відзначається значною варіабельністю за діаметром, що підтверджує її природне походження. Серед дерев ялиці є декілька товстих і значно старших за віком екземплярів, що стало причиною високого показника її середнього діаметра.

У складі насадження на ПП №4 є також бук лісовий та клен-явір різного діаметра, що свідчить про їхнє природне походження.

Біотична стійкість всіх деревних видів на ПП №3 і 4 достатньо висока.

Загальновідомо, що в умовах яличин ялина формує похідні насадження, які є досить високопродуктивними, проте їхня біотична стійкість є значно нижчою, ніж в смеречинах і суслеречинах. Саме стійкість ялини у невласливих для неї типах лісу виступає лімітуючим чинником її культивування. Однак стійкість ялини в ялицевих типах лісу є значно вищою, ніж в букових (Голубець, 1978; Дебринюк, 1994). Тому важливо встановити, в якому віці в умовах яличин і су-яличин ялина починає втрачати біотичну стійкість.

З цією метою ми заклали чотири пробні площі у чистих і мішаних насадженнях 60-80-річного віку за участю ялини європейської (див. табл. 3.4).

Так, 63-річне чисте ялинове насадження нагромаджує значний запас деревини – більше $600 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$. Ялина росте за I^a класом бонітету, відзначається високими таксаційними показниками (ПП №5).

Майже такими ж високими показниками середніх висоти і діаметра характеризується ялиця. Вона має природне походження, оскільки дерева характеризуються значною варіабельністю за діаметром. Окремі стовбури мають діаметр більше 40 см.

Листяні породи також мають природне походження і вони зосереджені по «вікнах», де для їхнього розвитку є достатня кількість світла.

Пониження біотичної стійкості ялини поки що не спостерігається. Є окремі всохлі екземпляри, але вони знаходяться під основним наметом насадження, і випали зі складу деревостану внаслідок проходження процесу природного зріджування.

Пробна площа №6 закладена у насадженні подібного віку, але воно має мішаний склад. Штучно була введена лише ялина, інші деревні види мають природне походження, про що свідчить значна варіабельність їхніх стовбурів за діаметрами. Участь ялини в складі насадження на рівні 50%, однак вона відзначається доволі високими таксаційними показниками. Такими ж високими середніми висотою і діаметром характеризується ялиця.

Запас стовбурної деревини досить високий, однак дещо менший (на $55 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$), ніж у чистому ялиннику. Ялина також відзначається високою біотичною стійкістю, всихання дерев поки-що відсутнє.

Отже, і в насадженнях 60-70-річного віку ялина виявляє високу інтенсивність росту – як в чистих похідних, так і в мішаних корінних деревостанах, нагромаджуючи високі запаси стовбурної деревини. У цьому віці ялина поки-що залишається біотично стійким деревним видом.

Ще дві пробні площі нами закладені у насадженнях старшого віку. Так, 78-річне чисте похідне ялинове насадження, незважаючи на значний вік, росте за I^a класом бонітету (ПП №7, рис. 3.3). Участь ялиці в складі незначна – на рівні 10%, однак її середні висота та діаметр уже переважають відповідні значення в ялини. Така перевага може свідчити про те, що у 70-80-річному віці ялина сповільнює, а ялиця пришвидшує інтенсивність росту і вже має деяку перевагу за таксаційними показниками над ялиною.



Рис. 3.3. Загальний вигляд 78-річного ялинового насадження в умовах вологої смереково-букової суяличини (проба №7; Верховинське л-во; 9Ял1Яц + Бк.)

Другий важливий момент полягає в тому, що у досліджуваному ялиннику є частина всохлих дерев породи. причому не лише низьких, але й високих діаметрів. Така ситуація свідчить про пониження біотичної стійкості ялини в чистих насадженнях вологої суяличини.

Мішане буково-ялиново-ялицеве насадження трохи молодшого віку (ПП №8) нагромаджує значний запас деревини, помітно більший, ніж у чистому ялиннику (див. ПП №7). За середніми діаметром та висотою ялиця також вже має деяку перевагу на такими ж показниками в ялини. Ялина поступово втрачає інтенсивність росту, а разом з нею і біотичну стійкість і вже не є основною породою з нагромадження стовбурової деревини (рис. 3.4).

Біотична стійкість ялини в мішаному насадженні дещо вища, ніж у чистому (візуально спостерігається менша кількість сухих дерев), хоча ознаки втрати ялиною стійкості вже добре прослідковуються.



Рис. 3.4. Фрагмент 74-річного мішаного насадження в умовах вологої смереково-букової яличини (ПП №8; Верховинське л-во; 6Яц2Ял2Бк + Кля, Б)

Отже, у віці 70-80 років чисті ялинові насадження в умовах яличин і суяличин нагромаджують менший запас деревини, ніж мішані. Ялина поступово втрачає біотичну стійкість, особливо помітно – у чистих похідних насадженнях. Тобто, вирощування ялинників в ялицевих типах лісу до цього періоду часу супроводжуватиметься зниженням інтенсивності нагромадження деревини і втратою ялиною біотичної стійкості.

Таблиця 3.4

Лісівничо-таксаційна характеристика 62-78-річних ялинових насаджень у ялицевих типах лісу філії «Верховинське ЛГ»

Індекс типу лісу	Вік, років	Порода	Висота, м	Діаметр, см	К-кість дерев в період дослідження, шт./га	Абсолютна повнота, м ² /га	Запас стовбурової деревини, м ³ /га	Бонітет	Початкові густота (шт./га) та розміщення, м	Схема змішування
Верховинське л-во; ПП №5; кв. 2, в. 41; 10Ял + Яц, Бк, Б, Кля										
С ₃ -см-бкЯц	63	Ялина	25,7	26,3	824	44,74	572	І ^а	Не встановлено	Чисті ряди Ял серед підросту Ял, Яц, Бк, Кля
		Ялиця	24,8	27,6	36	2,15	24			
		Бук	18,6	25,0	32	1,57	15			
		Береза	17,8	35,3	8	0,78	5			
		Клен-явір	14,4	19,2	16	0,46	3			
		Р а з о м			916	49,70	619			
Красницьке л-во; ПП №6; кв. 20, в. 8; 5Ял5Яц + Бк, Кля, Б										
D ₃ -см-бкЯц	66	Ялина	26,0	28,5	324	20,67	264	І ^а	Не встановлено	Чисті ряди Ял серед підросту Ял, Яц, Бк, Кля
		Ялиця	25,4	30,2	280	20,08	252			
		Бук	18,8	21,4	111	4,01	34			
		Клен-явір	15,3	20,7	53	1,79	11			
		Береза	25,5	22,4	4	0,16	2			
		Р а з о м			772	46,71	563			
Верховинське л-во; ПП №7; кв. 22, в. 4; 9Ял1Яц + Бк										
С ₃ -см-бкЯц	78	Ялина	27,8	29,1	564	37,51	462	І ^а	Не встановлено	Не встановлено
		Ялиця	28,5	32,8	33	2,79	34			
		Бук	26,5	28,6	18	1,16	14			
		Р а з о м			615	41,46	510			
Верховинське л-во; ПП №8; кв. 21, в. 14; 6Яц2Ял2Бк + Кля, Б										
D ₃ -см-бкЯц	74	Ялина	27,0	30,4	128	9,29	117	І ^а	Не встановлено	Не встановлено
		Ялиця	28,5	32,2	354	28,82	374			
		Бук	26,8	26,1	132	7,05	88			
		Клен-явір	25,2	27,4	16	0,94	9			
		Береза	26,5	26,8	8	0,45	5			
		Р а з о м			638	46,55	593			

Розділ 4. БІОТИЧНА СТІЙКІСТЬ ЯЛИННИКІВ В ЯЛИЦЕВИХ ТИПАХ ЛІСУ

Поряд з нагромадженням деревини, не менш важливим фактором є біотична стійкість ялинників, особливо коли їх вирощують у не властивих для ялини типах лісу. Порівняно з бучинами і суббучинами, стійкість ялини в ялицевих типах лісу є помітно вищою, тому що природно-кліматичні умови суяличин і яличин менше відрізняються від смерекових типів лісу, ніж бучини і суббучини.

4.1. Вплив зміни клімату на стійкість ялинників

На біотичну стійкість деревних порід впливає багато чинників – відповідність деревного виду типу лісорослинних умов і типу лісу, склад і густина насадження, інтенсивність проведення лісогосподарських заходів, вплив абіотичних та біотичних факторів тощо. В останні два десятиріччя провідним чинником дії на лісові екосистеми став вплив зміни клімату. Вплив цього чинника на лісостани є настільки важливим, що його значення важко переоцінити. Саме лісові насадження найскладніше адаптуються до кліматичних змін, відбуваються суттєві зміни у їхній продуктивності, стійкості та складі (Шпарик та ін., 2013).

Кліматичні зміни насамперед стосуються зміни середніх показників температури повітря та кількості опадів впродовж вегетаційного періоду. Деревні рослини пристосовані до певного режиму зволоження і кількості тепла. Якщо ці параметри змінюються, то деревні види реагують на це негативно. Окремі породи (модрина, псевдотсуга, дуб червоний) мають високі адаптаційні властивості до зміни клімату, тому в лісових насадженнях практично не висихають, незалежно від того, чи вони ростуть в чистих чи мішаних деревостанах.

Інші деревні види з вузькою еколого-адаптаційною здатністю не можуть пристосуватися до нових кліматичних змін, поступово втрачають стійкість і випадають зі складу лісових насаджень. До таких деревних видів належить ялина європейська.

Ялина європейська, будучи бореальним деревним видом, для успішного росту і розвитку вимагає певних кліматичних умов. Насамперед, це має бути висока вологість ґрунту впродовж всього вегетаційного періоду. В Карпатському регіоні ялина росте на скелетних ґрунтах, які швидко висихають і тому потрібні часті дощі для підтримання таких ґрунтів у вологому стані. У випадку на-

стання періодичних посух, які впродовж останніх 20 років стали звичним явищем, в ялини відмирають фізіологічно активні корені. Після двох-трьох посух вони відновлюються, але після наступних посух корені відновлюються частково, а через певний період не відновлюються взагалі, внаслідок чого дерево всихає (Шевченко, 1969; Голубець, 1978). Дуже негативну роль у цьому плані також відіграє поверхнева коренева система ялини, майже 80% якої знаходиться в шарі ґрунту 0-40 см, який пересихає в першу чергу.

Для свого нормального розвитку ялина також вимагає глибокого зимового спокою. Порода не виносить частих високих літніх температур, тривалого вегетаційного періоду.

Наявність всіх цих негативних чинників є причиною зниження біотичної стійкості породи. Ялина все більше «відступає» в гори, де ще збереглися умови, притаманні для функціонування ялинових лісів. У Зовнішніх Карпатах (до 600 м н.р.м.) ялина вже практично зникла, хоча до 90-их років минулого століття вона була тут цілком біотично стійким деревним видом. Її місце поступово займають інші деревні види з ширшими адаптаційними властивостями – ялиця біла, бук лісовий, клен-явір. Можна навіть говорити про трансформацію самих типів лісу, які мають місце під впливом кліматичних змін (наприклад, букові яличини поступово перетворюються в ялицеві бучини, буково-ялицеві смеречини – в буково-смерекові яличини і т.д.).

Беручи до уваги таку складну кліматичну ситуацію, потрібно шукати нові можливості для вирощування стійких ялинових насаджень, тому що попит на ялинову деревину зростатиме кожного року. І цей попит потрібно буде задовольняти, незважаючи на кліматичні зміни.

4.2. Біотична стійкість ялини в чистих і мішаних насадженнях

Відомо, що найвищою продуктивністю та стійкістю відзначаються насадження, склад яких відповідає типу лісу (Свириденко та ін., 2005). Якщо йдеться про ялинові насадження, то тут дуже важливим аспектом є саме біотична стійкість ялини. Цей аспект був відзначений у попередньому підрозділі.

Тому, поряд із вивченням запасів стовбурової деревини у насадженнях різного складу за участю ялини європейської в умовах яличин та суяличин, не менше значення має їх розподіл за категоріями життєвого стану. Виділення та-

кого показника дасть змогу контролювати біологічний стан деревних рослин на різних етапах вирощування штучних насаджень та запроваджувати відповідні заходи для посилення їхньої біотичної стійкості. Це питання є особливо важливим під час вирощування ялини європейської в ялицевих типах лісу, де її насадження є похідними з пониженою біотичною стійкістю.

Життєвий стан – це біологічно зумовлені потенційні можливості особин до розвитку та їх реалізація в конкретних умовах (Малиновський та ін., 1998). Для встановлення фактичного життєвого стану ялини у досліджених насадженнях ми використали відповідну методику (Дебринюк, 2009), згідно якої виділяють шість категорій життєвого стану дерев в одновікових штучних насадженнях. При цьому брали до уваги, що ознаки життєвого стану дерев повинні добре сприйматися візуально, включаючи стан стовбура, крони, фотосинтетичного апарату, ступінь пошкодження біотичними та абіотичними чинниками, тобто враховували комплексність характеристик стану дерева (табл. 4.1).

Отже, до *категорії 1* відносили цілковито здорові дерева, виключно добре розвинені, з випереджаючими темпами росту, з густою нормально розвинутою густоохвоєною кроною. Ознаки, які б свідчили про зниження біотичної стійкості дерева (виділення смоли, зміна кольору хвої) повністю відсутні.

До *категорії 2* відносили здорові, добре розвинені дерева із сильними темпами росту з кроною високої густоти або незначно розрідженою. На стовбурах спостерігаються сухі товсті відмерлі сучки, що не відпали, і які до певної міри знижують якість деревини. Сухі гілки в кроні відсутні, хвоя природного кольору. Наявні механічні пошкодження стовбура або крони – біотичного, абіотичного чи антропогенного характеру.

До *категорії 3* належать за санітарним станом екземпляри зі слабо вираженими початковими ознаками всихання – слабо всихаючі дерева. Це дерева середнього розвитку із середніми темпами росту та слабо зрідженою кроною. Лінійний приріст пагонів знижується на 10-30%. Хвоя – природного кольору, але відносно дрібна. В нижній або верхній частині крони спостерігається відмирання живих гілок – в межах 10% (природний процес до уваги не береться). Наявні ознаки деякого зниження життєвого потенціалу дерева (незначні смоловиділення в окремих місцях стовбура).

Таблиця 4.1

Життєвий стан ялини європейської у досліджених насадженнях ялицевих типів лісу філії «Верховинське ЛГ»

№ пробної площі (ПП)	Вік, років	Склад насадження	Бонітет	Кількість дерев ялини, шт. / га	Запас стовбурної деревини ялини, м ³ / га	Розподіл ялини за категоріями життєвого стану, % (за запасом стовбурової деревини)					
						1	2	3	4	5	6
1	40	10Ял + Яц, Бк	I	1524	424	84	11	–	–	2	3
3	58	9Ял1Яц + Бк, Б	I ^a	725	478	79	10	3	–	3	2
5	62	10Ял + Яц, Бк, Б, Кля	I ^a	824	572	82	15	–	–	1	2
7	78	9Ял1Яц + Бк	I ^a	564	462	68	18	4	3	3	4
8	74	6Яц2Ял2Бк + Кля, Б	I ^a	128	117	74	13	6	2	2	3

До *категорії 4* належать за санітарним станом середньо всихаючі дерева із зниженим життєвим потенціалом. За життєвим станом – це дерева слабого розвитку, відсталі за ростом та істотно розрідженою кроною. Лінійний приріст пагонів знижується на 30-60%. Стовбури з відмерлими гілками у нижній частині стовбура і живими – у верхній. Спостерігається смоловиділення у ялини, можливі коренева губка, плодові тіла трутовиків на стовбурі, інші фітохвороби.

До *категорії 5* належать за санітарним станом сильно всихаючі дерева. За життєвим станом – це дуже ослаблені дерева, зі слабким розвитком, ріст яких майже припинився. Крони дуже рідкі, добре просвічуються. Лінійний приріст пагонів знижується на 60-90%. Відсоток живої крони не перевищує 40-50%. Деревина сильноослаблені, зі значними смоловиділеннями локально чи по всьому стовбуру, великою кількістю плодових тіл трутовиків, поверхневими стовбурними гнилями, дуплами та ін.

До *категорії 6* належать засохлі дерева, ріст яких повністю припинився. Деревина різною мірою можуть бути уражені шкідниками та хворобами в залежності від тривалості перебування у засохлому стані.

Виходячи із цих положень, нами встановлено життєвий стан ялини для п'яти пробних площ, де ялина росте в складі чистих і мішаних деревостанів.

Так, ялина на ПП №1 відзначається високою біотичною стійкістю (див. табл. 4.1). Більше 80% дерев за запасом віднесено до категорії *повністю здорових*. До категорії *відносно здорових* ми віднесли дерева, які мають в основному механічні пошкодження, що виникли або в процесі проведення прорідження, або під дією абіотичних чинників (зламані вітром або снігом гілки чи вершини). Слабо- та середньовсихаючих особин не виявлено взагалі. У насадженні нами обліковано невелику частку дерев ялини (2-3% за запасом), яку віднесли до категорій *сильновсихаючих особин* та *повністю засохлих*. Насамперед, це наслідки процесу природної диференціації дерев у насадженні або сильних пошкоджень під час проведення доглядового рубання.

У насадженні старшого віку (ПП №3, 58 р.), порівняно з ПП №1, особливих відмінностей у розподілі запасу дерев за категоріями життєвого стану не встановлено. Майже 80% дерев за запасом віднесено до повністю здорових. До категорії відносно здорових дерев віднесли особини з механічними пошко-

дженнями стовбура або корневих лап (обшмиг кори). Їхня частка невелика – до 10% за запасом деревини.

У насадженні обліковано невеликі частки слабовсихаючих дерев (3%), а також сильновсихаючих та повністю всохлих. Останні дві категорії представлені відсталими в рості деревами, що відпали внаслідок процесу природної диференціації.

У насадженні, де закладена ПП №5, особливих змін у розподілі частки запасу дерев за категоріями життєвого стану, порівняно із попередніми лісостанами, не виявлено. Більше 80% дерев за запасом стовбурної деревини віднесено до повністю здорових, 15% – до відносно здорових (антропогенні та абіотичні пошкодження). Слабо- та середньовсихаючі особини повністю відсутні. Невелику частку дерев за запасом (1-2%) віднесено до категорії сильновсихаючих і всохлих.

В ялиновому насадженні 78-річного віку (ПП №7) розподіл частки дерев за категоріями життєвого стану помітно відрізняється від попередніх насаджень. Частка повністю здорових дерев за запасом становить лише 68%, відносно здорових – 18%. У насадженні виявлено дерева всіх категорій життєвого стану – від повністю здорових до всохлих. Окрім тонкомірних екземплярів, на різних стадіях всихання перебувають і товсті дерева. Частка їхня відносно невелика, але вже добре проглядається тенденція до втрати ялиною біотичної стійкості. Вірогідно, віковий період в 70-80 років є своєрідною віковою межею, після якої ялина втрачає біотичну стійкість.

Для порівняння стійкості ялини у чистому і мішаному насадженнях, нами досліджено життєвий стан ялини у 74-річному мішаному насадженні (ПП №8). Порівняно із ПП №7, частка повністю здорових дерев тут дещо більша (74%), а частка деревини відносно здорових дерев на 5% є меншою. Тобто біотична стійкість ялини в мішаних насадженнях 70-80-річного віку дещо вища, ніж у чистих. Однак, у насадженнях молодшого віку (навіть якщо це чисті ялинники), життєвий стан ялини кращий.

Загалом потрібно відзначити доволі високу стійкість ялинників в ялицевих типах лісу. Як свідчить досвід підприємства, до 60-річного віку тут практично не проводять санітарних рубок. Потреба у запровадженні останніх практи-

чно не виникає, оскільки похідні насадження ялини лісовпорядкування назначає в рубку у віці 61-70 років.

Отже, проведені дослідження показали, що ялинові насадження в умовах суяличин та яличин є достатньо стійкими до 60-70-річного віку, після чого їх життєвий стан погіршується, особливо – у чистих ялинниках.

У насадженнях 40-60-річного віку ялина європейська відзначається високими показниками життєвого стану, де близько 80% дерев віднесено до категорії цілковито здорових. При цьому це стосується як чистих, так і мішаних насаджень.

У насадженнях 70-80-річного віку спостерігається деяке зниження показника життєвого стану ялини, де 3-4% запасу деревини у насадженні складають засохлі особини. Окрім того, у мішаному насадженні ялина відзначається кращим життєвим станом, ніж у чистому.

Високий життєвий стан ялини в умовах яличин та суяличин спостерігається за високої повноти насадження. Розрідження насадження сприяє кращому освітленню та прогріванню ґрунту, що, своєю чергою, стимулює розвиток шкідників та патогенів. Крім того, механічні пошкодження дерев під час проведення рубок формування та оздоровлення лісів пришвидшують і розвивають цей негативний процес.

Розділ 5. ТЕХНОЛОГІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ПЛАНТАЦІЙНИХ НАСАДЖЕНЬ ЯЛИНИ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ НА ПРИНЦИПАХ ПОРОДОЗМІНИ

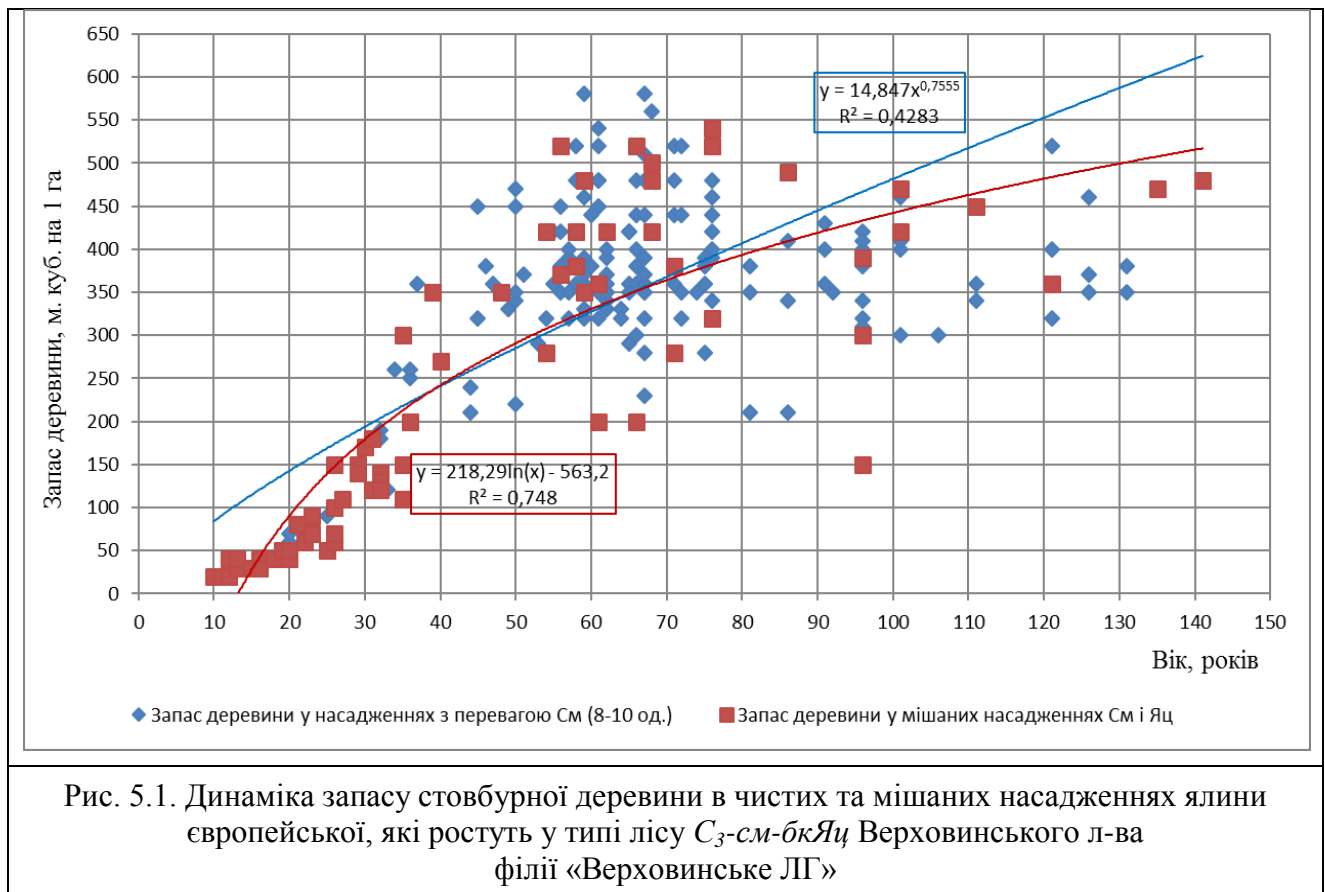
За результатами досліджень, ялина європейська в ялицевих типах лісу є породою, яка нагромаджує високі запаси деревини за відносно короткі терміни і може бути успішно використана для створення плантаційних лісових насаджень зі скороченим оборотом рубки.

Проектування та створення плантаційних лісових культур переслідує декілька основних цілей: а) отримання значних обсягів стовбурової деревини за відносно короткі терміни (500-550 м³/га у віці 51-60 років без урахування обсягів проміжного користування); б) забезпечення високої біотичної стійкості ялини в ПЛН впродовж терміну культивування; в) відсутність помітного негативного впливу культивованого виду на ґрунтові умови і як наслідок – на наступне покоління лісу.

5.1. Обґрунтування доцільності створення плантаційних насаджень ялини європейської в ялицевих типах лісу

Основним чинником доцільності створення ПЛН ялини європейської в ялицевих типах лісу є можливість отримання значних запасів деревини впродовж відносно короткого вікового періоду – 50-60 років. І хоча, як вже зазначалось вище, ялинові насадження в яличинах і суяличинах є похідними, до вказаного віку вони володіють доволі високою біотичною стійкістю, що дає можливість їх успішного культивування в цих типах лісорослинних умов.

З метою порівняння запасу деревини у мішаних і чистих насадженнях за участю ялини європейської, ми здійснили аналіз цього показника у деревостанів різного віку у двох типах лісу – вологій смереково-буковій суяличині та вологій смереково-буковій яличині в межах лісового фонду Верховинського л-ва. Для цього ми скористалися даними «Таксаційного опису насаджень» лісництва. Насамперед нами був складений реєстр всіх насаджень у цих типах лісу. Ці насадження нами умовно було поділено на чисті (участь ялини – 8-10 од.) та мішані (участь ялини 7 од. і менше). На основі отриманих даних були побудовані відповідні графічні зображення (рис. 5.1, 5.2).



Отже в умовах вологості суцільності запас стовбурної деревини в чистих ялинових насадженнях є дещо більшим, ніж у мішаних ялицево-ялинових, до 80-100-річного віку. Після цього перевага за запасом стовбурної деревини належить вже мішаним насадженням. У віці 60-70 років окремі чисті ялинники нагромаджують до $600 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ стовбурової деревини (див. рис. 5.1).

Також варто акцентувати увагу на різкому зниженні запасу стовбурової деревини у чистих ялинових насадженнях після 75-80-річного віку. Основною причиною такого зниження запасу є втрата ялиною у цьому віці високої біотичної стійкості, внаслідок чого у насадженнях проводять санітарно-вибіркові рубки, що і знижує запаси деревини.

Особливо помітну перевагу за запасом мають чисті ялинники до 50-60-річного віку. Саме в цей час можна провести рубку плантаційних насаджень ялини європейської, що дасть змогу отримати значні запаси деревини і не допустити зниження біологічної стійкості чистих смеречників.

Варто також звернути увагу на значення коефіцієнта детермінації, який визначали як квадрат коефіцієнту кореляції. Для мішаних насаджень ялини і

ялиці показник тісноти зв'язку між досліджуваними показниками ($r = 0,87$) вказує на наявність високої тісноти зв'язку між віком насаджень та запасом їх стовбурової деревини. Поряд з цим, коефіцієнт детермінації ($r^2 = 0,87^2 = 0,75$) вказує, що у 75% випадків простежується взаємна залежність між цими ознаками.

Для чистих ялинників простежуються трохи інші залежності. Так, коефіцієнт кореляції ($r = 0,66$) вказує на наявність значної тісноти зв'язку між віком насаджень та запасом їх стовбурової деревини. Коефіцієнт детермінації ($r^2 = 0,43$) вказує, що лише у 43% випадків простежується взаємна залежність між цими ознаками. Така невисока залежність між віком насаджень і запасом стовбурової деревини зумовлена інтенсивними обсягами проведення проріджень, вибіркових санітарних рубок саме у чистих ялинниках. У зв'язку з такими заходами у насадженнях 80-100-річного віку запас стовбурової деревини може бути навіть нижчим, ніж у 40-50-річних культурах.

Потрібно вказати на наявність високопродуктивних ялинових насаджень навіть у віці 100-120 років. Тобто в окремих випадках ялина зберігає високу стійкість навіть і в такому віці. Проте в цілому, починаючи з 80-річного віку, запас деревини у мішаних насадженнях є вищим, ніж у чистих ялинниках.

Подібний аналіз щодо нагромадження запасів стовбурової деревини чистими і мішаними насадженнями ми здійснили і для вологої смереково-букової яличини (див. рис. 5.2). Порівняно з вологою суяличиною, кількість об'єктів тут значно менша. Іншою особливістю є те, що в типі лісу переважають чисті ялинові насадження, мішаних значно менше. Ялина європейська тут росте особливо швидко, тому цьому виду у більшості випадків надавалась перевага під час створення лісових культур.

За запасом деревини перевагу однозначно мають чисті ялинники, особливо у віці 50-70 років. Запас окремих деревостанів перевищує $500 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$.

Наведені дані та результати досліджень загалом підтверджують високу продуктивність ялинників, а також досить високу їх стійкість до 60-70 років в умовах яличин та суяличин. Хоча ялинники в цих типах лісорослинних умов є похідними насадженнями, їхню високу продуктивність можна вигідно використати для отримання значних запасів деревини за відносно коротким періодом часу.

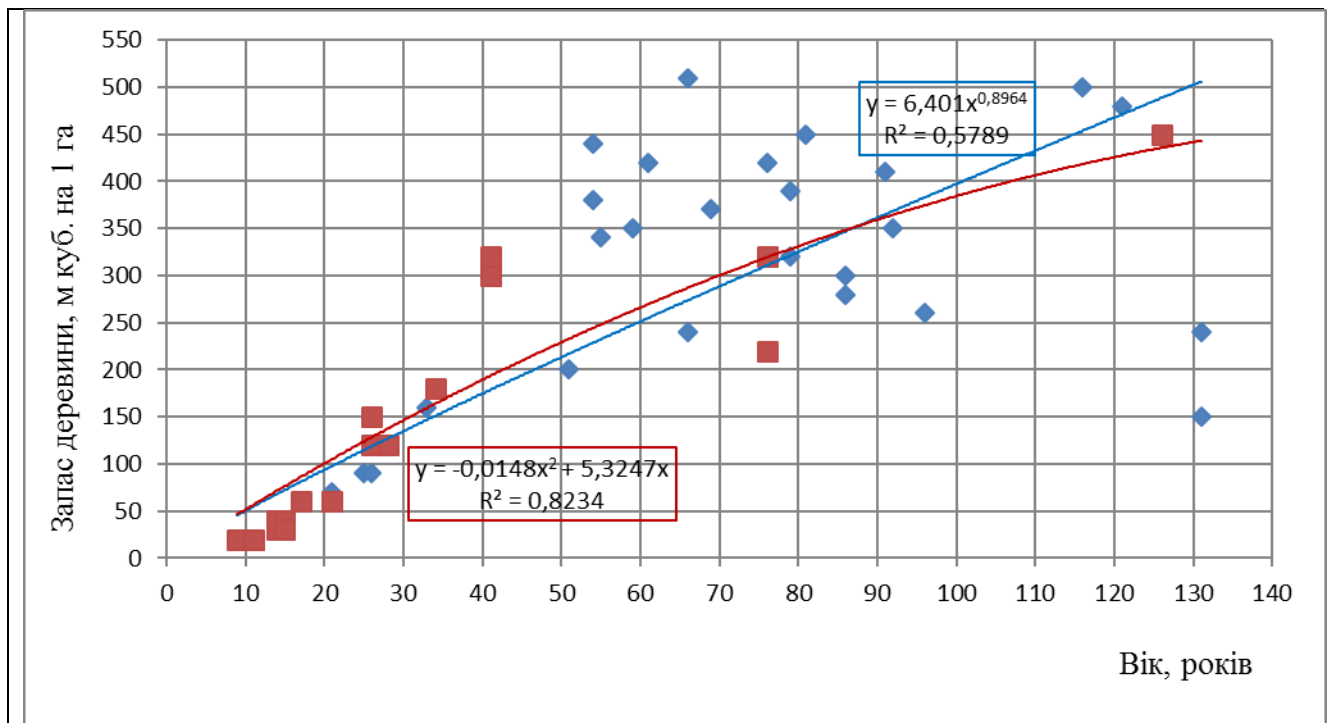


Рис. 5.2. Динаміка запасу стовбурної деревини в чистих та мішаних насадженнях ялини європейської, які ростуть у типі лісу *D₃-см-бкЯц* Верховинського л-ва філії «Верховинське ЛГ»

Рекомендуючи створювати лісові культури ялини європейської в ялицевих типах лісу, ми виходимо з положення, що вирощування монокультур деяких порід, які не є корінними в певному типі лісу, може забезпечити отримання значно більших обсягів деревини і в значно коротші терміни, ніж у випадку використання корінних порід. Пропозиція полягає у створенні плантаційних лісових насаджень ялини на місці низькопродуктивних деревостанів у ялицевих типах лісу. Плантаційні насадження, як елемент постійної лісосировинної бази, рекомендуємо створювати на короткий проміжок часу – 50-60 років.

Після зрубів плантаційних насаджень ялини у 50-60-річному віці на цій ділянці відтворюють корінний склад деревостану відповідно до типу лісу та прийнятого обороту рубки. Лісогосподарський цикл вирощування у такому випадку складатиметься з таких елементів: *зруб після головної рубки → плантаційні лісові культури із ялини європейської → зруб після рубки плантаційних культур → лісові культури ялиці білої за участю ялини європейської та бука лісового*. Після плантаційного насадження необхідно відновити склад корінного деревостану відповідно до типу лісу (напр., 6-7Яц 2Ял 1-2Бк). Тобто, у цьому випадку використано принцип *породозміни*, який забезпечує підтримання висо-

кої родючості бурих гірсько-лісових ґрунтів в зоні смереково-буково-ялицевих лісів.

Варто зазначити, що запровадження плантаційних насаджень ялини можливе і доцільне не на всіх ділянках ялицевих типів лісу. Вибирати доцільно лише площі з незначною стрімкістю схилів (до 10-15⁰), високим лісорослинним ефектом (найкраще – яличини), відносно невеликою віддаленістю від доріг, незадовільним природним поновленням. За наявності на ділянці достатньої кількості підросту ялиці білої та інших деревних видів створювати плантаційні насадження ялини не варто, площу доцільніше залишити під природне зарощування.

На нашу думку, доцільним є перехід на обмеженій території лісового фонду на цільове вирощування деревини ялини для потреб целюлозно-паперової, деревообробної, вугільної та інших галузей промисловості держави. При цьому принцип породозміни набуває вирішального значення, який дасть змогу інтенсивним шляхом суттєво підвищити загальну продуктивність лісових площ, а також біологічну стійкість лісових насаджень. Остання забезпечується відповідними лісокультурними та лісівничими заходами, а також коротким терміном вирощування плантаційного насадження.

5.2. Аналіз лісокультурного фонду підприємства

Під час розробки технології вирощування плантаційних лісових насаджень за участю ялини європейської в ялицевих типах лісу, беремо до уваги отримані висновки та узагальнення проведених досліджень. Важливим є також той аспект, що в типі лісу С₃-бк-смЯц та D₃-бк-смЯц найбільш стійкими є мішані насадження. Проте існуючі ялинові монокультури до 60-70 років є досить біотично стійкими, що дає змогу їх вирощувати до вказаного віку.

Щоб визначитись із потенційними можливостями створення плантаційних ялинових насаджень в ялицевих типах лісу, потрібно здійснити аналіз лісокультурного фонду. У табл. 5.1 наведено відомості щодо обсягів лісових культур і природного поновлення на 2023 рік.

Отже, лісокультурний фонд філії «Верховинське ЛГ» на 2023 рік представлений 37-ма ділянками, з яких 24 ділянки проектується під штучне лісовідновлення, а 13 – під природне. Серед них, 16 ділянок розташовано в ялицевих типах лісу, серед яких під створення лісових культур відводиться дев'ять площ.

Таблиця 5.1

Відомість лісових культур та природного поновлення на 2023 рік по філії «Верховинське ЛГ» (категорія лісокультурної площі – *свіжий зруб*)

Лісництво	Кв.	Вид.	Площа, га	Індекс типу лісу	Індекс головного деревного виду
Лісові культури					
Верховинське	35	25.5	0,9	С ₃ -бк-яцСм	Яле
	27	2.1	0,9	В ₃ -яцСм	Яле
	37	9.1	1,0	С ₃ -бк-яцСм	Яле
Красницьке	12	41.1	0,9	Д ₃ -бк-яцСм	Яле
Зеленське	15	39.2	1,0	С ₃ -бк-яцСм	Яле
	2	10.4	0,9	Д ₃ -бк-яцСм	Яле
	2	8.4	1,0	С ₃ -бк-яцСм	Яле
	19	39.2	0,8	С ₃ -бк-яцСм	Яле
	13	1.1	0,8	С ₃ -бк-яцСм	Яле
	37	16.1	0,9	С ₃ -бк-яцСм	Яле
	5	55.1	0,8	С ₃ -бк-яцСм	Яле
	13	5.3	0,8	С ₃ -бк-яцСм	Яле
Явірницьке	16	7.5	0,8	С ₃ -бк-яцСм	Яле
	13	1.3	0,6	С ₃ -бк-яцСм	Яле
	13	1.4	0,6	С ₃ -бк-яцСм	Яле
Разом л.к. по См			12,7 га		
Верховинське	9	23.1	1,0	С ₃ -см-бкЯц	Яцб
	15	14.3	1,0	С ₃ -см-бкЯц	Яцб
Красницьке	23	10.3	0,6	С ₃ -см-бкЯц	Яцб
	23	4.2	0,8	С ₃ -см-бкЯц	Яцб
	22	2.14	1,0	С ₃ -см-бкЯц	Яцб
Зеленське	28	27.2	0,8	С ₃ -см-бкЯц	Яцб
	16	16.2	0,8	С ₃ -см-бкЯц	Яцб
	2	7.3	0,8	Д ₃ -см-бкЯц	Яцб
Явірницьке	3	11.4	0,8	С ₃ -см-бкЯц	Яцб
Разом л.к. по Яц			7,6 га		
Всього лісових культур			20,3 га		
Природне поновлення					
Верховинське	29	11.5	0,7	Д ₃ -бк-яцСм	Яле
	25	23.2	0,8	С ₃ -бк-яцСм	Яле
	27	2.2	0,9	В ₃ -яцСм	Яле
Зеленське	39	15.8	0,6	С ₃ -бк-яцСм	Яле
	39	15.10	0,8	С ₃ -бк-яцСм	Яле
Красницьке	32	18.1	0,7	С ₃ -бк-яцСм	Яле
Разом п.п. по См			4,5 га		
Красницьке	25	31.1	1,0	С ₃ -см-бкЯц	Яцб
Верховинське	7	22.3	0,8	С ₃ -см-бкЯц	Яцб
	29	27.11	1,0	Д ₃ -см-бкЯц	Яцб
	14	10.3	0,6	Д ₃ -см-бкЯц	Яцб
	21	13.4	0,9	С ₃ -см-бкЯц	Яцб
Явірницьке	3	11.3	0,8	С ₃ -см-бкЯц	Яцб
	2	5.2	1,0	С ₃ -см-бкЯц	Яцб
Разом п.п. по Яц			6,1 га		
Всього природного поновлення			10,6 га		

На площах, залишених під природне зарощування, є певна кількість ялицевого підросту, тому ці ділянки залучати під створення плантаційних насаджень не доцільно.

Більшу перспективу для створення плантаційних насаджень мають ділянки, де заплановано створювати лісові культури. Лише одну ділянку віднесено до яличин, вісім інших – до суяличин. Для всіх площ запроєктовано стандартні схеми змішування – бр.Яцб 2р.Яле 2р.Бкл з розміщенням садивних місць 2,0 x 0,8-1,0 м. У всіх випадках категоріями лісокультурних площ є свіжі зруби.

Свіжі зруби в ялицевих типах лісу розташовані переважно на пологих схилах до висоти 900 м н.р.м. На частині з них природне поновлення відсутнє через різні причини – задерніння ґрунту внаслідок низької повноти материнського деревостану, знищення підросту під час проведення рубок, слабе насіннюшення деревних видів. Саме та таких площах і проєктують створення лісових культур, а на частині з них доцільно запровадити плантаційні лісові насадження ялини європейської.

5.3. Підбір ділянок під створення плантаційних насаджень та обробіток ґрунту

Важливою складовою плантаційного лісовирощування є вибір ділянок під створення плантаційних насаджень. У зв'язку з різним рівнем природної родючості лісових ґрунтів, для пришвидшеного вирощування деревини потрібен ретельний підбір ділянок.

Насамперед, ділянки повинні бути транспортнодоступними, а також володіти тим лісорослинним потенціалом, який здатен забезпечити умови для інтенсивного росту плантаційних насаджень. Швидкорослі насадження доцільно створювати лише в багатих і відносно багатих типах лісорослинних умов з добрими умовами зволоження (С₃; D₃). Ділянка повинна бути рівнинною або з невеликим нахилом (до 12⁰). Для закладання плантаційних насаджень непридатними є південні схили, де ґрунт швидко пересихає, а також ділянки із застійними водами. Ґрунти повинні бути добре дренованими. Сильнозадернілі ділянки також не варто відводити під створення плантаційних насаджень.

Після вибору ділянки наступним питанням є підготовка площі та обробіток ґрунту. Порубкові рештки повинні бути зібрані і складені у вали впоперек ділянки, після чого намічають ряди майбутнього садіння. Повинна бути забез-

печена паралельність садивних рядів, що полегшить регулювання густоти насадження під час вирощування плантаційних культур.

Обробіток ґрунту здійснюють по намічених рядах садіння. Це може бути частковий обробіток смугами за допомогою моторизованого агрегату або навіть уручну – шляхом створення площадок 0,5 x 0,5 м з висаджуванням одного сіянця по центру площадки. Кращим варіантом під час створення плантаційних насаджень є використання 2-річних саджанців, що значно пришвидшує період змикання і переведення насадження у вкриті лісовою рослинністю ділянки.

У нашому конкретному випадку для створення плантаційних насаджень ялини потрібно вибрати вологі яличини і суяличини, де деревні породи ростуть за найвищими класами бонітету. Саме в цих умовах ялина (смерека), як видно із результатів проведених досліджень, відзначається найвищою продуктивністю, хоча чисті ялинники в ялицевих типах лісу є похідними та відносно недовговічними. Однак скорочений період культивування плантації не допустить суттєвого зниження біотичної стійкості ялини європейської.

5.4. Садіння плантаційних насаджень та догляд за ними

Якщо йдеться про конкретні типи лісорослинних умов – яличини і суяличини, то висаджування ялини потрібно проводити під мотику в ямку по центру площадки площе. 0,25 м². Під час садіння довге коріння укорочують, не допускаючи його загинання.

Площадки влаштовують строго по намічених рядах з розміщенням по площі 2,0 x 1,0 м. Для прямолінійного розміщення площадок рекомендовано строго паралельно натягувати шнури по ділянці через кожні 2 м.

Початкова густина створених плантаційних лісових культур – 5000 шт./га. Природне поновлення, яке може зберегтися або з'явитися на ділянці пізніше, сприятиме формуванню своєрідного лісового мікроклімату і кращому приживленню та росту висаджених рослин. Густише створення культур ялини недоцільне, щоб уникнути проведення ранніх розріджень.

Наступне формування плантаційного насадження шляхом періодичного розріджування може мати такий вигляд. У 7-10-річному віці кожен другий екземпляр ялини в рядах вибирають на новорічні ялинки, отримуючи приблизно

2300 шт. деревець з урахуванням 10% на некондиційність, які можна реалізувати. На ділянці залишається 2500 дерев ялини з розміщенням 2,0 x 2,0 м.

У 16-20 років необхідно провести чергове розрідження з вибиранням кожного другого ряду. Буде зрубано приблизно 1250 дерев ялини з отриманням тонкомірної деревини, яку також можна реалізувати.

За такої густоти ялину можна вирощувати до 40 років без розріджень. Згідно наших досліджень, в 40-річному віці в умовах вологої яличини середня висота ялини становитиме 17 м при середньому діаметрі в 20 см.

У віці 40-45 років у процесі прохідної рубки зрубують 625 дерев із загальним запасом стовбурової деревини приблизно в 170 м³/га. При цьому отримують не лише дрібну, але й середню деревину.

Густота плантаційних культур після розрідження становить близько 620 шт./га. При такій густоті їх можна вирощувати до 61-70 років – віку суцільної рубки. В 60 років середні висота та діаметр ялини становитимуть, відповідно, 24 м і 26 см. Отже в процесі заключного етапу рубки можна заготовити близько 500 м³/га деревини.

В процесі вирощування ялинового насадження і його періодичного розріджування на ділянці буде формуватися підріст із ялиці, бука, частково – ялини, який в 60 років прийде на зміну плантаційному насадженню. Таким чином, відбудеться перехід від плантаційного похідного ялинового насадження до природного корінного насадження з перевагою в складі ялиці білої.

Якщо з певних причин підріст під наметом плантаційного насадження не сформується, то після проведення заключного етапу рубки плантації на ділянці необхідно відтворити корінний склад деревостану шляхом запровадження лісових культур з перевагою у складі ялиці білої.

Агротехнічні догляди за плантаційними культурами доцільно проводити лише у створених площадках розміром 0,5 x 0,5 м. Викощування трави у міжряддях недоцільне. Як показує виробничий досвід Верховинського л-ва, часто із травою викошуються і саджанці деревних рослин. Крім того, при викошуванні трави у міжряддях знищується підріст, окремі екземпляри якого можуть замінити посаджені нами рослини у випадку їх загибелі внаслідок негативної дії біотичних чи абіотичних чинників. Тому агротехнічні догляди за рослинами проектуємо проводити лише в межах площадок вручну шляхом розпушування

грунту мотикою. У разі використання великомірного садивного матеріалу під час створення плантаційних насаджень змикання ялини відбудеться на четвертий-п'ятий рік, після чого агротехнічні догляди припиняються.

Середня кількість агротехнічних доглядів за культурами на території лісового фонду Верховинського лісництва становить 2 – 3 – 3 – 2. Однак, в кожному випадку необхідний диференційований підхід до проведення доглядів щодо кожної лісокультурної ділянки.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Ялина європейська в ялицевих типах лісу є деревним видом, який відносно швидко досягає кількісної стиглості, нагромаджує високі запаси деревини і може бути успішно використаний для створення плантаційних лісових насаджень зі скороченим оборотом рубки. В яличинах та суяличинах ялина відзначається досить високою інтенсивністю росту (I^a - I^b класи бонітету).

У насадженнях 40-50-річного віку в умовах вологої суяличини запас стовбурової деревини помітно вищий у чистих похідних ялинниках, ніж у корінних мішаних, де перевагу має ялиця біла. Ялина суттєво переважає ялицю за середніми висотою та діаметром, хоча її участь у складі насадження може не перевищувати 10%. У цьому віці біотична стійкість ялини доволі висока.

У насадженнях 50-60-річного віку як чистих, так мішаних за складом, спостережено ті ж самі тенденції за середніми таксаційними показниками та нагромадженням деревини, що і в культурах молодшого віку. Ялина і надалі виявляє високу швидкість росту, зберігаючи перевагу над ялицею. Чисті ялинники є продуктивніші, ніж мішані. В цьому віковому проміжку втрати ялиною біотичної стійкості також не відмічено.

У насадженнях 60-70-річного віку яличин та суяличин ялина і надалі виявляє високу інтенсивність росту (I^a бонітет) – як в чистих похідних, так і в мішаних корінних деревостанах, нагромаджуючи високі запаси стовбурної деревини. У цьому віці ялина і надалі залишається біотично стійким видом.

У насадженнях 70-80-річного віку чисті ялинові насадження в умовах яличин і суяличин нагромаджують менший запас деревини, ніж мішані з перевагою в складі ялиці білої. Ялина поступово втрачає біотичну стійкість, особливо помітно – у чистих похідних насадженнях.

Чисті ялинники до 60-70-річного віку в умовах яличин і суяличини нагромаджують високий запас стовбурової деревини навіть у випадку значно меншої кількості стовбурів на 1 га, ніж це передбачено «Таблицями ходу росту». Варіабельність запасу деревини найбільшою мірою залежить від типу лісорослинних умов і густоти насадження.

Основним чинником доцільності створення плантаційних лісових насаджень ялини в яличинах і суяличинах є можливість отримання значних запасів деревини впродовж відносно короткого вікового періоду – 50-70 років.

Вивчення життєвого стану ялини європейської показало, що ялинові насадження в умовах суяличин та яличин є достатньо стійкими до 60-70-річного віку, після чого їх життєвий стан погіршується, особливо – у чистих ялинниках. Так, у насадженнях 40-60-річного віку ялина відзначається високими показниками життєвого стану, де 80% і більше стовбурного запасу нагромаджують цілком здорові дерева як у чистих, так і мішаних насадженнях.

У насадженнях 70-75-річного віку спостерігається деяке зниження показника життєвого стану ялини, з них 3-4% запасу деревини у насадженні складають засохлі особини.

Запровадження плантаційних насаджень ялини можливе і доцільне не на всіх ділянках ялицевих типів лісу. Вибирати варто лише площі з незначною стрімкістю схилу (до $10-15^0$), високим лісорослинним ефектом (C_3, D_3), відносно невеликою віддаленістю від доріг, відсутністю доброго природного поновлення корінної породи.

Плантаційні лісові культури ми пропонуємо створювати на місці низькопродуктивних низькоповнотних деревостанів у ялицевих типах лісу. Плантаційні культури, як елемент постійної лісосировинної бази, доцільно створювати на короткий проміжок часу – 50-70 років, після суцільної рубки яких потрібно відновити корінний тип деревостану шляхом запровадження лісових культур відповідного складу (наприклад, 6-7Яц2Ял1-2Бк).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бігун, М. Ю. (1990). *Ялинники букової зони Карпат*. Ужгород: Карпати. 126 с.
2. Білоус, А. М., Кашпор, С. М., Миронюк, В. В., Свинчук, В. А., Леснік, О. М. (2020). *Лісотаксаційний довідник*. Дніпро: Ліра. 364 с.
3. Гаврусевич, А. М. (1973). Основні принципи створення біологічно стійких культур ялини європейської в Карпатах. *Лісівництво та агролісомеліорація*, 32, 46-51.
4. Гаврусевич, А. М. (1973). Рациональні типи лісових культур та перспективи удосконалення технології їх вирощування: зб. наук. праць «Наука – лісовому виробництву Карпат». Ужгород: Карпати. С. 99-104.
5. Генсірук, С. А. (1992). *Ліси України*. Київ: Наукова думка. 408 с.
6. Герушинський, З. Ю. (1996). *Типологія лісів Українських Карпат*. Львів: Піраміда. 208 с.
7. Голубець, М. А. (1978). *Ялинники Українських Карпат*. Київ: Наукова думка. 262 с.
8. Гордієнко, М. І., Гузь, М. М., Дебринюк, Ю. М., Маурер, В. М. (2005). *Лісові культури*. Львів: Камула. 608 с.
9. Горошко, М. П., Миклуш, С. І., Хомюк, П. Г. (2004). *Біометрія*. Львів: Камула. 236 с.
10. Гром, М. М. (2005). *Лісова таксація*. Львів: УкрДЛТУ. 352 с.
11. Дебринюк, Ю. М. (2011). Всихання смерекових лісів: причини та наслідки. *Науковий вісник НЛТУ України «Урбанізаційні процеси в гірських ландшафтах і шляхи їхнього регулювання»*, 21.16, 32-38.
12. Дебринюк, Ю. М. (1994). *Лісові культури. Методи і способи їх створення у типах лісу західного регіону України*. Київ: ІСДОУ. 168 с.
13. Дебринюк, Ю. М. (1998). Породозміна як засіб підвищення продуктивності лісових насаджень. *Науковий вісник УкрДЛТУ «Проблеми та перспективи розвитку лісового господарства»*, 9.2, 99-102.
14. Дебринюк, Ю. М. (2009). Теоретико-методологічні основи групування дерев хвойних порід в одновікових штучних лісових насадженнях. *Наукові праці: Лісівнича академія наук України*, 7, 51-61.
15. Дебринюк, Ю. М., Думанський, О. І. (2010). Моделювання росту і продуктивності штучних насаджень *Picea abies* [L.] Karst. як прототипів плантаційних лісових культур у західному регіоні України. *Наукові праці: Лісівнича академія наук України*, 8, 83-90.
16. Дебринюк, Ю. М., Криницький, Г. Т., Целень, Я. П. (2016). *Технологія вирощування плантаційних лісових насаджень у західному регіоні України*. Львів: Камула. 160 с.
17. Дебринюк, Ю. М., Фучило, Я. Д. (2020). *Плантаційні лісові насадження в Україні: концептуальні засади, ресурсний потенціал та енергетичне використання*. Львів: Галицька видавнича спілка. 504 с.

18. Дебринюк, Ю. М., Фучило, Я. Д., Гузь М. М. (2020). *Плантаційне лісовирощування*. Львів: Галицька видавнича спілка. 428 с.
19. *ДСТУ 2980-95. Культури лісові. Терміни та визначення* (1995). [Чинний від 1995-01-25]. Вид. офіц. Київ: Держстандарт України. 64 с.
20. Заячук, В. Я. (2003). *Дендрологія. Хвойні*. Львів: Камула. 128 с.
21. *Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів* (2010). Київ: Держкомлісгосп України. 74 с.
22. Калінін, М. І., Дебринюк, Ю. М. (1993). *Застосування циклічного способу вирощування деревостанів з комбінованим оборотом рубки на принципах лісозміни*. Практичні рекомендації. Харків: УкрНДІЛГА. 16 с.
23. Калуцький, І. Ф. (1998). *Вітровали на північно-східному макросхилі в Українських Карпатах*. Львів: Манускрипт. 204 с.
24. Калуцький, І. Ф. (1993). До питання про розширення лісосировинної бази Передкарпаття. Тези доп. наук.-практ. конф. «Сучасний стан і перспективи розвитку селекції, насінництва та інтродукції в Карпатах для потреб цільового лісовирощування». Івано-Франківськ: КФ УкрНВО «Ліс», 29-30.
25. Крамарець, В. О., Криницький, Г. Т. (2009). Оцінка стану і вірогідних загроз виживанню ялинових лісів Карпат у зв'язку зі змінами клімату. *Науковий вісник НЛТУ України*, 19.5, 38-50.
26. Малиновський, К. А., Царик, Й. В., Жилияєв, Г. Г., Дмитрах, Р. І., Кияк, В. Г., Кобів, Ю. Й., Манчур, М. М. (1998). *Структура популяцій рідкісних видів флори Карпат*. Київ: Наукова думка. 176 с.
27. Мельник, В. І. (1993). *Острівні ялинники Українського Полісся*. Київ: Наукова думка. 104 с.
28. Молотков, П. І. (1973). Режими рубок догляду. В зб: *Наука – лісовому виробництву Карпат*. Ужгород: Карпати. С. 15-18.
29. Негруцький, С. Ф. (1986). *Коренева губка*. Київ: Урожай. 196 с.
30. Ониськів, М. І., Фучило, Я. Д., Сбитна, М. В. (2003). *Плантаційне вирощування деревної сировини для потреб целюлозно-паперової та інших галузей промисловості*. Методичні рекомендації. Київ: ВЦ НАУ. 53 с.
31. *Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання* (2006): СОУ 02.02-37-.476:2006. [Чинний від 2007-05-01]. Київ : Мінагрополітики України. 32 с.
32. *Проект організації та розвитку лісового господарства ДП «Верховинське лісове господарство» Івано-Франківського обласного управління лісового і мисливського господарства Державного агентства лісових ресурсів України*. Пояснювальна записка. Львів, 2020. 365 с.
33. Свириденко, В. Є., Бабіч, О. Г., Киричок, Л. С. (2005). *Лісівництво*. Київ: Арістей. 544 с.
34. Слободян, П. Я. (2012). Стан корінних ялиників Українських Карпат. *Науковий вісник НЛТУ України*, 22.5, 55-60.

35. Слободян, Я. М. (1990). Лісопатологічна ситуація і актуальні завдання захисту лісу в Прикарпатті: Тези доп. респ. наук.-техн. конф. «Система ведення лісового господарства в гірських умовах Карпат». Ів.-Франківськ: КФ УкрНВО «Ліс». С. 296.
36. Стойко, С. М. (1965). Причини вітровалів і буреломів у карпатських ялинниках та заходи боротьби з ними. *Ліс. госп-во, ліс., дерев. і целюлоз.-папер. пром-сть*, 9, 12-15.
37. Тарасенко, В. П., Тарасенко, І. А. (1971). Про створення культур великомірними саджанцями ялини. *Лісовий журнал*, 5, 147-148.
38. Трибун, П. А. (1986). Зміни у складі лісової рослинності на височинах Івано-Франківського Прикарпаття. У зб.: *Флора та рослинність України*. Київ: Наукова думка. С. 127-129.
39. Фучило, Я. Д. (2011). *Плантаційне лісовирощування: теорія, практика, перспективи*. Київ: Логос. 464 с.
40. Фучило, Я. Д., Карпук, А. І., Сбитна, М. В. (2016). *Шляхи підвищення ефективності лісовирощування та використання деревини в енергетичних цілях*. Київ: ЦП «Компринт». 206 с.
41. Фучило Я. Д., Ониськів М. І., Сбитна М. В. (2006). *Біологічні та технологічні основи плантаційного лісовирощування*. Київ: Вид-во ННЦ ІАЕ. 394 с.
42. Цурик, Є. І. (2011а). *Лісознавство: Екологія, ріст і розвиток лісу*. Львів: НЛТУ України. Т. 2. 296 с.
43. Цурик, Є. І. (2011б) *Лісознавство: Морфологія, поновлення та формування лісу*. Львів: НЛТУ України. Т. 1. 298 с.
44. Швиденко, А. Й., Бузун, В. О., Бойко, І. Д. (2003). *Сприяння природному поновленню лісу*. Чернівці: Рута. 52 с.
45. Шевченко, С. В. (1969). Кореневі гнилі хвойних порід у західних областях України та попередження їх масового поширення. *Лісівництво та агролісомеліорація*, 17, 68-75.
46. Шпарик, Ю. С., Парпан, Т. В., Слободян, П. Я., Савчин, Т. І., Буній, В. Я. (2013). Всихання ялинників на північно-східному мегасхилі Українських Карпат. *Науковий вісник Національного лісотехн. ун-ту України*, 23.5, 141-147.
47. Яцик, Р. М., Бродович, Р. І., Гаврусевич, А. М. (1994). Шляхи підвищення продуктивності карпатських лісів. *Матеріали 46-ої наук.-техн. конференції Українського держ. лісотехнічного ун-ту*. Львів, с. 268-269.

ДОДАТКИ

РЕЄСТР

лісових насаджень штучного походження за участю *Picea abies* (L.) Karst., які ростуть на території лісового фонду Верховинського л-ва в типі лісу волога буково-смерекова суяличина (*C₃-бк-смЯц*) станом на 2020 рік

Кв.; вид.	Площа, га	Таксаційний склад насадження	Вік, років	H, м	D, см	Повнота	M, м ³ ·га ⁻¹
1	2	3	4	5	6	7	8
1; 38	2.0	9ЯЛЕ1БКЛ	92	27	32	0.4	280
1; 39	1.5	6ЯЦБЗЯЛЕ1БКЛ	2				
1; 40	1.2	9ЯЛЕ1БКЛОЯЦБ	101	28	32	0.4	310
1; 41	3.2	6ЯЦБЗЯЛЕ1ЯВ	2				
1; 42	0.8	6ЯЛЕЗЯЦБ1БКЛ	91	29	36	0.55	490
1; 43	2.1	9ЯЛЕ1БКЛ	92	27	32	0.4	280
1; 49	1.7	8ЯЛЕ2БКЛ	92	29	32	0.5	410
1; 50	3.4	10ЯЛЕОЯЦБ0БКЛ	93	29	32	0.4	350
1; 51	3	6ЯЦБ2ЯЛЕ2БКЛ	3				
1; 52	1.4	5ЯЛЕЗБКЛ2ЯЦБ	15	5	6	0.7	30
2; 39	2.5	10ЯЛЕ	58	24	26	0.75	520
2; 40	1.8	8ЯЛЕ2ЯЦБ	45	18	20	1	450
2; 41	4.2	10ЯЛЕ	59	25	28	0.8	580
2; 42	2.5	8ЯЛЕ2ЯЦБ	50	21	24	0.8	450
2; 43	1.4	4ЯЛЕ2ЯЦБ2БКЛ2БП	30	12	14	0.8	170
2; 48	8.7	8ЯЛЕ2ЯЦБ	37	17	18	0.85	360
2; 49	5.9	8ЯЛЕ2ЯЦБ	50	20	22	0.9	470
2; 51	2.4	10ЯЛЕ	62	24	28	0.5	340
3; 38	2.7	10ЯЛЕ	101	28	32	0.5	410
3; 39	7	5ЯЛЕЗБКЛ2ЯЦБ	135	29	32	0.6	470
3; 40	1.2	3ЯЛЕЗБКЛ2ЯЦБ2БП	22	7	8	0.7	60
3; 41	3.8	7БКЛ2ЯЛЕ1ЯЦБ	20	6	8	0.7	50
3; 42	0.5	10ЯЛЕ	61	24	28	0.3	200
3; 50	0.6	5ЯЛЕ2ЯЦБ2БП1БКЛ	23	8	10	0.7	90
3; 51	1	10ЯЛЕ	111	27	32	0.2	160
3; 52	0.9	6БКЛ2ЯЛЕ2ЯЦБ	31	12	14	0.65	120
3; 53	2.2	8ЯЛЕ2ЯЦБ	40	16	18	0.7	270
3; 54	5.7	10ЯЛЕ	61	23	28	0.7	450
3; 55	1						
3; 56	1.3	8ЯЛЕ2ЯЦБ0БКЛ	126	26	28	0.4	350
3; 57	2	8ЯЛЕ2ЯЦБ0БКЛ	126	28	32	0.4	370
3; 58	1.1	10ЯЛЕ	61	24	26	0.2	130
4; 31	0.3	7БКЛЗЯЛЕ	26	8	10	0.65	70
4; 32	0.5	5БКЛЗЯЛЕ2БП	76	28	32	0.75	440
4; 38	0.6	10ЯЛЕ	44	16	18	0.65	240
4; 39	0.3	10ЯЛЕ	26	11	12	0.7	150
4; 41	3.7	8ЯЛЕ2ЯЦБ	101	26	32	0.55	420
4; 42	2.3	5ЯЛЕ2ЯЦБ3БП	27	11	12	0.7	110
4; 43	1.9	10ЯЛЕ	44	16	18	0.55	210
4; 44	0.2	10ЯЛЕ	76	27	30	0.6	520
5; 1	2.9	10ЯЛЕ	62	19	22	0.65	350

1	2	3	4	5	6	7	8
5; 2	1.8	10ЯЛЕ	65	19	22	0.65	350
5; 3	1.7	10ЯЛЕ	60	22	26	0.65	440
5; 4	1.3	10ЯЛЕ	56	20	24	0.7	380
5; 5	1	6ЯЛЕ4СЗ	58	21	24	0.7	420
5; 6	1	10ЯЛЕ	61	21	24	0.7	450
5; 7	1.9	10ЯЛЕ	56	21	24	0.7	420
5; 8	1.1	10ЯЛЕ	61	23	24	0.8	540
5; 9	1.7	10ЯЛЕ	61	23	24	0.8	540
5; 10	3.3	7ЯЛЕ2БКЛ1БП	62	23	26	0.7	420
5; 11	1	6ЯЦБ2ЯЛЕ2БКЛ	6				
5; 12	1.1	10ЯЛЕ	62	23	28	0.2	130
5; 13	1	10ЯЛЕ	62	23	26	0.6	370
5; 14	2.1	9ЯЛЕ1БП	62	23	26	0.6	330
5; 15	0.2	6ЯЦБ3ЯЛЕ1ЯВ	2				
5; 16	2.8	10ЯЛЕ	59	25	28	0.65	460
5; 17	1.3	10ЯЛЕ	62	23	26	0.6	390
5; 18	0.9	10ЯЛЕ	62	24	26	0.6	420
5; 19	4.2	10ЯЛЕ	59	22	24	0.55	320
5; 20	6.6	8ЯЛЕ2БП	57	21	24	0.65	320
5; 21	1.9	10ЯЛЕ	59	22	24	0.65	390
5; 22	2.1	4ЯЦБ3ЯЛЕ3БП	8	3	4	1	30
5; 23	0.8	7ЯЛЕ3ЯЦБ	35	14	16	0.95	300
5; 49	0.4	10ЯЛЕ	62	24	28	0.5	350
5; 50	1	6ЯЦБ3ЯЛЕ1ЯВ	1				
7; 4	2	4ЯЛЕ2БКЛ2БП2ЯЦБ	32	13	14	0.7	140
7; 9	7	9ЯЛЕ1БП	71	24	26	0.8	520
7; 22	2.1	6ЯЦБ4ЯЛЕ	26	7	8	0.7	60
7; 23	2.1	4ЯЦБ4ЯЛЕ2ЯВ	20	6	8	0.7	40
7; 24	5.5	7ЯЛЕ3ЯЦБ	36	14	16	0.7	200
7; 25	0.9	10ЯЛЕ	49	19	22	0.7	330
7; 26	2.4	10ЯЛЕ	32	13	14	0.7	190
7; 27	6.1	5ЯЛЕ3БКЛ2ЯЦБ	25	7	8	0.7	50
7; 28	3.4	10ЯЛЕ	25	8	10	0.7	90
7; 29	1.6	5ЯЛЕ3ЯЦБ2БКЛ	23	8	10	0.7	70
7; 30	1.7	8ЯЛЕ2ЯЦБ	21	8	10	0.65	80
7; 31	1.7		5	1			
7; 32	1.7	4ЯЛЕ2ЯЦБ2БКЛ2БП	12	4	6	1	40
7; 33	1.5	10ЯЛЕ0БКЛ	101	27	32	0.5	400
7; 34	2.6	3ЯЛЕ3БП2ЯЦБ2БКЛ	13	4	6	1	40
7; 35	0.5	6ЯЦБ4ЯЛЕ	5				
7; 36	2.5		5	1			
7; 37	0.8	10ЯЛЕ	101	28	32	0.4	300
7; 38	1.3		5	1			
7; 39	1.1		5	1			
7; 40	1.1	4ЯЦБ2БКЛ2ЯЛЕ2БП	13	4	6	1	30
7; 41	1.4	5ЯЦБ3БКЛ2ЯЛЕ	26	7	8	0.7	60
7; 42	2.5	4ЯЦБ4БКЛ2ЯЛЕ	12	3	4	0.7	20
7; 43	1.5		5	1			

Продовж. дод. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
7; 44	1.2	6ЯЛЕ2БКЛ2ЯЦБ	16	4	6	0.7	30
7; 22	2.1	7ЯЛЕ2БКЛ1ЯЦБ	16	5	6	0.7	40
7; 23	2.1	4ЯЦБ4ЯЛЕ2БКЛ	101	29	36	0.55	470
8; 11	3.4	8ЯЛЕ2БП	50	18	22	0.8	340
8; 12	3.8	10ЯЛЕ	45	19	22	0.65	320
8; 13	1.2	7ЯЛЕ2БП1БКЛ	58	23	24	0.7	380
8; 14	3.4	10ЯЛЕ	50	22	24	0.7	450
8; 15	2.5	10ЯЛЕ	58	22	24	0.75	480
9; 31	1.1	10ЯЛЕ	67	24	28	0.5	320
9; 32	2.1	4ЯЛЕЗБП2ЯЦБ1БКЛ	35	11	12	0.7	110
9; 33	1.9	10ЯЛЕ	64	24	28	0.5	330
9; 34	4.9	7ЯЛЕ2ЯЦБ1БП	35	11	12	0.8	150
9; 35	4.7	10ЯЛЕ	62	23	26	0.5	350
9; 36	4	5ЯЛЕЗЯЦБ2БП	31	12	14	0.65	120
9; 39	1.9	8ЯЛЕ2БКЛ	64	23	26	0.5	320
10; 27	2.5	7ЯЛЕ2БКЛ1ЯЦБ	47	20	24	0.75	360
11; 1	5.9	6ЯЛЕ4ЯЦБ	31	13	14	0.65	180
11; 2	0.7	8ЯЛЕ2ЯЦБ	96	25	28	0.5	420
11; 3	3.8	4ЯЛЕ4ЯЦБ1БКЛ1БП	26	9	10	0.8	100
11; 4	6.5	10ЯЛЕ	59	22	24	0.6	330
11; 5	3.9	10ЯЛЕ	67	23	26	0.6	360
11; 6	2.8	10ЯЛЕ	62	23	26	0.5	330
11; 8	3.9	10ЯЛЕ	65	24	26	0.5	360
12; 1	11	9ЯЛЕ1БП	62	24	26	0.65	400
12; 2	7	10ЯЛЕ	76	24	26	0.65	460
12; 3	6	9ЯЛЕ1БКЛ	55	19	22	0.7	360
12; 4	6.1	8ЯЛЕ1ЯЦБ1БКЛ	61	23	24	0.6	350
12; 5	2.6	10ЯЛЕ	67	23	24	0.5	350
12; 6	1.1	10ЯЛЕ	62	23	28	0.6	360
14; 37	0.4	10ЯЛЕ	86	28	32	0.4	340
14; 42	0.9		5	1			
14; 43	2	6ЯЛЕЗБКЛ1ЯЦБ	76	29	32	0.4	320
14; 48	0.6	10ЯЦБ	5				
14; 49	1.8	6ЯЛЕ4БКЛ	111	29	32	0.55	450
14; 50	1.1	7ЯЛЕЗБКЛ	81	27	30	0.5	350
14; 55	0.4	10ЯЛЕ	76	24	26	0.5	340
14; 56	0.5	6ЯЦБЗЯЛЕ1БКЛ	8				
14; 57	1.9	10ЯЛЕ	131	28	36	0.4	350
14; 58	2	4ЯЦБЗЯЛЕЗБП	7	3	4	0.9	30
15; 6	0.2	10ЯЛЕ	65	24	26	0.6	420
15; 7	1.3	10ЯЛЕ	37	16	18	0.65	360
15; 8	4	10ЯЛЕ	65	23	26	0.5	290
15; 10	1.9	10ЯЛЕ	67	26	28	0.4	290
15; 11	2.7	10ЯЛЕ	65	24	26	0.6	420
15; 17	3	10ЯЛЕОБП	75	24	26	0.55	390
15; 18	1.9	9ЯЛЕ1БП	76	25	26	0.65	420
15; 20	2.5	10ЯЛЕ	76	25	28	0.55	420
15; 21	0.6	10ЯЛЕ	20	6	8	0.7	60
15; 22	3	10ЯЛЕОБП	75	24	26	0.55	380

1	2	3	4	5	6	7	8
15; 23	1.4	10ЯЛЕ	66	24	26	0.5	360
15; 24	4	10ЯЛЕ	76	25	28	0.5	390
15; 25	0.7	8ЯЛЕ1С31БП	56	21	22	0.65	350
15; 26	1.8	10ЯЛЕ	56	19	22	0.65	350
15; 27	3.8	10ЯЛЕ0БП	76	25	28	0.55	400
15; 28	2.4	10ЯЛЕ	81	27	32	0.5	380
15; 29	1	8ЯЛЕ2БП	72	25	28	0.5	320
15; 30	0.2	10ЯЛЕ	13	4	6	0.7	30
15; 31	1.9	8ЯЛЕ2БП	54	23	26	0.75	420
15; 33	0.5	6ЯЛЕ4БП	48	20	22	0.75	350
15; 34	2.4	6ЯЛЕ4БП	54	23	24	0.65	280
15; 35	2.7	5ЯЛЕ5БП	58	23	26	0.7	350
15; 36	0.7	6ЯЦБ3ЯЛЕ1ЯВ	10	3	4	0.7	20
15; 37	0.8	8ЯЛЕ2БП	53	22	24	0.5	290
15; 38	1	10ЯЛЕ	61	24	28	0.5	360
15; 39	3.9	5ЯЛЕ5БП	121	25	28	0.65	320
15; 40	0.6	5ЯЦБ4ЯЛЕ1ЯВ	10	3	4	0.7	20
15; 41	2.2	8ЯЛЕ2БП	58	23	24	0.65	360
15; 43	1.6	10ЯЛЕ	66	24	26	0.5	380
15; 44	1.1	10ЯЛЕ	66	25	28	0.5	380
15; 45	0.7	10ЯЛЕ	66	24	26	0.7	480
15; 46	1.6	10ЯЛЕ	101	26	28	0.55	460
15; 47	1.3	10ЯЛЕ	56	22	24	0.7	450
15; 48	1.7	10ЯЛЕ	66	21	22	0.75	440
15; 49	1.4	9ЯЛЕ1ЯЦБ	76	24	26	0.65	480
15; 50	3.4	10ЯЛЕ	121	27	32	0.55	520
15; 51	0.8	10ЯЛЕ	121	27	32	0.6	520
15; 52	2.3	10ЯЛЕ	131	26	32	0.5	380
15; 53	2.1	10ЯЛЕ	131	26	32	0.5	380
15; 54	7.3	4ЯЛЕ3БП2БКЛ1ВЛС	66	21	24	0.5	200
16; 6	6	10ЯЛЕ	57	22	26	0.6	390
16; 7	5.6	10ЯЛЕ	72	26	28	0.6	440
16; 10	0.6	10ЯЛЕ	106	27	28	0.4	300
16; 11	6	8ЯЛЕ2СЗ	74	25	28	0.5	350
16; 20	0.6	10ЯЛЕ	91	28	32	0.5	430
18; 9	0.7	10ЯЛЕ	121	29	32	0.5	400
18; 19	1.9	10ЯЛЕ	59	23	26	0.6	360
18; 20	0.9	10ЯЛЕ	59	24	28	0.6	370
20; 2	1.9	8ЯЛЕ2БКЛ	51	24	26	0.6	370
20; 3	2.9	8ЯЛЕ2ЯЛЕ	66	26	28	0.55	400
20; 8	2.3	5ЯЦБ2ЯЛЕ2БП1БКЛ	11	3	4	1	20
20; 9	2.8	10ЯЛЕ	121	28	32	0.4	320
20; 10	1.5	8ЯЛЕ2ЯЦБ	11	3	4	0.7	20
20; 12	1.2	6ЯЦБ4БКЛ	11	3	4	0.7	20
20; 13	4	9ЯЛЕ1ЯЦБ	96	30	36	0.5	410
20; 14	0.1	4ЯЦБ3БКЛ3ЯЛЕ	11	3	4	0.7	20
20; 15	1	6ЯЦБ4ЯЛЕ	11	3	4	0.7	20
20; 16	1.4	7ЯЛЕ2ЯЦБ1БКЛ	96	28	32	0.2	150
20; 17	2.7	10ЯЛЕ	111	31	36	0.4	340

Продовж. дод. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
20; 20	2.4	7ЯЛЕ2ЯЦБ1БКЛ	96	28	32	0.4	300
20; 21	0.9	6ЯЛЕ2ЯЦБ2БКЛ	16	5	6	0.7	40
20; 22	2.3	10ЯЛЕ	91	31	36	0.4	360
20; 23	1.9	8ЯЛЕ2ЯЦБ	20	7	8	0.7	70
20; 24	1.4	6ЯЦБ4ЯЛЕ	11	3	4	0.7	20
20; 25	0.4	10ЯЛЕ	36	16	18	0.65	250
20; 26	1.5	8ЯЛЕ2ЯЦБ	13	4	6	0.7	30
20; 27	0.3	5ЯЦБ3БКЛ2ЯЛЕ	11	3	4	0.7	20
20; 28	1	4ЯЦБ4ЯЛЕ2БП	13	3	4	1	30
20; 29	0.9	8ЯЛЕ2ЯЦБ	96	28	32	0.4	320
20; 30	1.2	8ЯЛЕ2ЯЦБ	96	29	32	0.3	280
20; 31	0.8	8ЯЛЕ2ЯЦБ	96	28	32	0.3	240
20; 32	2.5	6ЯЛЕ4ЯЦБ	19	6	8	0.7	50
20; 33	2.5	6ЯЛЕ2ЯЦБ2БКЛ	18	5	6	0.7	40
20; 34	0.2						
20; 35	1		5	1			
20; 36	0.3						
20; 37	1	8ЯЛЕ2ЯЦБ	96	29	32	0.4	320
20; 38	1.2	10ЯЦБ	96	32	52	0.4	390
20; 39	1	8ЯЛЕ2ЯЦБ	106	28	32	0.4	300
20; 40	0.9	10ЯЛЕОДЗ	17	5	6	0.7	40
20; 46	0.2	10ЯЛЕ	61	23	26	0.2	110
20; 47	1.3	5ЯЛЕ3ЯЦБ2БКЛ	11	3	4	0.7	20
20; 48	1.5	4ЯЦБ3ЯЛЕ2БП1МДЕ	13	3	4	1	30
20; 67	2.8	5ЯЦБ5ЯЛЕ0БКЛ	11	3	4	0.7	20
20; 68	2.9	7ЯЦБ3ЯЛЕ	11	3	4	0.7	20
20; 69	4	8ЯЛЕ2ЯЦБ	96	29	32	0.5	400
21; 2	5.4	8ЯЛЕ1ЯЦБ1БКЛ	62	24	30	0.6	350
21; 5	2.8	8ЯЛЕ2ЯЦБ	75	24	28	0.4	280
21; 6	3.4	8ЯЛЕ2ЯЦБ	75	24	28	0.4	280
21; 7	5.2	8ЯЛЕ2ЯЦБ	75	24	28	0.5	360
21; 10	0.9	10ЯЛЕ	62	24	26	0.5	350
21; 11	1.9	8ЯЛЕ1ЯЦБ1БКЛ	57	23	28	0.6	350
21; 12	2.3	8ЯЛЕ2ЯЦБ	67	25	28	0.3	230
21; 13	1.4	8ЯЛЕ2ЯЦБ	67	26	28	0.55	440
21; 14	1.5	6ЯЦБ3ЯЛЕ1БКЛ	71	26	32	0.65	560
21; 15	1.7	10ЯЛЕ	6	2	4	0.7	10
21; 16	2.5	4ЯЦБ3ОС2ЯЛЕ1БКЛ	9	3	4	1	30
21; 17	4.2	5ЯЛЕ3БКЛ2ЯЦБ	68	27	32	0.6	420
21; 18	1.1	5ЯЛЕ3БКЛ2ЯЦБ	68	27	32	0.7	480
21; 31	1.8	9ЯЛЕ1БКЛ	66	24	26	0.5	300
21; 32	0.6	10ЯЛЕ	11	3	4	0.7	20
21; 33	0.3	4ЯЦБ3ЯЛЕ3БКЛ	18	5	6	0.7	40
21; 37	2	8ЯЛЕ2ЯЦБ	72	24	28	0.5	350
21; 38	1.7	7ЯЛЕ3ЯЦБ	121	28	32	0.4	360
21; 39	0.8	7ЯЛЕ3ЯЦБ	121	28	32	0.4	360
21; 40	0.6	7ЯЛЕ3ЯЦБ0БКЛ	56	23	24	0.6	380
21; 41	0.7	6ЯЦБ4ЯЛЕ	11	3	4	0.7	20
21; 53	2.7	9ЯЛЕ1ЯЦБ	57	24	28	0.6	400

1	2	3	4	5	6	7	8
21; 54	0.7	8ЯЛЕ2ЯЦБ	67	26	28	0.4	280
22; 1	2	10ЯЛЕ	67	26	28	0.65	480
22; 2	3	10ЯЛЕ	67	26	28	0.65	480
22; 3	3.1	10ЯЛЕ	67	26	28	0.75	580
22; 4	5.5	7ЯЛЕЗЯЦБ	75	27	28	0.65	540
22; 5	3.6	7ЯЛЕЗЯЦБ0БКЛ	59	22	24	0.8	480
22; 6	4.4	8ЯЛЕ1ЯЦБ1БКЛ	55	24	28	0.75	520
22; 7	3	7ЯЛЕЗЯЦБ	56	23	26	0.8	520
22; 8	8	10ЯЛЕ	71	26	28	0.65	480
22; 9	3.1	8ЯЦБ2ЯЛЕ	66	26	28	0.7	520
22; 10	2.4	8ЯЛЕ2ЯЦБ	76	27	28	0.65	520
22; 11	1.2	10ЯЛЕ	71	26	30	0.6	440
22; 12	4	8ЯЛЕ2ЯЦБ	72	26	28	0.7	520
22; 13	4	8ЯЦБ2ЯЛЕ	66	26	28	0.7	520
22; 14	3.4	8ЯЛЕ2ЯЦБ	54	23	24	0.6	420
22; 15	1	10ЯЛЕ	50	20	22	0.65	350
22; 22	1.5	8ЯЛЕ2ЯЦБ	55	22	28	0.6	420
22; 23	0.4	6ЯЦБ4ЯЛЕ	141	32	44	0.4	480
22; 24	1	10ЯЛЕ	17	5	6	0.45	30
23; 10	2.4	7БКЛЗЯЛЕ	101	29	32	0.65	420
23; 24	0.6	8ЯЛЕ2ЯЦБ	19	5	6	0.7	40
23; 25	2.3	7БКЛЗЯЛЕ	171	26	40	0.3	170
23; 26	0.4	10ЯЛЕ	61	24	26	0.75	480
23; 27	1.2	6ЯЛЕ2ЯЦБ2БП	29	12	14	0.7	150
23; 29	1.6	7ЯЛЕЗЯЦБ	61	23	24	0.75	480
23; 30	2.4	8ЯЛЕ2ЯЦБ	61	23	26	0.5	320
23; 33	6	10ЯЛЕ	67	23	26	0.6	360
23; 34	1.3	6ЯЦБ4ЯЛЕ	6	2	4	0.7	10
25; 1	1.6	6ЯЛЕ2ЯЦБ2БКЛ	71	26	28	0.55	380
25; 2	6.8	8ЯЛЕ1ЯЦБ1БКЛ	34	14	16	0.9	260
25; 3	0.5	6БКЛ2ЯЦБ2ЯЛЕ	71	26	36	0.5	280
25; 5	1.1	6ЯЦБ4ЯЛЕ	11	3	4	0.7	20
25; 6	5.2	8ЯЛЕ2ЯЦБ	67	24	26	0.6	360
25; 7	2	5ЯЦБ4ЯЛЕ1КЛГ	8	2	4	0.7	15
25; 8	1.3	10ЯЛЕ	81	27	32	0.3	210
25; 13	2.2	8ЯЛЕ2ЯЦБ	46	21	24	0.65	380
25; 17	8	10ЯЛЕ	67	24	26	0.7	410
25; 17	1.4	10ЯЛЕ	67	24	26	0.6	350
25; 21	2.3	8ЯЛЕ2ВЛС	33	11	12	0.7	120
25; 22	0.9	8С32ВЛС	47	20	24	0.3	110
25; 23	1.9	10ЯЛЕ	50	22	24	0.4	220
25; 27	0.3	10ЯЛЕ	60	24	26	0.6	380
25; 28	1.4	5ЯЛЕЗЯЦБ2БП	32	11	12	0.65	120
25; 31	3.9	7ЯЛЕЗЯЦБ	29	11	12	0.7	140
25; 32	1.4	4ЯЦБЗЯЛЕЗБКЛ	11	3	4	0.7	20
25; 33	1.7	10ЯЛЕ	66	26	28	0.5	360
25; 34	3.2	10ЯЛЕ	71	26	28	0.5	360
25; 37	3.2	7ЯЛЕЗЯЦБ	39	18	20	0.8	350
25; 38	0.6	10ЯЛЕ	86	26	28	0.3	210

Продовж. дод. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
25; 41	1	8ЯЛЕ2ЯЦБ	32	11	12	0.8	180
25; 42	0.6	10ЯЛЕ	91	26	28	0.5	360
25; 43	1.5	5ЯЛЕ3ЯЦБ2БКЛ	32	11	12	0.7	130
25; 48	3.4	8ЯЛЕ2ЯЦБ	67	25	28	0.5	370
25; 49	5.2	8ЯЛЕ2ЯЦБ	67	25	28	0.5	360
25; 50	2.7	6ЯЦБ4ЯЛЕ	11	3	4	0.7	20
25; 55	1.3	5ЯЦБ5ЯЛЕ	7	2	4	0.7	15
30; 13	6.1	10ЯЛЕ	76	26	28	0.5	390
35; 35	7.1	10ЯЛЕ	57	21	24	0.6	350
36; 34	3.2	8ЯЛЕ2БКЛ	54	24	28	0.5	320
36; 38	2.2	8ЯЛЕ2ЯЛЕ	126	28	36	0.5	460

РЕЄСТР

лісових насаджень штучного походження за участю *Picea abies* (L.) Karst., які ростуть на території лісового фонду Верховинського л-ва в типі лісу волога буково-смерекова яличина (*D₃-бк-смЯц*) станом на 2020 рік

Кв.; вид.	Площа, га	Таксаційний склад насадження	Вік, років	H, м	D, см	Повнота	M, м ³ ·га ⁻¹
1	2	3	4	5	6	7	8
1; 49	1.7	8ЯЛЕ2БКЛ	92	29	32	0.5	410
1; 50	3.4	10ЯЛЕ0ЯЦБ0БКЛ	93	29	32	0.4	350
1; 51	3	6ЯЦБ2ЯЛЕ2БКЛ	3				
1; 52	1.4	5ЯЛЕ3БКЛ2ЯЦБ	15	5	6	0.7	30
1; 66	0.7	10ЯЛЕ	96	28	32	0.3	260
4; 2	1.3	10ЯЛЕ	66	23	28	0.5	240
4; 3	3.4	10ЯЛЕ	61	23	24	0.8	420
4; 4	1.8	8ЯЛЕ2ЯЦБ	33	12	14	0.8	160
10; 5	1.8	8ЯЛЕ2БКЛ	66	27	28	0.8	510
10; 6	9.8	10ЯЛЕ	54	23	28	0.8	440
10; 21	5.5	6ЯЛЕ3БКЛ1ЯЦБ	126	28	32	0.55	450
10; 22	1.6	6ЯЛЕ3ЯЦБ1БКЛ	34	14	16	0.7	180
10; 23	1.7	10БКЛ	126	28	36	0.3	190
10; 28	1.2	10ЯЛЕ	54	23	26	0.6	380
12; 10	6.4	10ЯЛЕ	116	26	28	0.6	500
12; 12	4.7	10ЯЛЕ	21	7	8	0.7	70
12; 13	1.6	10ЯЛЕ	79	23	26	0.2	130
12; 14	1.5	5ЯЛЕ2ЯЦБ2БП1ЯВ	17	5	6	1	60
12; 16	1.4	10ЯЛЕ	81	29	32	0.5	450
12; 17	0.3	6ЯЛЕ3ЯЦБ1БП	14	4	6	0.7	30
12; 18	2.3	6ЯЦБ4ЯЛЕ	9	3	4	0.7	20
12; 19	0.3						
12; 24	2	10ЯЛЕ	79	23	26	0.5	320
12; 25	0.1						
12; 26	1.8	6ЯЛЕ2ЯЦБ1БКЛ1БП	26	10	12	0.9	150
12; 30	2.4	6ЯЛЕ4ЯЦБ	26	10	12	0.7	120
12; 33	0.2	10ЯЛЕ	71	26	30	0.2	140
12; 34	0.3						
12; 35	1	8ЯЦБ1МДЕ1ЯВ	2				
12; 36	0.7	10ЯЛЕ	16	5	8	0.7	40
13; 29	2.7	6ЯЛЕ2ЯЦБ2БП	28	11	12	0.65	120
13; 30	3	10ЯЛЕ	69	25	28	0.5	370
13; 33	1.7	10ЯЛЕ	55	22	24	0.6	340
13; 34	1.3	6ЯЛЕ2ЯЛЕ2БКЛ	41	19	22	0.65	320
13; 38	2.4	10ЯЛЕ	59	23	26	0.6	350
13; 39	2.4	6ЯЛЕ2ЯЦБ2БКЛ	28	10	12	0.7	120
13; 40	5	5ЯЛЕ2ЯЛЕ2БКЛ1БКЛ	41	19	22	0.65	300
13; 54	6.6	6ЯЛЕ3БКЛ1БП	76	25	28	0.6	320
13; 55	1	8ЯЛЕ2ЯЦБ	76	26	32	0.3	220
13; 56	1.7	8ЯЛЕ2БКЛ	76	26	28	0.5	320
13; 57	0.3	10ЯЛЕ	25	8	10	0.7	90
13; 58	3.4	7ЯЛЕ2БКЛ1ЯВ	131	26	36	0.2	140

Продовж. дод. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
13; 59	1.2	10ЯЛЕ	131	26	32	0.2	150
14; 2	2.9	4ЯЛЕЗБП2ЯЦБ1БКЛ	14	4	6	1	40
14; 3	0.2	4ЯЛЕ2ЯЦБ2БКЛ2ВРБ	14	4	6	1	40
14; 4	0.8	10ЯЛЕ	16	5	6	0.7	40
14; 5	0.9	10ЯЛЕ	86	25	28	0.4	280
14; 6	0.6	8ЯЛЕ2ЯЦБ0БКЛ	11	3	4	0.7	20
14; 7	5.6	10ЯЛЕ0БКЛОЯВ	76	26	28	0.55	420
14; 13	1.4	6ЯЦБ4ЯЛЕ	11	3	4	0.7	20
14; 14	0.8	10ЯЛЕ	11	3	4	0.7	20
14; 15	0.4	6ЯЦБ4ЯЛЕ	11	3	4	0.7	20
14; 16	0.4	5ЯЦБ3ЯЛЕ2БП	15	4	6	1	40
14; 17	0.7	6ЯЛЕ2ЯЦБ2БКЛ	21	7	8	0.7	70
14; 18	0.7	10ЯЛЕ	26	8	10	0.7	90
14; 19	2.4	6ЯЛЕ2ЯЦБ2БКЛ	11	3	4	0.7	20
14; 20	1.1	8ЯЛЕ2БКЛ	51	19	22	0.5	200
14; 21	1.2	10ЯЛЕ	86	28	32	0.4	300
14; 22	2.7	6ЯЦБ2ЯЛЕ2БКЛ	3				
14; 23	1.2	10ЯЛЕ	11	3	4	0.7	20
14; 26	0.2	10ЯЛЕ	11	3	4	0.7	20
14; 27	1	4ЯЦБ3ЯЛЕ2МДЕ1ДГЛ	9	3	4	0.7	20