

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА

Факультет природничих наук

Кафедра лісового і аграрного менеджменту

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти

на тему «Ріст та формування деревостанів за участю
інтродукованих видів в умовах філії «Вигодське лісове
господарство» ДП «Ліси України»

Спеціальність 205 – лісове господарство
(код і назва)

Освітньо-професійна програма 205 – лісове господарство
(код і назва)

Керівник
кваліфікаційної роботи _____
(підпис)

проф., д.б.н. Заїка В.К.
(посада, наук. ступінь, прізвище та ініціали)

Виконав ст. гр. ЛГ-21м _____
(підпис)

Юсин В.М.
(прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(підпис)

доц. Коляджин І.Ф.
(прізвище та ініціали)

Івано-Франківськ – 2024

ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА

Факультет: природничих наук

Кафедра: лісового і аграрного менеджменту

Освітній рівень: магістр

Спеціальність: 205 - лісове господарство

Освітньо-професійна програма: лісове господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

к. б. н., доцент Клід В. В

« _____ » _____ 2023 р.

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Юсину Віталію Миколайовичу

(прізвище, ім'я та по-батькові студента)

1. Тема роботи: „Ріст та формування деревостанів за участю інтродукованих видів в умовах філії «Вигодське лісове господарство» ДП «Ліси України»

керівник роботи Заїка Володимир Костянтинівич, д.б.н, професор

затверджені на засіданні кафедри від „ 24 ” _____ 2024 р. «протокол № 5»

2. Термін подання студентом роботи: 20.10.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: а) матеріали лісовпорядкування; б) звітні матеріали підприємства і лісництва; в) довідкова і спеціальна література; г) матеріали польового дослідження.

4. Зміст пояснювальної записки (розділи, які потрібно розробити):

1. Біоекологічні та лісівничі властивості інтродукованих деревних видів.

2. Об'єкти, програма і методика дослідження.

3. Ріст, стан та формування деревостанів за участю інтродукованих видів.

4. Природне поновлення в деревостанах інтродукованих видів.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

1. Лісівничо-таксаційна характеристика лісів підприємства.

2. Лісівничо-таксаційні показники деревостанів інтродукованих видів.

3. Санітарний стан деревостанів

4. Освітленість під наметом деревостанів.

5. Формування лісової підстилки.

6. Плодоношення дерев дуба звичайного.

7. Природне поновлення в деревостанах інтродукованих видів.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1, 2, 3, 4	Заїка В.К., професор		

7. Дата видачі завдання: 12 червня 2024 року

Керівник роботи _____ Заїка В.К.
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Терміни виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1	<i>Робота над літературними джерелами за темою кваліфікаційної роботи та над матеріалами лісовпорядкування.</i>	Червень-серпень	<i>Виконано</i>
2	<i>Підбір дослідних ділянок та закладання пробних площ і вивчення санітарного стану.</i>	Серпень	<i>Виконано</i>
3	<i>Дослідження природного поновлення під наметом деревостанів.</i>	Серпень	<i>Виконано</i>
4	<i>Дослідження освітленості під наметом деревостанів.</i>	Серпень	<i>Виконано</i>
5	<i>Дослідження формування лісової підстилки.</i>	Серпень	<i>Виконано</i>
6	<i>Дослідження інтенсивності плодоношення дуба червоного.</i>	Вересень	<i>Виконано</i>
7	<i>Обробка отриманих результатів.</i>	Жовтень	<i>Виконано</i>
8	<i>Написання розділів кваліфікаційної роботи</i>	Вересень-жовтень	<i>Виконано</i>

Студент _____ Юсип В.М.
(підпис)

Керівник роботи _____ Заїка В.К.
(підпис)

УДК 630*284

Юсип В.М. Ріст та формування деревостанів за участю інтродукованих видів в умовах філії «Вигодське лісове господарство» ДП «Ліси України» – Івано-Франківськ: ПНУ імені Василя Стефаника, 2024. – 57 с.

Проведено дослідження щодо поширення інтродукованих деревних видів, типів лісу, лісівничо-таксаційних показників деревостанів і їх санітарного стану, формування світлового режиму та лісової підстилки під наметом деревостанів і лісовідновних процесів. Встановлено, що в регіоні дослідження переважають ялинові (73,0 %) букові (18,6 %) і ялицеві (5,7 %) деревостани, що загалом становить 97,3 %. Серед них модрина європейська трапляється на площі 30,2 га, модрина японська - на 3,0 га, дуб червоний – на 99,3 % і псевдотсуга Мензіса – на 0,9 га. Це переважно молодняки і середньовікові, середньо- і високоповнотні, високих класів бонітету деревостани. У чистих і мішаних деревостанах інтродуценти ростуть за I і вищими класами бонітету та істотно інтенсивніше за ялицю білу, смереку і бука лісового. У чистих і мішаних деревостанах індекс санітарного стану інтродуцентів коливається в межах 1,69-2,23. Впливу смереки, ялиці білої і осики на санітарний стан інтродуцентів в мішаних деревостанах не виявлено. Під намет деревостанів за участю інтродуцентів у складі 4,2-12,0 % світлової енергії. Кореляційна залежність проникнення світла під намет деревостанів від густоти дерев становить -0,93. Показники такої залежності добре описується степеневою функцією. У деревостанів інтродуцентів потужність лісової підстилки є незначною і коливається в межах 10-21 мм, а її запас в повітряно-сухому стані становить 0,64-1,32 кг/м². Коефіцієнт кореляції між повнотою деревостанів і запасом лісової підстилки становить 0,44. Середня кількість жолудів в чистих деревостанах дуба червоного становить 24,6 і 45,6 шт./м²., а їх запас 0,13 і 0,30 кг/ м². У деревостанах інтродукованих видів нараховується 2,92-24,40 тис. екз./га підросту різних деревних видів, в тому числі дуба - 3,73-24,40 тис. екз./га.

Табл. 10. Іл. 14. Бібліограф. 35

Ключові слова: інтродуценти, лісівничо-таксаційні показники, деревостан, підріст, лісова підстилка.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	6
Розділ 1. БІОЕКОЛОГІЧНІ ТА ЛІСІВНИЧІ ВЛАСТИВОСТІ ІНТРОДУКОВАНИХ ДЕРЕВНИХ ВИДІВ.....	8
1.1. Дуб червоний.....	8
1.2. Модрина європейська.....	10
1.3. Псевдотсуга Мензіса (дугласія).....	11
1.4. Модрина європейська.....	16
Розділ 2. ОБ'ЄКТИ, ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ.....	12
2.1. Природні умови.....	12
2.2. Об'єкти дослідження	15
2.3. Програма і методика дослідження.....	17
Розділ 3. РІСТ, СТАН ТА ФОРМУВАННЯ ДЕРЕВОСТАНІВ ЗА УЧАТЮ ІНТРОДУКОВАНИХ ВИДІВ	21
3.1. Розподіл деревостанів за лісівничо-таксаційними показниками.....	21
3.2. Лісівничо-таксаційні показники і стан деревостанів.....	25
3.3. Санітарний стан деревостанів.....	34
3.4. Освітленість під наметом деревостанів.....	36
3.5. Формування лісової підстилки.....	38
Розділ 4. ПРИРОДНЕ ПОНОВЛЕННЯ В ДЕРЕВОСТАНАХ ІНТРОДУКОВАНИХ ВИДІВ.....	40
4.1. Плодоношення дерев дуба червоного.....	40
4.2. Природне поновлення.....	42
ВИСНОВКИ	49
СПИСОК ПОСИЛАНЬ.....	54

ВСТУП

Актуальність теми. У теперішній час виникає дискусія стосовно інтродукції видів та впровадження їх у лісові культури і формування деревостанів. Вважається, що завдяки інтродукції засмічується генетичний фонд аборигенних деревних видів і це в майбутньому може негативно вплинути на їх стійкість і конкурентну здатність. Невідомою залишається інвазивність нових деревних видів, які ввозяться.

На нашу думку інтродуковані деревні види характеризуються високою продуктивністю та біологічною стійкістю до впливу фітопатогенів і кліматичних факторів. Серед них є види, наприклад, дуб червоний, які успішно використовують для залісення малопрдатних деградованих земель, ділянок з підвищеним рівнем ерозійних процесів тощо.

В ліси західного регіону України інтродуковано багато деревних видів. Серед них значні площі займають модрина європейська, модрина японська, ялиця велика, дугласія тисолиста, дуб червоний, сосна Веймутова, сосна Банкса та інші. Доцільно продовжувати дослідження щодо вивчення особливостей росту інтродукованих деревних видів в різних лісорослинних умовах, інтенсивності їх поновлення та поширення в лісовому середовищі, стійкості до абіотичних факторів середовища. Вважаємо, що це питання є актуальним.

Мета роботи – встановити особливості поширення деревостанів за участю інтродукованих видів, їх росту і формування та лісовідновного потенціалу в умовах філії Вигодське лісове господарство ДП «Ліси України». Виходячи із мети роботи було поставлено наступні завдання:

- вивчити біоекологічної та лісівничі особливості інтродукованих деревних видів в умовах філії «Вигодське лісове господарство».
- дослідити поширення і характеристику лісостанів за участю інтродукованих видів у філії Вигодське лісове господарство ДП «Ліси України»;
- дослідити лісівничо-таксаційні показники деревостанів інтродукованих видів на дослідних ділянках;

- вивчити санітарний стан дослідних деревостанів;
- дослідити особливості формування лісової підстилки в дослідних деревостанах;
- дослідити освітленість під наметом дослідних деревостанів;
- вивчити лісовідновні процеси деревостанах інтродукованих видів (кількість, трапляння і фізіологічний стан підросту деревних видів).

Об'єкт дослідження – дослідження слугували 27-62 річні деревостани інтродукованих деревних видів дуба червоного, модрини європейської, модрини японської і псевдо тсуги Мензіса..

Предмет дослідження – формування деревостанів інтродукованих деревних видів, їх стан, лісівничо-таксаційні показники та процеси природного поновлення.

Практичне значення. Лісівництво є основою лісового господарства. На базі законів життя лісу, а також узагальнення результатів господарської діяльності людини в лісі розробляються методи активного впливу на ліс з метою покращення використання лісових ресурсів, підвищення продуктивності і якості лісів. Отримані нами результати щодо лісовідновних процесів у деревостанах після проведення різних категорій та способів рубок доцільно враховувати при веденні лісового господарства у регіоні дослідження.

Розділ 1

БІОЕКОЛОГІЧНІ ТА ЛІСІВНИЧІ ВЛАСТИВОСТІ ІНТРОДУКОВАНИХ ДЕРЕВНИХ ВИДІВ

1.1. Дуб червоний

Дуб червоний (*Quercus borealis* Mich, v. *maxime* Ashe) природно росте в лісах Північної Америки на багатому свіжому суглинному ґрунті долин річок, а також на більш бідних, дренажних ґрунтах. На родючих ґрунтах він росте разом із сосною веймутовою, липою черемхою віргінською, ясенем, горіхом і деякими видами дуба. На батьківщині він досягає середньої висоти 18-21 м і діаметра 60-90 см. У найкращих умовах зростання має висоту 45 м і діаметр 1,5 м.

Дуб червоний давно вже використовується як декоративна порода в парках та інших озеленувальних посадках, а також вводиться в лісові культури в умовах лісової зони, лісостепу та степу. У зв'язку з цим у нашій країні вже накопичено значний матеріал для його біологічної та господарської оцінки щодо дуба черешкового.

Дуб червоний в умовах західної частини лісової зони в найстаріших насадженнях досягає висоти 20-25 м і діаметра 60-70 см.

На звичайному суглинистому чорноземі в умовах плато, в лісових культурах дуб червоний хоч і виявив себе стійкіше і росте сильніше дуба великоплідного, але відстає в цих умовах зростання від дуба черешкового. В умовах кращого зволоження ґрунту (вершинні частини балок, западини) хоча зростання дуба червоного значно покращується, але все-таки тут він відстає в зростанні від дуба черешкового.

У лісостепу дуб червоний на досить зволжених місцях росте добре: він не тільки не відстає від дуба черешкового, але іноді росте і швидше за нього. Однак в умовах більш сухих місць у лісостепу дуб червоний поступається у відношенні стійкості та енергії росту дубу черешчатому. Аналіз наявних матеріалів за порівняльною оцінкою видів дуба в умовах степу та лісостепу

показує, що дуб червоний вологолюбніший за дуб черешковий і посухостійкий дуба великоплідного.

Стосовно стійкості до морозів дуб червоний немає переваг перед дубом черешчатим. У степових умовах він не ушкоджується морозами та в суворі зими. Заморозки завдають йому такої ж шкоди, як і дубу черешковому.

Дуб червоний, мабуть, дещо тіньовитриваліший за дуб черешковий. До родючості ґрунту дуб червоний менш вимогливий, а до підвищеної кислотності ґрунту стійкіший, ніж дуб черешковий. На піщаних і супіщаних ґрунтах, а також на змитих суглинистих ґрунтах росте краще за дуб черешковий. На дерново-підзолистих ґрунтах лісової зони він також росте інтенсивніше за дуб черешковий.

У лісовій зоні, лісостепу та степовій зоні в лісових культурах та декоративних насадженнях дуб червоний плодоносить та відновлюється порослю.

Дуб червоний можна рекомендувати вводити в лісові культури та зелені насадження міст та інших населених пунктів у лісовій зоні та лісостепу головним чином на більш легких різницях ґрунту — піщаних та супіщаних (свіжі та вологі суборі), а також при залісненні змитих ґрунтів, де цей вид дуба має переваги щодо стійкості, зростання та продуктивності в порівнянні з дубом черешчатим. Можна рекомендувати вирощувати дуб червоний і на легких суглинках (у свіжих і вологих судубравах) лісостепу та лісової зони, а також на сильно оподзолених суглинках у дібровах лісової зони. В умовах чорноземного степу і тим більше на каштанових ґрунтах посушливого степу дуб червоний у полізахисних смугах та масивних лісових культурах не має жодних переваг перед дубом черешчатим, він не може замінити останній, тому в степових умовах на чорноземних та каштанових суглинистих і тим більше глинистих ґрунтах дуб червоний у лісові культури вводити недоцільно. У степових умовах дуб червоний може бути використаний як декоративна порода при створенні парків та інших зелених насаджень у містах та міських селищах.

Морфологічно дуб червоний відрізняється від інших видів дуба листям з гострими лопатями, клиноподібною основою і довго загостреною верхівкою, що осінню приймають перед опадінням яскраво-червону або буро-червону окрасу. Жолуди у цього виду дуба великі, широкоовальні, з густо опушеною всередині плодовою оболонкою, дозрівають протягом двох вегетаційних періодів.

1.2. Модрина європейська

Модрина європейська - *Larix decidua* Mill. (*L. europaea* DC.)

Велике дерево висотою 35-50 м, крона ажурна, неправильної форми, з довгими і короткими пагонами. Стовбур добре сформований, циліндричний, вкритий у старшому віці грубою сіро-коричневою тріщинуватою корою. Коренева система сильно розвинута зі стрижневим коренем. Деревина ядрова, без смоляних ходів, заболонь жовтувата з ядром світло-коричневого кольору, важка, тверда. Використовується для гідротехнічних споруд, у будівництві кораблів, літаків тощо. Походить з Центральної Європи.

Модрина європейська - швидкоросла, головна лісоутворююча порода, світлолюбна, морозостійка, вибаглива до вологості ґрунту і повітря, посухи не витримує. Росте добре на свіжих і вологих, відносно родючих ґрунтах.

Довговічна порода, живе до 500 і більше років, вітростійка. У західних областях України утворює високопродуктивні, змішані буково-ясеневі деревостани. Задовільно росте в Карпатах на неглибоких кам'янистих ґрунтах у продувних місцях. Деревина ядрова, без смоляних ходів. Заболонь жовтувата, важка, тверда; ядро світло-коричневого кольору. Використовується для гідротехнічних споруд, у будівництві кораблів, літаків тощо. Вона добре витримує забруднення повітря димом і газами, придатна для декоративних посадок у парках та садах великих міст і промислових районів. Висаджується алеями, рідкими біогрупами, солітерами, а також у вітрозахисних смугах і на галявинах лісових

масивів. Вона добре гармоніює зі смерекою, сосною чорною, жовтою і Веймутовою, з дубом, ясенем, липою та іншими породами в декоративних посадках. Особливо декоративні форми модрини-плакучі і колоноподібні. Розмножується насінням та вегетативно (живцями).

1.3. Псевдотсуга Мензіса (Дугласія).

Рід дугласія (*Pseudotsuga* Сартг.) відноситься до сімейства соснових, має кілька синонімів: дугласова ялиця, псевдотсуга, лжетсуга. Сюди відносяться види, що ростуть у гірських районах західної, тихоокеанської частини Північної Америки, а також в горах Японії та Китаю.

До японо-китайських видів відносяться такі: *Pseudotsuga japonica* (Schir.) Beissn. - Дуглас японська; *P. sinensis* Dode - Дуглас китайська. Обидва ці види є деревами другої величини, у лісових культурах не поширені, оскільки лісівничого значення не представляють. У країнах Європи вони трапляється лише у деяких ботанічних садах. У Північній Америці ростуть три види: дугласії зелена, або тисолиста, сіра та сиза (блакитна).

Дугласія в лісових культурах країн Західної Європи та в нашій країні представлена деревами першої величини, що досягають 40-50 см, а на батьківщині, в Північній Америці 90-140 м висоти і 120-180 (240-500) см в діаметрі. Живе до 700 років і більше, нерідко трапляється дерева віком 1000, іноді 1400 років.

Крона дерева ширококонусоподібна, загострена, гілки її відходять від стовбура майже під прямим кутом і розташовуються на стовбурі неправильними кільцями. Кора стовбура у молодих дерев тонка, гладка, сірувато-зелена з великою кількістю смоляних жовна, що містять ароматичний бальзам. У старих дерев кора товста глибокоподовжньо-тріщинувата, коричнева і товста до 30-35 см товщини.

Пагони навесні вкриті тонкими волосками, влітку голі, жовтувато-коричневі, блискучі. Нирки яйцеподібні, списово-загострені, голі, блискучі, темно-коричневі, без смолистих виділень, до 1 (0,4-0,5) см довжини з війками лусками.

Хвоя плоска, як у ялиці, 15-25 (30-35) мм довжини і 1,5 мм ширини, неправильно гребінчато розташована на пагонах, з верхньої сторони зелена, блискуча, посередині з поздовжньої борозенкою, з нижньої - сизувата, з двома білуватими смужками з 5-6 продихових ліній у кожній, при розтиранні ароматична, зберігається на пагонах до 8 років.

Цвіте дугласія наприкінці квітня - на початку травня. Пильникові колоски 10-15 (12-23) мм довжини, оранжево-жовті, розташовані одиночно, пилок без повітряних мішків. Насіннєві шишечки в період цвітіння від зелених до пурпурово-червоних відтінків з довгими лусками, що криють. Шишки 7-12 (13,5) см довжини і 3-4,5 см ширини, витягнуто-яйцевидні, повислі, дозрівають в 1 рік, після дозрівання нерозсипаються; насіннєві луски шишки округлої форми, цілокраї, твердошкірі, темно-коричневого кольору; криючі луски вузькодовгасті, на кінці гостротризубчасті, на 1 см довші за насіннєві луски. Шишки дозрівають у серпні-вересні та опадають узимку.

Дугласія переходить до плодоношення з 10-12 років і рідше у 7-річному віці. Плодоносить щороку, але врожайними бувають кожні 3-4 роки. Насінини крилаті, трикутної форми, плоскі, зверху червонувато-коричневі, знизу білуваті, 5-8 мм довжини, крило 7-15 мм довжини, що приросло до однієї плоскої стороні насіння. У 1 кг міститься 66-130 тис. насінин, маса 1000 насінин 11 г. Їх схожість 55-75% (90%), зберігається 2-3 роки. Насінини перед посівом слід короткочасно (2-3 тижні) стратифікувати для отримання більш дружних сходів.

Сходи складаються з 5-7 хвоєподібних сім'ядолей до 2 см довжини, загострених, гладких, догори вигнутих. У сім'ядолях відсутні смоляні ходи, продихи в епідермісі розташовані з верхньої та нижньої сторони.

Батьківщина дугласії — західні, тихоокеанські регіони континенту Північної Америки від 52° пн. ш. до північної частини Мексики. На такому великому ареалі дугласія утворює ліси в прибережній тихоокеанській смузі, в передгір'ях і горах Берегових хребтів, що тягнуться від Канади до Мексики, в Каскадних і Скелястих горах, ущелинах гірських Сьєрра-Невади та інших

місцях. У такому великому ареалі дугласія росте на найрізноманітніших ґрунтах від родючих буроземів, суглинистих і підзолистих ґрунтів до вапняних рендзин та дрібноземистих гірських оголень. Утворює ліси у суміші з тсугою, туєю гігантською, ялинкою сіткінською, сосною гірською веймутовою та ін., а в субтропіках — з вічнозеленими дубами та іншими листяними видами. У горах Дуглас піднімається до 1800 і навіть до 3000 м над р. м., де успішніше росте на західних та південних пологих схилах. Більшість її ареалу перебуває у зоні каштанових і букових лісів.

Клімат в ареалі дугласії відрізняється м'якою зимою та прохолодним літом, високою вологістю повітря та великою кількістю опадів – від 1000 до 3000 мм на рік. Проте основні лісові масиви дугласії найвищої продуктивності перебувають у районах із річними опадами від 1000 до 1500 мм. Опади випадають у районах поширення дугласії переважно взимку, а влітку - з травня по вересень вони дорівнюють 200-500 мм, причому в липні та серпні дощів майже немає. Так, у західній зоні штату Вашингтон річна сума опадів досягає 1639, у східній же лише 448 мм, у західній частині Орегону 974, у східній 330 мм. На північно- сході штату Каліфорнія річні опади становлять 1133 мм, північному заході 931, у центральній частині 670, а в південній лише 503 мм (С. А. Шенк за I. МоґґепШал). Така різноманітність у кількості опадів на великій території природного поширення дугласії свідчить про пристосування цього виду до посушливих, аридних факторів середовища поряд з оптимальними для її швидкого зростання вологими умовами. У зв'язку з цим у складі північноамериканських видів дугласії можна виділити багато посухостійких екотипів.

У рівній мірі, як про посухостійкість, можна говорити і про морозостійкість дугласії. Якщо в районі Берегових хребтів і на півдні Каліфорнії дугласія відрізняється теплолюбством, то в північному регіоні її поширення провінціях Британська Колумбія і Альберта, на західному макросхилі Скелястих гір їй доводиться переносити досить сильні морози взимку і зниження температури навесні і восени. Так, за даними С. А. Шенка,

середня температура січня в провінції Альберта дорівнює $-15,2^{\circ}\text{C}$, а середня річна $1,7^{\circ}\text{C}$; у східній частині Орегона відповідно $2,2$ і $8,7^{\circ}\text{C}$, у східній зоні Вашингтона $3,8$ і $8,7^{\circ}\text{C}$. Морозостійкість дугласії особливо проявляється при культурі на північному заході та заході СРСР (Прибалтійські республіки, Білорусь та Україна), де є її деревостани різного віку, що досягають великих розмірів і утворюють великі запаси деревини.

Дугласія досить тіньовитривала порода, і, за спостереженнями німецьких лісівників, вона посідає середнє місце між такими хвойними, як ялина та ялиця. У молодому віці дугласія навіть потребує затінення, з віком вона за тіньовитривалістю подібна до дуба, вимагаючи освітлення верхньої частини крони і «шуби» з боків стовбура. У разі формуються колонновидные її дерева, високо очищені від сучків.

Коренева система дугласії на родючих, достатньо- але вологих ґрунтах глибока, потужнорозвинена, на бідних ґрунтах, щільних з глеевой підґрунтям — поверхнева. У цих умовах дугласія страждає від вітровалу.

Як уже згадувалося, у лісах Північної Америки виростають три види дугласії: зелена (*P. menziesii* (Mirb.) Franko), сіра (*P. caesia* (Schwer.) Flous, і сиза (*P. glauca* Mayr.). табл.

Порівнюючи між собою три види дугласії в географічних культурах ФРН, НДР, Голландії та Данії, закладених у 1910 р., Р. Шобер встановив, що дугласії сиза та сіра хоча і є морозостійкими в цих країнах, проте не становлять великого лісівничого інтересу із-за їх більш повільного росту, а також у зв'язку з легкою схильністю до їх захворювання шютте. Однак деякі екотипи дугласії сірої можуть бути використані для створення лісових культур у Німеччині.

Найбільше значення для лісорозведення має дугласія зелена (тисолиста), що походить з лісів штату Вашингтон, де вона росте на захід від Каскадних гір на висоті до 700 м над р. м. та у горах Тихоокеанського узбережжя. Однак дугласії сиза та сіра, так само як і зелена, є високо декоративними хвойними видами та можуть бути широко використані у зеленому будівництві.

Культура дугласії в Україні. Практично всі види дугласії можуть рости у всіх районах України, як декоративні види. У лісових культурах як високопродуктивну хвойну породу дугласію зелену вирощують у західних областях — Закарпатській, Івано-Франківській, Львівській, Тернопільській, Чернівецькій, Хмельницькій, Вінницькій та деяких інших. Особливо старі деревостани збереглися у лісах Карпат та на Закарпатті. Вік їх досягає 70-80 років, ростуть вони у свіжих і вологих типах лісу - бучинах, суббучинах, плодоносять з 25-річного віку, врожайними бувають кожні 2-3 роки. Деревостани дугласії є чудовою насінневою базою. Як показують дослідження П. С. Каплуновського (1977) та Т. М. Бродовича (1972), дугласія зелена на Закарпатті (с. Тур'ї Ремети) у 45-річному віці досягає висоти 35 м та запасу деревини 500 м³, у 60-65 років 900-1000 м³/га; у 70-річному віці висота дорівнює 45 м, найбільша 50 м, середній діаметр 50,1 см, максимальний 98 см, запас на 1 га при повноті 1,0 дорівнює 1430 м³/га (за Т. М. Бродович, Я-М. Шляхта). Технічна стиглість настає у 60-70 років. Представляє великий лісівничий інтерес природне насіннєве поновлення дугласії у лісових культурах Закарпатської обл. Т. М. Бродович досліджував насіннєве відновлення дугласії в 1950 р. в Тур'є-Реметському лісництві, кв. 5/84 (дача Канапей). Він нарахував під деревостану дугласії 200 тис./га екземплярів здорового 1-3-річного самосіву.

Одне з провідних місць з продуктивності лісових видів у Прикарпатті К-К-Смаглюк (1970, 1971) відводить дугласії. За його підрахунками, продуктивність дугласії в 1,5 рази вища за продуктивність ялини. Дугласія збільшує доходність деревостанів на 20-40% і покращує стійкість деревостанів.

Цікаві дослідження з селекції дугласії на Закарпатті веде Я-М. Шляхта (1979). Їм досліджено чисті та змішані деревостої дугласії у віці 24-72 років на площі 59,1 га; 21,5% цих насаджень ІСІ класів бонітету віднесено до плюсових, 56,1% ІБ—Іа класів бонітету є кращими нормальними і 7,6% ІБ класу бонітету нормальними. Мінусових насаджень дугласії на Закарпатті Я-М. Шляхтою не виявлено. У плюсових насадженнях дерева дугласії у віці 63 років досягають

39,3 м висоти, 45,8 см за діаметром, у найкращих нормальних у віці 65 років — 34,3 м та 44 см та у нормальних насадженнях 70-річного віку 36,7 м. висоти та 54,2 см за діаметром. Я-М. Шляхта вважає, що при відборі плюсових дерев не слід нехтувати насадженнями низьких класів бонітету і низької повноти, так як і в таких ділянках можна відібрати в генетичному відношенні насадження і дерева.

Лісові культури дугласії зростають уже кілька десятиліть в умовах грабових дібров Поділля (Хмельницька обл.). Перші дослідження зростання цієї породи в Краси́лівському лісництві Старокостянтинівського лісгоспзагу було проведено В. І. Добровольським. Він зазначив, що дугласія, що росте на темно-сірому лісовому суглинку, у віці 30 років утворює запас 290 м³/га, перевищуючи продуктивність насаджень дугласії в Англії (236 м³) та штаті Орегон (248 м³). Дослідження цього ж насадження дугласії, проведені через 20 років М. Ф. Козаковим та А. А. Тшуком, показали у 49-річному віці наступну продуктивність цієї породи: висота 27,2 м, діаметр 28,7 см, кількість дерев на 1 га 694 екз., запас деревини 540 м³, середній приріст 11 м³.

Більш докладний опис насадження дугласії у Кра-силовском лісництві зробив А. І. Чорногор (1968). Дугласія зустрічається в насадженнях лісництва як окремими деревами, так і невеликими ділянками в умовах зростання В₂-В₃, росте в суміші з дубом, ясенем, сосною звичайною і сосною веймутовою. У 55-річному віці досягає висоти 32 м та 46 см за діаметром. Культури її продуктивніші за культури дуба в 1,6. Дугласія перевищує за ростом таку породу, як сосна веймутова, і поступається модрині європейської.

1.4. Модрина японська.

Модрина японська - дерево висотою 20-30 м. Походить з Японії На коротких пагонах пучками (15-ку. Пагони коричневі до червоно-фіолетового кольору, блискучі. Чоловічі - дрібні колоски; жіночі - маленькі шишечки. Шишки кулясті, 2 см завдовжки; насіннєві луски з чітко відігнутими і

загорнутими назовні краями. Покривні луски ледве досягають половини довжини насіннєвої луски. Насіння з крилаткою.

Розділ 2

ОБ'ЄКТИ, ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Природні умови

Згідно лісорослинного районування територія підприємства відноситься до округу Карпатських гірських лісів лісостепової зони. По агрокліматичному районуванню області основний лісовий масив підприємства входить в гірський агрокліматичний район.

Лісорослинне районування розроблене П. І. Молотковим та І. Ф. Федець (1966 рік) з використанням схеми геоботанічного районування (М. А. Голубець, К. А. Малиновський, С. М. Стойко, 1965 рік) і матеріалів великомасштабного лісотипологічного обстеження та картування, виконаного Комплексною експедицією ВО “Ліспроєкт”.

Клімат району розташування підприємства можна характеризувати як перехідний від помірно теплого західноєвропейського до континентального східноєвропейського.

В таблиці наведені дані Долинської метеостанції за період з 1998 по 2007 роки.

Із кліматичних факторів, що негативно впливають на ріст і розвиток лісових насаджень можна виділити:

- низькі температури зимових місяців;
- пізні весняні заморозки, які пошкоджують до повного відмирання саджанці та молоді пагони ялини, бука та інших порід;
- сильні вітри із швидкістю до 40 м/сек., які викликають вітровали і буреломи.

В цілому ж кліматичні умови вище згаданого району сприятливі для успішного зростання таких деревних порід як: ялина, ялиця, бук, явір та інших

Територія підприємства за характером рельєфу являє собою максимально піднятий над рівнем моря гірський район, який простягається від Сколівських Карпат (Сколівські Бескиди) на південному заході до Покутських Карпат на південному сході, які входять в геоморфологічний район зовнішніх Карпат (їх ще називають Горганями).

В межах державного підприємства найбільш високими вершинами Горган являються:

- Яйко Ілемське (1680 метрів над рівнем моря), яке розташоване на границі Свічівського лісництва і державного підприємства “Осмолодське лісове господарство”;
- Менчул (1451 метр над рівнем моря) – розташоване на границі Вишківського, Бескидського і Свічівського лісництв;
- Великий Лисак (1423 метри над рівнем моря) на території Свічівського лісництва;-
- Великий Пустошок (1423 метри над рівнем моря) на території Ільм’янського лісництва.

В західній частині території максимальною висотою є гора Магура (1363 метри над рівнем моря), яка розташована на межі державних підприємств “Вигодське лісове господарство”, “Болехівське лісове господарство” Івано-Франківського обласного управління лісового та мисливського господарства та “Славське лісове господарство” Львівського обласного управління лісового та мисливського господарства.

Північна частина території розділена Вигодською котловиною, на якій протікає ріка Свіча з притокою Мізункою.

Таким чином, більша частина території державного підприємства характеризується різко вираженим гірським рельєфом з переважанням стрімких схилів крутизною від 20 градусів до 30 градусів, нерідко зустрічаються схили крутизною до 40 градусів і більше.

Відносно меншою розчленованістю рельєфу характеризується Мало-Турянське лісництво. Тут максимальна висота над рівнем моря – 778 метрів (гора Забуй), мінімальна – 400 метрів (пойма ріки Свіча).

Ліси державного підприємства віднесені до гірських, переважають схили від 20 до 30 градусів.

В цілому в державному лісовому фонді переважають бурі гірсько-лісові ґрунти на елювію-делювію Карпатського фліша і гірсько-підзолисті на продуктах вивітрювання пісковика. Дерновими ґрунтами зайняті переважно сіножаті і пасовища, вони сформувались під впливом лугової трав'янистої формації в умовах надмірного зволоження і характеризуються високою кислотністю та низькою родючістю.

Торф'яно-болотні ґрунти з потужністю торф'яного шару до 25 см і торф'яники (низинні) з торф'яним шаром до 1,5 – 2,0 метрів займають незначну площу і розташовані в пониженнях місцях в заплавах річок Свіча і Мізунка.

Більш детальна характеристика рельєфу і ґрунтів приведена в ґрунтово-лісотипологічних нарисах, складених на кожне лісництво за матеріалами натурного обстеження 1965 – 1967 років Комплексною експедицією Українського лісовпорядного підприємства.

Ерозійні процеси на території державного підприємства (за винятком урочищ, які розташовані в передгір'ях) проявляються інтенсивно і всіх видів: площинної, лінійної і внутрішньогрунтової. Інтенсивність ерозії тісно пов'язана, в першу чергу, з стрімкістю та експозицією схилів. На схилах до 20 градусів під високоповнотними насадженнями з потужним покривом лісової підстилки площинна і лінійна ерозії практично відсутні. Схили південної експозиції, які відрізняються інтенсивним прогріванням і розкладом підстилки, піддаються ерозії в більшій мірі, ніж схили північної експозиції.

Основною причиною інтенсивного розвитку ерозії є наявність на схилах площ суцільних зрубів і застосування при експлуатації тракторної трельовки деревини.

В державному підприємстві є значні площі потенційно небезпечних в ерозійному відношенні ділянок, до яких в першу чергу потрібно віднести зріжені та чисті ялинові насадження на стрімких схилах, які найбільше страждають від вітровалів.

З всього вищесказаного можна зробити висновок, що в умовах гірського рельєфу в боротьбі з ерозією ґрунтів виключно важливе значення мають високоповнотні насадження змішаного складу, які є найбільш стійкими проти вітровалів та інших несприятливих кліматичних факторів.

Фактична ширина берегозахисних смуг (прийнята при попередньому лісовпорядкуванні) більша від нормативної, згідно пункту 7.6. “Порядку поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок” (затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 16 квітня 2007 року №733) залишена без змін.

Ступінь дренажності району гідрографічною сіткою в цілому потрібно рахувати доброю.

Рівень ґрунтових вод коливається в межах 1 – 10 метрів, найбільш глибоко ґрунтові води залягають у верхній частині схилів.

За ступенем вологості більша частина ґрунтів відноситься до вологих.

На долю земель з надмірним зволоженням припадає 1,0% (559,8 га) площі вкритих лісовою рослинністю земель. Болота займають площу 58,0 га.

Гідрологічні системи на території сусідніх землекористувачів відсутні

2.2. Об’єкти дослідження

Дослідження особливостей поширення, росту та формування деревостанів інтродукованих деревних видів провели у філії «Вигодське лісове господарство», а саме в Мізунському і Шевченківському лісництвах (рис. 2.1).

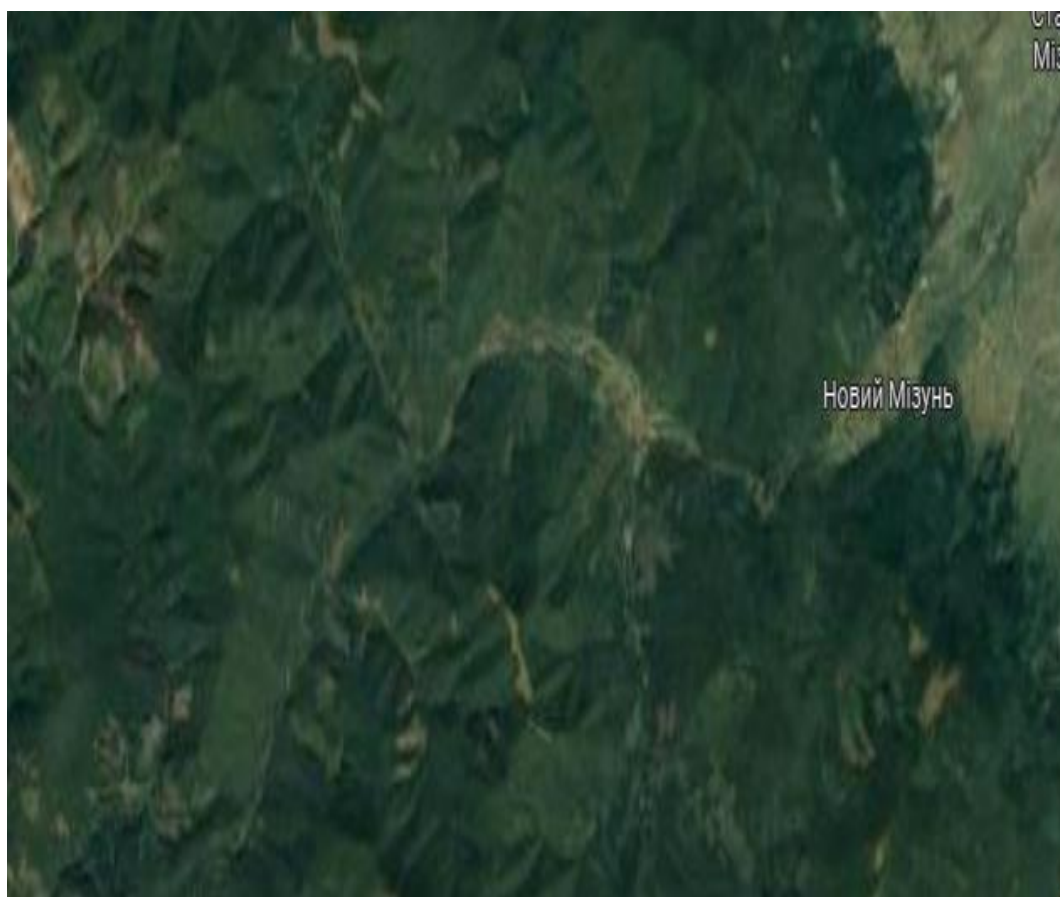


Рис. 2.1. Регіон дослідження

Об'єктом дослідження слугували деревостани інтродукованих деревних видів: дуба червоного, модрина європейської і японської, псевдо тсуґи Мензіса. Вік деревостанів становить 27-62 роки (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Розташування та лісівничі показники дослідних ділянок

№ пр. пл.	Лісництво	Кв./ вид	А, років	Індекс типу лісу	Відносна висота, м.р.м.	Експозиція	Стрімкість, град.
1	Мало-Турянське	7/18	27	С ₃ -яцД	455	Пд./зх.	5
2	Мало-Турянське	11/6	44	С ₃ -яцД	480	Пн.-зх.	20
3	Мало-Турянське	24/46	31	С ₃ -яцБк	660	Пд.-зх.	15
4	Мало-Турянське	7/22	27	С ₃ -яцД	450	Пн.-зх.	5
5	Шевченківське	1/17	39	С ₃ -бкЯц	550	Сх.	10
6	Мізунське	27/1	49	С ₃ -бкЯц	525	Пн.-сх.	15
7	Мізунське	27/2	60	С ₃ -бкЯц	525	Пн.	5
8	Мізунське	27/7	50	С ₃ -бкЯц	555	Пд.-сх.	10
9	Шевченківське	1/13	39	С ₃ -бкЯц	550	Сх.	10
10	Шевченківське	27/3	62	С ₃ -бкЯц	540	Пн.-сх.	5

Для проведення дослідження нами було підібрано десять ділянок на яких ростуть деревостани інтродукованих деревних видів, а саме дуба червоного, модрини європейської і японської та псевдотсуґи Мензіса. На ділянках 1-4 ростуть 27-44-річні деревостани дуба червоного в умовах вологого ялицевого сугрудю. На ділянках 5-8 формуються 39-60-річні деревостани модрини європейської, які ростуть в умовах вологої букової суяличини. На ділянках 9 росте 39-річний деревостан модрини японської, а на ділянці 10 62-річний деревостан псевдотсуґи Мензіса в умовах вологої букової суяличини.

Пробні площі в деревостанах дуба червоного закладено Мало-Турянському лісництві, модрини європейської в Шевченківському і Мізунському, а модрини японської і псевдотсуґи Мензіса в Шевченківському лісництвах.

2.3. Програма і методика дослідження

Програма дослідження була розроблена в відповідності до поставленої мети і включала наступні основні етапи:

- вивчити біоекологічні характеристики найбільш характерних для вологої смереково-букової суяличини деревних видів ялиці білої, ялини європейської і бука лісового;
- дослідити поширення і характеристику лісостанів за участю ялиці, бука і ялини в філії «Вигодське лісове господарство» ДП «Ліси України»;
- дослідити лісівничо-таксаційні показники деревостанів на дослідних ділянках;
- вивчити лісовідновні процеси на дослідних ділянках (кількість, трапляння і фізіологічний стан підросту деревних видів).

Виконання кожного з етапів програми проводилось за наступними методиками:

Пробні площі для визначення лісівничо-таксаційних показників закладали в дослідних деревостанах проводили відповідно до загальноприйнятої методики (Гром, 2002; СОУ 02.02-37-476..., 2007). Розрахунки таксаційних показників деревостанів проводили на основі довідкового матеріалу (Гром 2002; Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии, 1987) з використанням комп'ютерних програм. Площа пробних ділянок становила 0,5-1,0 га. На пробних площах проводили суцільний перелік дерев по породах та вимірювали висоти в 20-25 дерев кожної породи. Окомірно визначали зімкнутість і висоту підліску, а також провели опис трав'яного покриву.

Для вивчення кількості підросту деревних видів використали методику розроблену в НДІ Гірського лісівництва. На ділянках закладали по 30 площадок розміром 2 x 2 м ($4 \times 4 \text{ м}^2$), які рівномірно розташовували по площі. У складі підросту виокремили самосів однорічного віку. Підріст старшого віку розділяли за висотою на три групи:

- до 0,5 м дрібний;
- 0,6..1,5 м- середній;
- 1,5...2,5 м – великий.

Весь підріст через відповідні коефіцієнти перевели до групи дрібного. Для самосіву такий коефіцієнт становить 0,3, дрібного підросту 1,0, середнього – 1,6 і великого – 2,0. При проведенні обліку підросту за зовнішніми ознаками його розділяли також на категорії фізіологічного стану:

- здоровий характеризується рівномірною добре розвинутою кроною, добрим приростом пагонів, добре розвиненим асиміляційним апаратом тощо;
- середньо ослаблений характеризується розрідженою часто не рівномірно розвинутою кроною, рідким розташуванням листків або хвої, пригніченням ростових процесів;
- сильно ослаблені характеризуються незадовільним розвитком крони, дуже малим приростом пагонів, зменшеними розмірами листків і їх жовтувато-зеленим відтінком.

Трапляння розраховували за формулою:

$$\text{Тр.} = n \cdot 100 / N$$

де: Тр. – трапляння, %;

n – кількість площадок з підростом;

N – загальна кількість площадок.

Отримані результати опрацьовували статистичними методами (Горошко, Миклуш & Хомюк, 2004) та з використанням стандартних пакетів програм „Excel”.

Розділ 3

РІСТ, СТАН ТА ФОРМУВАННЯ ДЕРЕВОСТАНІВ ЗА УЧАТЮ ІНТРОДУКОВАНИХ ВИДІВ

3.1. Розподіл деревостанів за лісівничо-таксаційними показниками

У регіоні дослідження переважають ялинові (73,0 %) букові (18,6 %) і ялицеві (5,7 %) деревостани, що загалом становить 97,3 % (рис. 3.1).

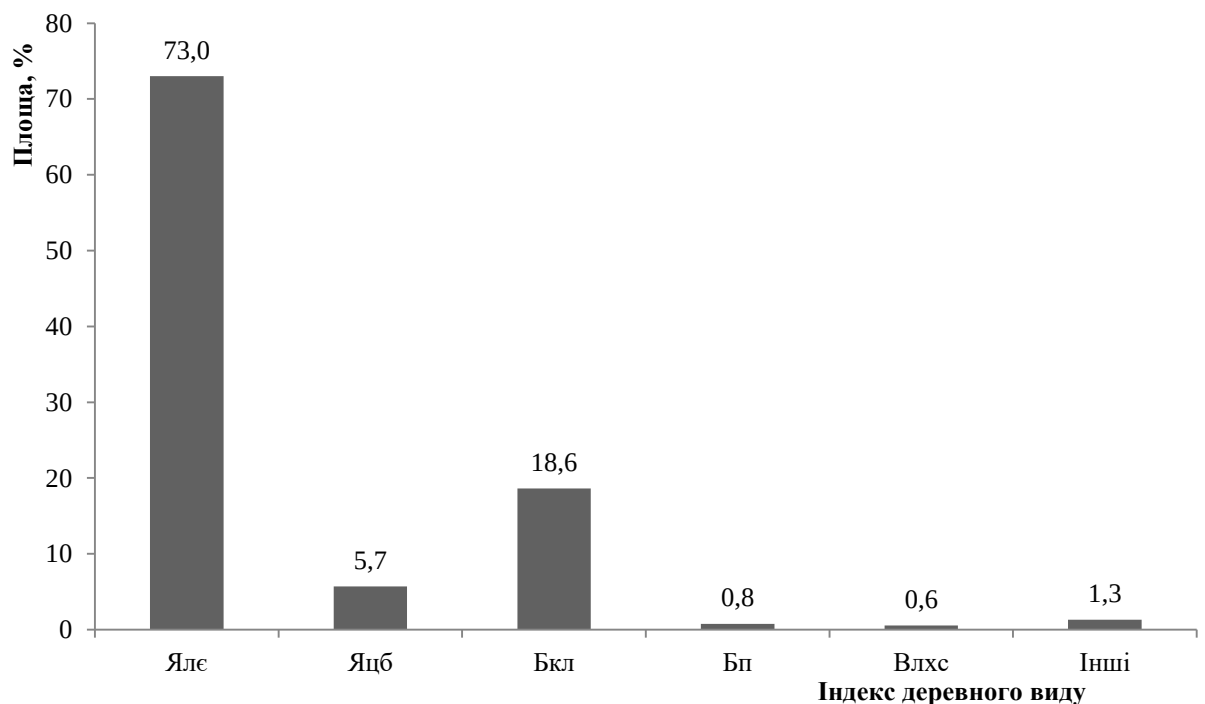


Рис. 3.1. Розподіл вкритих лісовою рослинністю земель за деревними видами:

Яле – ялина європейська, Яцб – ялиця біла, Бкл – бук лісовий, Бп – береза повисла, Влхс – вільха сіра.

З рис. 3.1 видно, що березові і вільхові деревостани займають, відповідно, 0,8 і 0,6 %. Інші деревні види (15 видів) поширені на площі 1,3 %. Серед них модрина європейська трапляється на площі 30,2 га, модрина японська - на 3,0 га, дуб червоний – на 99,3 % і псевдотсуга Мензіса – на 0,9 га.

У філії «Вигодське лісове господарство» виділяють 34 типи лісу (рис. 3.2).

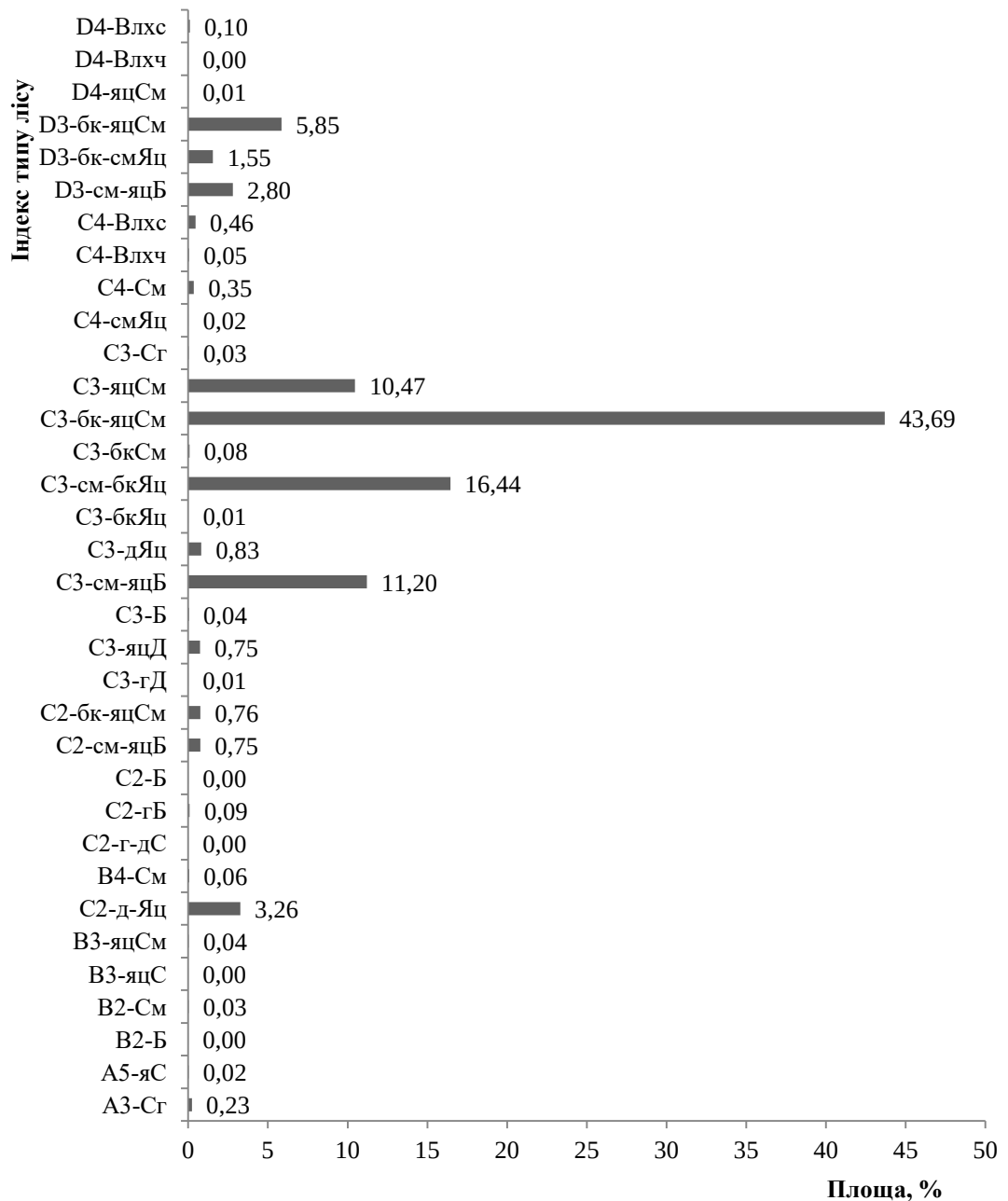


Рис. 3.2. Розподіл вкритих лісовою рослинністю земель за типами лісу

З рис. 3.2 видно що домінуючим типом лісу у регіоні дослідження є волога буково-ялицева сусмєрєчина, який трапляється на площі 43,69 %. Значну площу займають також волога смєреково- букова- суяличина (16,44 %), волога смєреково-ялицева субучина (11,20 %), волога ялицева сусмєрєчина (10,47 %) і волога буково-ялицева смєрєчина (5,85 %).

Наші дослідження проведено у деревостанах вологої букової суяличини і вологої ялицєвої судіброви. У даних типах лісу було створено лісові культури та сформувалися деревостани інтродуцентів: дуба червоного, модрини

європейської, модрини японської і псевдотсуґи Мензіса. Тому розглянемо більш детально лісівничу характеристику деревостанів за участю цих деревних видів.

Розподіл деревостанів дуба червоного і модрини європейської за класами віку приведено на рис. 3.3.

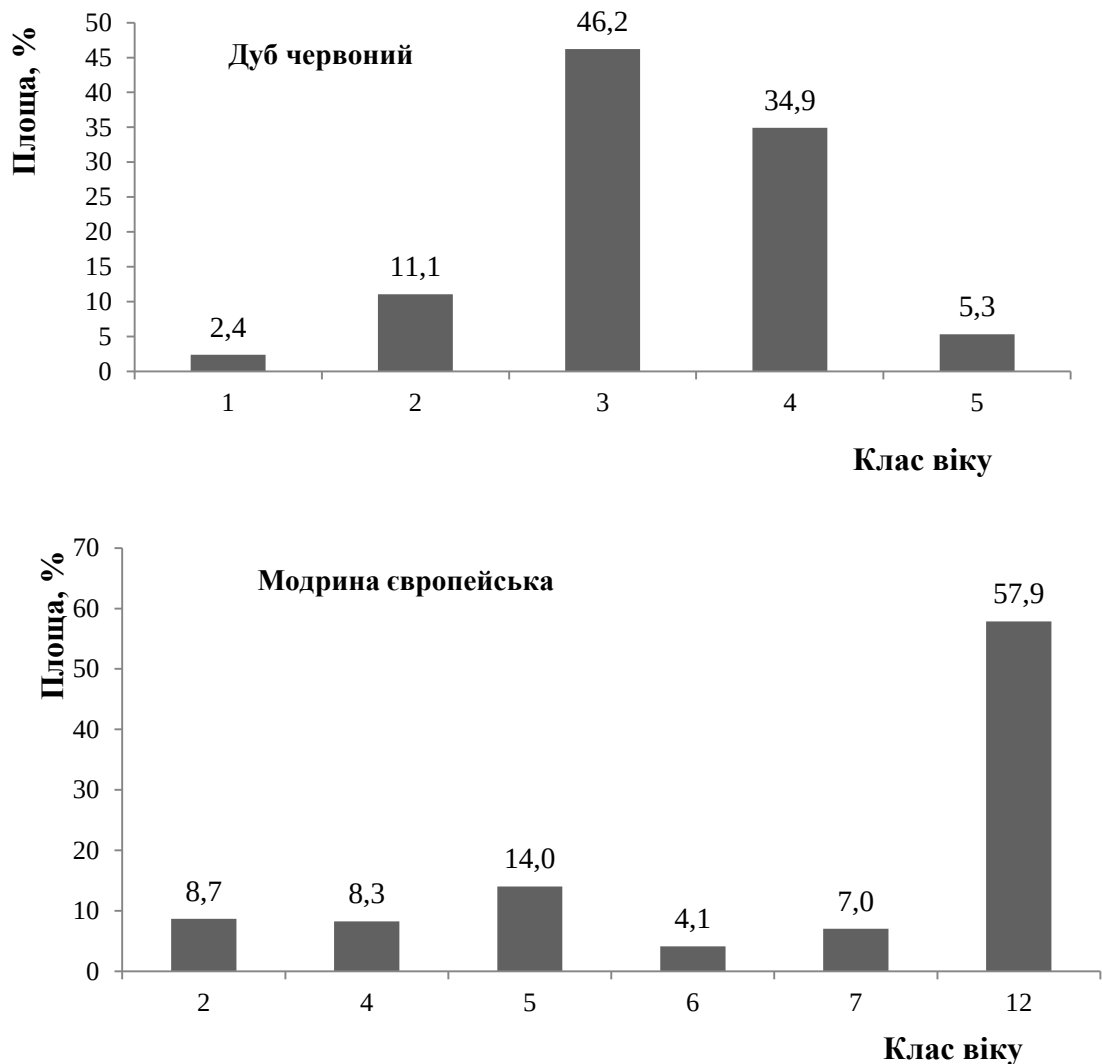


Рис. 3.3. Розподіл деревостанів дуба червоного і модрини європейської за класами віку

З рис. 3.3 видно, що серед деревостанів дуба червоного переважають деревостани третього (46,2 %) і четвертого (34,9 %) класів росту. Водночас, на площі 2,4 % ростуть його деревостани віком до 10 років, а на площі 5,3 % - п'ятого класу віку.

У лісовому фонді підприємства трапляються деревостани модрини європейської 2-12 класів віку (див. рис. 3.3).. Переважають деревостани

модрини 12 класу віку, які поширені на площі 57,9 %. Площа деревостанів 2, 4, 5, 6 і 7-го класів віку коливається в межах 4,1-14,0 %, що разом становить 42,1 %. Деревостан псевдотсуґи Мензіса має вік 62 роки, а модрини японської – 39 років.

Розподіл деревостанів дуба червоного і модрини європейської за класами бонітету приведено на рис. 3.4.

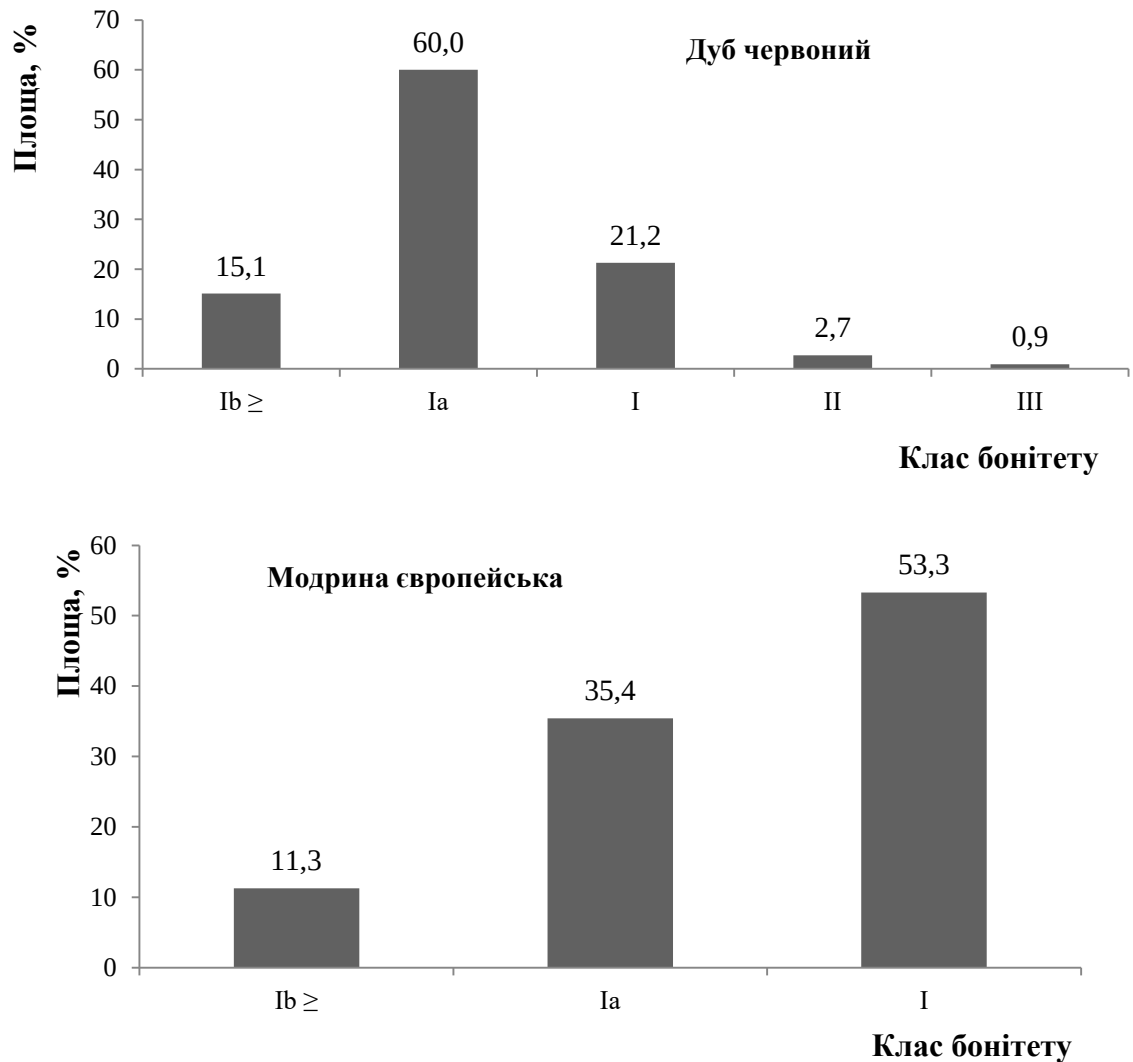


Рис. 3.4. Розподіл деревостанів дуба червоного і модрини європейської за бонітетом

З рис. 3.4 видно, що серед лісостанів дуба червоного переважають деревостани I^a бонітету, які трапляються на площі 60 %, I^b і вищих бонітетів - на площі 15,1 % і I-го бонітету на площі 21,2 %. Деревостани нижчих бонітетів (II і III) ростуть на площі всього 3,6 %.

Всі деревостани модрини європейської характеризуються високими бонітетами (див. рис. 3.4). Так, модринові деревостани I-го класу бонітету ростуть на площі 53,3 %, I^a бонітету – на площі 35,4 % та I^b і вищих бонітетів – на площі 11,3 %.

Деревостани псевдотсуґи Мензіса характеризуються I^a бонітетом, а модрини японської – I^c.

Розподіл деревостанів інтродукованих видів за повнотами приведено на рис. 3.5.

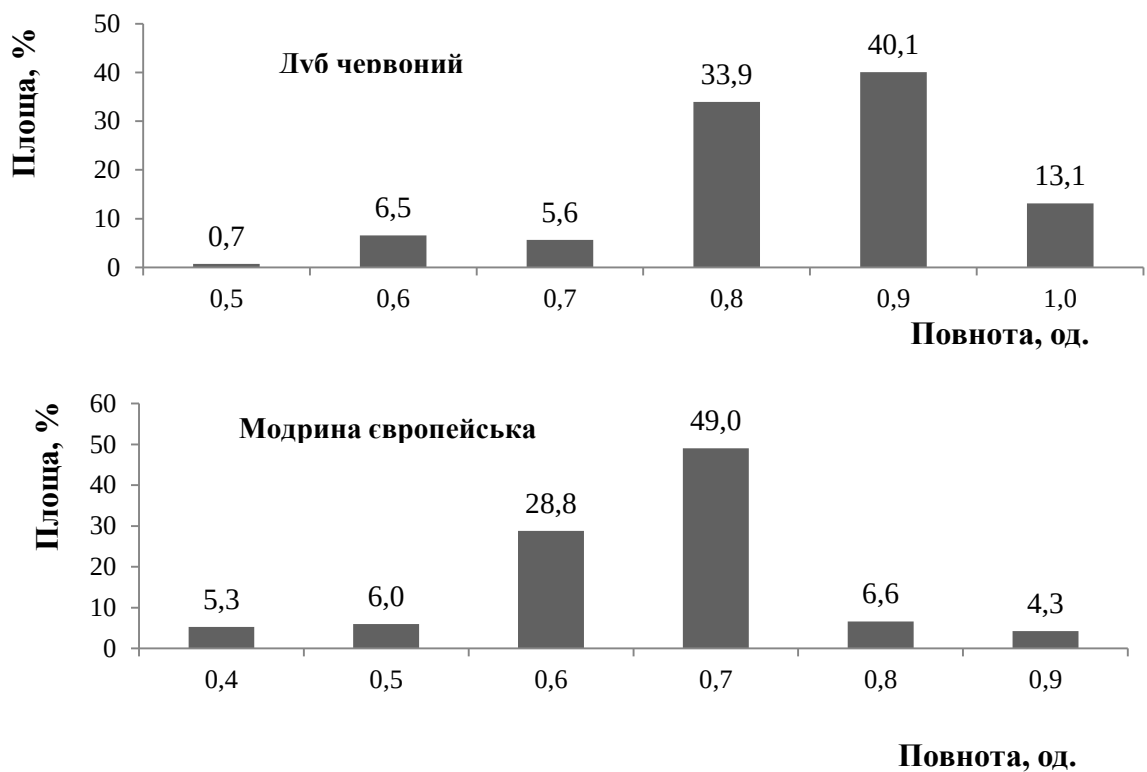


Рис. 3.5. Розподіл деревостанів дуба червоного і модрини європейської за повнотами

З рис. 3.5 видно, серед лісостанів дуба червоного переважають високоповнотні деревостани з повнотою 0,8-1,0, які займають площу 87,1 %. На площі 5,6 % ростуть деревостани дуба червоного з повнотою 0,7, а на площі 6,5 % деревостани з повнотою 0,5 на площі 6,0 %.

Розподіл деревостанів модрини європейської за відносними повнотами має дещо інший характер, ніж дуба червоного. Тут переважають середньоповноті деревостани. Деревостани модрини європейської з повнотою

0,7 трапляються на площі 49,0 %, з повнотою 0,6 на площі 28,8 % і з повнотою 0,5 на площі 6,0 %. Високоповнотні деревостани модрина європейської з повнотою 0,8-0,9 ростуть на площі 10,9 %.

Таким чином в регіоні дослідження модрина європейська трапляється на площі 30,2 га, модрина японська - на 3,0 га, дуб червоний – на 99,3 % і псевдотсуга Мензіса – на 0,9 га.

Деревостани дуба червоного відносяться переважно до молодняків і тільки 5,3 % до середньовікових; 57,9 % деревостанів модрина європейської належать до 12-го класу віку, а площа деревостанів 2-7 класів віку коливається в межах 4,1-14,0 %; деревостан псевдотсуги Мензіса має вік 62 роки, а модрина японської – 39 років.

Серед лісостанів дуба червоного переважають деревостани I^a бонітету (площа 60 %), I^b і вищих бонітетів (15,1 %) і I-го бонітету (21,2 %). Деревостани нижчих бонітетів (II і III) ростуть на площі всього 3,6 %. Модринові деревостани I-го класу бонітету ростуть на площі 53,3 %, I^a бонітету – на площі 35,4 % та I^b і вищих бонітетів – на площі 11,3 %. Деревостани псевдотсуги Мензіса характеризуються I^a бонітетом, а модрина японської – I^c

Серед лісостанів дуба червоного переважають високоповнотні деревостани з повнотою 0,8-1,0, які займають площу 87,1 %, з повнотою 0,7 на - 5,6 %, з повнотою 0,5 на - 6,5 %. У модрина європейської переважають середньоповнотні деревостани з повнотою 0,7, які трапляються на площі 49,0 %, з повнотою 0,6 на площі 28,8 % і з повнотою 0,5 на площі 6,0 %. Високоповнотні деревостани модрина європейської з повнотою 0,8-0,9 ростуть на площі 10,9 %.

3.2. Лісівничо-таксаційні показники деревостанів

Для проведення дослідження нами було підібрано десять ділянок на яких ростуть деревостани інтродукованих деревних видів, а саме дуба червоного, модрина європейської і японської та псевдотсуги Мензіса. На ділянках 1-4 ростуть 27-44-річні деревостани дуба червоного в умовах вологого ялицевого сугрудю. На ділянках 5-8 формуються 39-60-річні деревостани модрина

європейської, які ростуть в умовах вологої букової суяличини. На ділянках 9 росте 39-річний деревостан модрини японської, а на ділянці 10 62-річний деревостан псевдотсуґи Мензіса в умовах вологої букової суяличини.

Пробні площі в деревостанах дуба червоного закладено Мало-Турянському лісництві, модрини європейської в Шевченківському і Мізунському, а модрини японської і псевдотсуґи Мензіса в Шевченківському лісництвах.

Результати дослідження лісівничо-таксаційних показників деревостанів на дослідних ділянках приведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Лісівничо-таксаційні показники деревостанів на дослідних ділянках

№ пр. пл.	А, років	Індекс деревного виду	Таксаційні показники деревостанів						
			N. дерев	h, м	d, см	Бонітет	G, м²/га	M, м³/га	склад деревостану
1	27	Дч	868	36,2	37,4	I ^b	20,6	368	10Дч
2	44	Дч	897	38,8	23,3	I ^a	23.4	242	10Дч
3	31	Дч	658	35,3	37,6	I	33,8	303	7Дч1См2Яцб+Кляв
		См	302	33,4	35,4		3,4	33	
		Яцб	204	34,8	36,3		3,5	29	
		Кляв	28	35,2	37,3		0,5	4	
Разом			992				37,0	343	
4	27	Дч	498	34,3	36,8	I ^b	33,0	85	6Дч3Яцб1Ос
		Яцб	268	34,9	35,2		4,9	37	
		Ос	45	38,2	37,3		3,0	9	
Разом			811				36,9	332	
5	39	Мде	473	23,5	28,6	I ^b	30,2	302	10Мде
6	49	Мде	388	22,4	27,9	I ^a	33,5	339	5Мде3Яцб2См
		Яцб	375	36,7	24,6		8,3	68	
		См	206	37,3	38,9		5,8	49	
Разом			569				25,6	236	
7	60	Мде	234	25,4	30,5	I ^a	37,3	396	10Мде+ЯцбСмБкл
		Яцб	34	36,2	38,2		0,4	3	
		См	39	39,2	23,8		0,7	7	
		Бкл	8	22,6	26,4		0,7	8	
Разом			275				38,2	205	
8	50	Мде	372	24,2	38,4	I ^a	39,9	237	7Мде3См
		См	335	23,9	26,8		7,6	77	
Разом			307				27,5	294	
9	39	Мдя	225	39,7	26,8	I ^a	23,8	223	10Мдя
10	62	Пстм	259	36,4	48,5	I ^a	47,8	742	10 Пстм +ЯцбБклСм
		Яцб	8	33,4	42,3		3,3	36	
		Бкл	7	27,3	34,2		0,6	8	
		См	32	23,4	22,3		0,5	5	

Разом		286				49,6	765	
-------	--	-----	--	--	--	------	-----	--

Примітка. Дч – дуб червоний, См – смерека (ялина європейська), Яцб – ялиця біла, Бкл – бук лісовий, Мде – модрина європейська, Мдя – модрина японська, Пстм – псевдотсуга Мензіса, Кляв – клен-явір, Ос – осика.

З табл. 2.1 і 3.1 видно, що пробна площа 1 закладена в 27-річному деревостані дуба червоного, який знаходиться в кв. 7 вид. 18 Мало-Турянського лісництва. Деревостан росте в умовах вологого ялицевого сугрудку на висоті 455 м н. р. м. Склад деревостану 10 Дч, густота 868 дерев на 1 га. Середня висота дуба червоного становить 16,2 м, а діаметра 17,4 см, Деревостан росте за І^б класом продуктивності та характеризується абсолютною повнотою 20,6 м²/га та запасом деревини 168 м³/га.

Друга пробна площа була закладена в 44-річному деревостані дуба червоного в кв. 11 вид. 6 Мало-Турянського лісництва (див. табл. 2.1, 3.1 і рис. 3.6).



Рис. 3.6. Вигляд 44-річного деревостану дуба червоного на пр. пл. 2

Тип лісу – вологий ялицевий сугруд. Ділянка розташована на висоті 480 м

н.р.м з південно-західної експозиції і стрімкістю схилу 20°. На цій ділянці сформувався чистий деревостан дуба червоного (10 Дч) з густотою дерев 897 екз./га. Середня висота дерев дуба червоного тут становить 18,4 м, а діаметра – 21,1 см. Деревостан росте за I^a-м бонітетом. Він характеризується абсолютною повнотою 23,4 м²/га та запасом деревини 242 м³/га.

Пробна площа 3 закладена в 31-річному деревостані дуба червоного, який знаходиться в кв. 24 вид. 16 Мало-Турянського лісництва (див. табл. 2.1 і 3.1). Деревостан росте в умовах вологого ялицевого сугруду на висоті 660 м н. р. м. на схилі південно-західної експозиції зі стрімкістю 15°. Склад деревостану 7Дч1См2Яцб+Кляв, густота 992 дерева на 1 га. Як видно, на цій ділянці сформувався складний мішаний деревостан до складу якого крім дуба червоного входять смерека, ялиця і клен-явір. Середня висота дуба червоного становить 15,1 м, а діаметра 17,6 см, Деревостан росте за I-м класом продуктивності. Смерека, ялиця біла і клен-явір дещо відстають за інтенсивністю росту від дуба червоного. Так, середня висота дерев смереки становить 13,4 м, ялиці білої – 14,8 м і клена-явора – 15,2 м. Середній діаметр цих деревних видів, відповідно, становить 15,4, 16,1 і 17,1 см. Деревостан характеризується абсолютною повнотою 17,0 м²/га та запасом деревини 143 м³/га.

Четверта пробна площа була закладена в 27-річному деревостані дуба червоного в кв. 7 вид. 2 Мало-Турянського лісництва (див. табл. 2.1 і 3.1). Тип лісу – вологий ялицевий сугруд. Ділянка розташована на висоті 450 м н.р.м з північно-східної експозиції і стрімкістю схилу 5°. На цій ділянці сформувався складний мішаний деревостан з видовим складом 6Дч3Яцб1Ос та загальною густотою дерев 811 екз./га. До складу деревостану крім дуба червоного входять ялиця біла (30 %) і осика (10 %). Деревостан росте за I^b класом бонітету. Середня висота дерев дуба червоного тут становить 14,1 м, а діаметра – 16,8 см. Середня висота дерев ялиці білої становить 14,9 м і діаметра 16,8 см, У осики ці показники відповідно становили 18,2 м і 17,1 см. У деревостані ялиця біла росте на рівні дуба червоного, а осика дещо випереджає за інтенсивністю росту.

Цей деревостан має абсолютну повноту $16,9 \text{ м}^2/\text{га}$ та запас деревини $132 \text{ м}^3/\text{га}$.

П'ята пробна площа закладена в 39-річному деревостані модрини європейської в кв. 1 вид. 17 Шевченківського лісництва (див. табл. 2.1, 3.1 і рис. 3.7.).

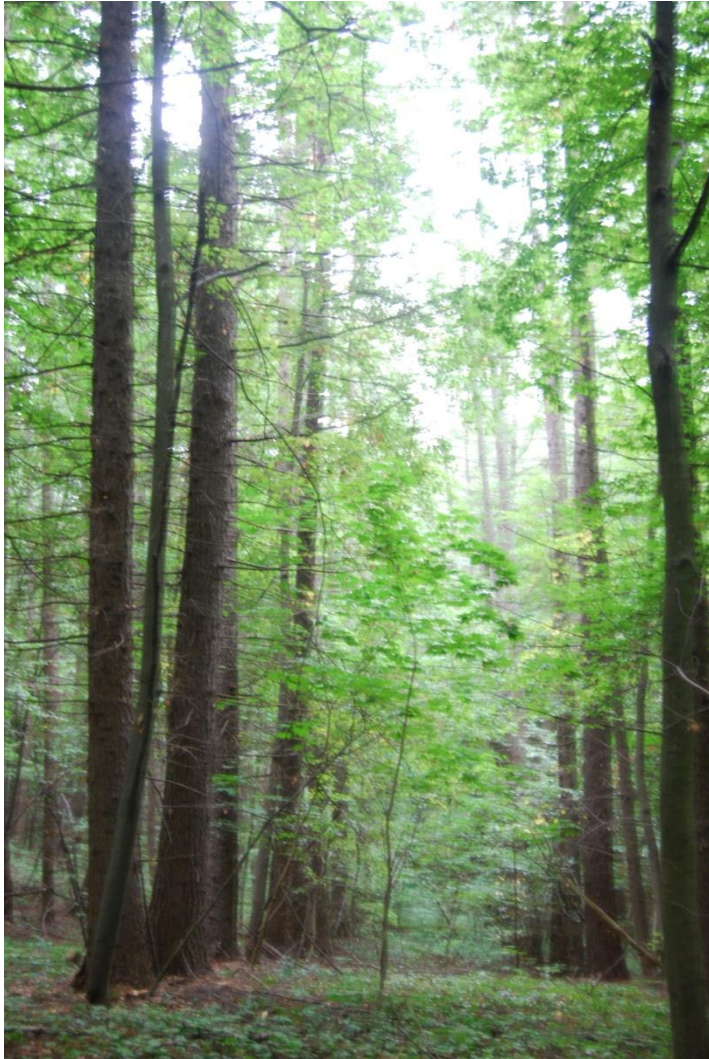


Рис. 3.7. Чистий 39-річний деревостан модрини європейської на пр. пл. 5.

Тип лісу – волога букова суяличина. Ділянка розташована на висоті 550 м н.р.м з східної експозиції і стрімкістю схилу 10° . На цій ділянці росте чистий деревостан модрини європейської (10 Мдє) з густотою дерев 471 екз./га. Середня висота дерев модрини європейської становить 21,5 м, а діаметра – 28,6 см. Деревостан росте за I^b бонітетом. Він характеризується абсолютною повнотою $25,6 \text{ м}^2/\text{га}$ та запасом деревини $236 \text{ м}^3/\text{га}$.

Шоста пробна площа була закладена в 49-річному деревостані модрини європейської в кв. 27 вид. 1 Мізунського лісництва (див. табл. 2.1 і 3.1). Тип лісу – волога букова суяличина. Ділянка розташована на висоті 525 м н.р.м з північно-східної експозиції і стрімкістю схилу 15° . На цій ділянці росте складний мішаний деревостан з видовим складом 5Мдє3Яцб2См та загальною густотою дерев 569 екз./га. До складу деревостану крім модрини європейської входять ялиця біла (30 %) і смерека (20 %). Деревостан росте за I^a класом

бонітету. Середня висота дерев модрини європейської тут становить 22,4 м, а діаметра – 27,9 см. Середня висота дерев ялиці білої становить 16,7 м і діаметра 24,6 см, У смереки ці показники відповідно становили 17,1 м і 18,9 см. У даному деревостані ялиця біла і смерека значно поступаються за інтенсивністю росту модрині європейській. Цей деревостан має абсолютну повноту $25,6 \text{ м}^2/\text{га}$ та запас деревини $236 \text{ м}^3/\text{га}$.

Пробна площа 7 закладена в 60-річному деревостані модрини європейської, який знаходиться в кв. 27 вид. 2 Мізунського лісництва (див. табл. 2.1 і 3.1). Деревостан росте в умовах вологої букової суяличини на висоті 525 м н. р. м. на схилі північної експозиції зі стрімкістю 5° . Склад деревостану 10Мдс+ЯцбСмБкл, густота 275 дерева на 1 га. Як видно, на цій ділянці сформувався мішаний деревостан до складу якого крім модрини європейської входять у незначній кількості смерека, ялиця біла і бук лісовий. Середня висота дерев модрини європейської становить 25,4 м, а діаметра 30,5 см, Деревостан росте за I^a класом продуктивності. Смерека, ялиця біла і бук лісовий істотно відстають за інтенсивністю росту від модрини європейської. Так, середня висота дерев смереки становить 19,2 м, ялиці білої – 16,2 м і бука – 22,6 м. Середній діаметр цих деревних видів, відповідно, становить 21,8, 18,2 і 26,4 см. Деревостан характеризується абсолютною повнотою $18,2 \text{ м}^2/\text{га}$ та запасом деревини $294 \text{ м}^3/\text{га}$.

Пробна площа 8 закладена в 50-річному деревостані модрини європейської, який знаходиться в кв. 27 вид. 7 Мізунського лісництва (див. табл. 2.1 і 3.1). Деревостан росте в умовах вологої букової суяличини на висоті 555 м н. р. м. на схилі південно-східної експозиції зі стрімкістю 10° . Склад деревостану 7Мдс3См та загальна густота 307 дерева на 1 га. Як видно, на цій ділянці сформувався складний мішаний деревостан до складу якого крім модрини європейської входить близько 30 % смереки. Середня висота дерев модрини європейської становить 24,2 м, а діаметра 38,4 см, Деревостан росте за I^a класом продуктивності. Смерека дещо відстає за інтенсивністю росту від модрини європейської. Середня висота її дерев становить 21,9 м, а діаметра –

26,8 см. Деревостан характеризується абсолютною повнотою $27,5 \text{ м}^2/\text{га}$ та запасом деревини $294 \text{ м}^3/\text{га}$.

Пробна площа 9 закладена в 39-річному деревостані модрини японської та знаходиться в кв. 1 вид. 13 Шевченківського лісництва. Деревостан росте в умовах вологої букової суяличини на висоті 550 м н. р. м. на схилі східної експозиції стрімкістю 10° . Склад деревостану 10 Мдє, густота 225 дерев на 1 га. Середня висота дерев модрини японської становить 19,7 м, а діаметра 26,8 см, Деревостан росте за I^a класом продуктивності та характеризується абсолютною повнотою $23,8 \text{ м}^2/\text{га}$ та запасом деревини $221 \text{ м}^3/\text{га}$.

Десята пробна площа закладена в 62-річному деревостані псевдотсуґи Мензіса, який знаходиться в кв. 27 вид. 3 Шевченківського лісництва (див. табл. 2.1, 3.1 і рис. 3.8).



Рис 3.8. Деревостан псевдо тсуги Мензіса на пр. пл. 10 (вік 62 роки).

Деревостан росте в умовах вологої букової суяличини на висоті 540 м н. р. м. на схилі північної експозиції зі стрімкістю 5°. Склад деревостану 10Пстм + ЯцББклСм, густота 286 дерева на 1 га. Як видно, на цій ділянці сформувався мішаний деревостан до складу якого крім псевдотсуги Мензіса входять у незначній кількості смерека, ялиця біла і бук лісовий.

Середня висота дерев псевдотсуги Мензіса становить 36,4 м, а діаметра 48,5 см, Деревостан росте за I^a класом бонітету. Смерека, ялиця біла і бук лісовий істотно відстають за інтенсивністю росту від псевдотсуги Мензіса. Так, середня висота дерев смереки становить 23,4 м, ялиці білої – 31,4 м і бука – 27,1 м. Середній діаметр цих деревних видів, відповідно, становить 26,1, 42,1 і 34,2 см. Деревостан характеризується абсолютною повнотою 49,6 м²/га та запасом деревини 765 м³/га.

Статистичні показники середнього дерева дослідних деревостанів приведено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Статистичні показники середнього діаметра деревостанів

№ пр. пл.	Показники			
	M±m	V, %	A	E
1	16,8±0,7	18,1	0,09	0,11
2	40,6±0,7	19,0	0,16	0,08
3	16,1±0,8	40,8	0,40	0,19
4	16,9±0,9	16,7	0,41	0,07
5	47,3±0,8	18,9	0,48	0,11
6	18,9±1,0	43,3	0,34	0,46
7	46,3±1,1	18,3	0,34	0,66
8	44,6±1,4	44,6	0,33	0,88
9	47,9±1,1	13,3	0,44	0,18
10	33,7±1,4	43,9	0,34	0,48

З табл. 3.2 видно, що варіювання діаметрів дерев в деревостанах дуба червоного становить 16,7-20,8 %. Показники асиметрії є більшими від нуля і коливаються в межах 0,09-0,21 та вказують на незначну правосторонню асиметрію. Ексцес на ділянках 1 – 4 в деревостанах дуба червоного виявився також незначним (0,07-0,19) і більшим від нуля та вказує на гостровершинний характер розподілу діаметрів.

У деревостанах модрина європейської на ділянках 5-8 варіювання показників діаметрів дерев становило 18,3-23,3 %. Порівняно з деревостанами дуба червоного у модринових деревостанах асиметрія виявилась помірною і становить 0,28-0,34, що вказує на помірний характер правосторонньої асиметрії. Показники ексцесу у цих деревостанах коливаються в досить широких межах – від 0,11 до 0,88. Як видно на ділянці 5 в чистому модриновому деревостані і в мішаному на ділянці 6 розподіл дерев має незначний, а на ділянках 7 і 8 з показником ексцесу 0,55-0,88 помірний гостровершинний характер розподілу дерев.

У чистому деревостані модрина японської на ділянці 9 варіювання показників діаметрів є середнім (V=13,3 %), а крива розподілу дерев має незначну правосторонню асиметрію і є слабку гостровершинність.

У деревостані псевдотсуґи Мензіса при сильному показнику коефіцієнта варіації (23,9 %) характер кривої розподілу діаметрів дерев має помірну правосторонню асиметрію і слабку гостровершинність.

Таким чином статистичні показники деревостанів показують, що вони формуються за природними закономірностями, без негативного антропогенного впливу.

3.3. Санітарний стан деревостанів

Ми також вивчали санітарний стан деревостанів інтродукованих видів (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Санітарний стан дослідних лісостанів

№ п/п	Склад деревостану	Вік, років	Індекс виду	Кількість дерев за категоріями стану, %						Індекс санітарного стану
				I	II	III	IV	V	VI	
1	10Дч	27	Дч	19,5	36,8	18,1	11,5	3,1	0	2,23
2	10Дч	44	Дч	36,8	51,1	15,9	7,1	0	0	1,92
3	7Дч1См2Яцб+Кляв	31	Дч	18,5	38,7	15,1	3,1	5,5		2,19
			См	36,9	55,8	15,9	1,5			1,82
			Яцб	50,1	56,9	10,1	1,7			1,75
			Кляв	35,1	57,1	15,6	3			1,87
4	6Дч3Яцб1Ос	27	Дч	31,6	39,8	15,1	1,6	0,9		1,99
			Яцб	38,6	35,9	15,6	9,9			1,97
			Ос	39,8	35,6	15,3	9,3			1,94
5	10Мдє	39	Мдє	51,1	38,9	15,1	5,7			1,84
6	5Мдє3Яцб2См	49	Мдє	35,6	51,8	10,3	1,3			1,89
			Яцб	31,6	55,9	15,1	7,5			1,96
			См	16,8	56,9	15,8	5,9	5,6		2,15
7	10Мдє+ЯцбСмБкл	60	Мдє	36,9	39,5	19,6	5			1,91
8	7Мдє3См	50	Мдє	51,1	51,6	9,5	6,8			1,82
			См	15,9	38,7	11,9	6,5	3,9	1,1	2,30
9	10Мдя	39	Мдя	36,1	51,3	16,8	5,1	1,6		1,94
10	10 Пстм+ЯцбБклСм	62	Пстм	55,8	55,3	5,5	5,5			1,69

У дослідних деревостанах переважають дерева I і II категорій санітарного стану (див. табл. 3.3). Так, у деревостанах дуба червоного (пр. пл. 1-4) частка дерев дуба I-ої категорії санітарного стану становить 28,4-36,8 %, II категорії 36,8-41,2 %, а індекс санітарного стану коливається в межах 1,92-2,23. Інші деревні види, які входять до складу деревостанів дуба червоного характеризуються кращими показниками санітарного стану. Так, у смереки індекс санітарного стану становить 1,82, у ялиці білої – 1,75-1,95 і у осики – 1,94. Загалом деревостани дуба червоного характеризуються добрим санітарним станом. Впливу смереки, ялиці білої і осики на санітарний стан дуба червоного в мішаних деревостанах не виявлено.

Деревостани модрини європейської ростуть на ділянках 5-8 (див. табл. 3.3). На ділянці 5 сформувався 39-річний чистий модриновий деревостан (10Мдє), а на ділянці 7 з невеликою домішкою ялиці білої, смереки і бука лісового (10Мдє+ЯцбСмБкл). Індекс санітарного стану модрини європейської на цих ділянках, відповідно, становить 1,84 і 1,91. На ділянках 6 і 8 частка модрини у складі мішаних деревостанів, відповідно, становить 5 і 7 одиниць. Індекс санітарного стану модрини європейської тут виявився 1,89 і 1,82. Модрина європейська є найбільш світлолюбним деревним видом серед інших аборигенних видів, але вона росте при цьому інтенсивніше за них і формує верхній ярус мішаних деревостанів. Тому такі види як ялиця біла, бук лісовий і смерека не створюють негативного впливу на стан дерев модрини європейської. На нашу думку на санітарний стан дерев модрини більшою

На ділянці 9 росте чистий деревостан модрини японської, а на ділянці 10 псевдотсуґи Мензіса з незначною домішкою ялиці білої, бука лісового і смереки. Індекс санітарного стану модрини японської становить 1,94, а псевдо тсуґи Мензіса 1,69. Обидва деревостани знаходяться в дуже доброму санітарному стані.

3.4. Освітленість під наметом деревостанів

Кількість світла, яка проникає через лісовий намет впливає вплива на перебіг різних процесів під його наметом. Істотно від освітленості залежить розвиток живого надґрунтового вкриття, проходження мікробіологічних процесів у лісовій підстилці, формування підліску і підросту деревних видів. Кількість світла, яка проходить через лісовий намет залежить від видового складу, густоти дерев та повноти деревостанів. Результати дослідження освітленості під наметом дослідних деревостанів приведено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Інтенсивність світла під наметом деревостанів

Пробна площа	Інтенсивність світла, тис. лк			% до контролю
	мінімальна	максимальна	середня	
Контроль	71,3	84,9	76,9±0,6	100,0
1	1,8	13,3	4,5±0,4	5,8
2	1,7	8,6	3,3±0,3	4,3
3	1,5	8,8	3,6±0,1	4,7
4	1,3	13,6	4,1±0,3	5,3
5	3,3	18,8	5,8±0,4	7,5
6	3,8	15,3	5,3±0,6	6,7
7	3,6	18,5	7,1±0,3	8,3
8	1,8	18,5	4,8±0,4	8,8
9	3,0	16,8	8,3±0,6	13,0
10	3,0	15,5	7,3±0,6	8,1

З табл. 3.4 видно, що під намет деревостанів дуба червоного (діл. 1-4) надходить 4,2-5,9 % світла. Середня освітленість на висоті 1 м під наметом цих деревостанів коливається в межах 3,2-4,5 тис. лк. Мінімальні показники освітленості становили 1,3-1,7, а максимальні 8,6-12,6 тис. лк. Такої освітленості достатньо для функціонування підросту дуба червоного упродовж 2-3 років. Підріст смереки, бука і ялиці білої в таких умовах буде рости довго. За проходження природних процесів формування деревостанів підріст дуба червоного виявиться не конкурентним відносно підросту смереки, ялиці білої і бука лісового.

Під намет деревостанів модрини європейської (діл. 5-8) проникає 6,7-9,2 % світлової енергії. Середні показники освітленості під наметом її деревостанів коливаються в межах 4,8-7,1 тис. лк (див. табл. 3.4). Мінімальна освітленість коливається в межах 1,9-3,2, максимальна – 15,2-19,5 тис. лк. За такої освітленості підріст модрини європейської не здатний вижити навіть у продовж одного року.

Під намет чистого деревостану модрини японської (діл. 9) проникає 12,0 % світлової енергії, а її середнє значення становить 9,2 тис. лк (див. табл. 3.4). Мінімальний показник освітленості становив 3,0, а максимальний 18,8 тис. лк. Лісовий намет деревостану псевдотсуги Мензіса (діл. 10) пропускає 9,1 % світла. Середнє його значення становить 7,2 тис. лк, мінімальне -2,0, а максимальне – 15,5 тис. лк.

Як уже наголошувалось, проникнення світла через лісовий намет залежить від таксаційних показників деревостанів. Ми дослідили залежність проходження світла від густоти дерев і повноти деревостанів. Коефіцієнт кореляції між повнотою деревостанів і освітленістю під їх наметом становить 0,45. Кореляційна залежність проникнення світла під намет деревостанів від густоти дерев становить -0,93. Показники такої залежності добре описується степеневою функцією (рис. 3.9).

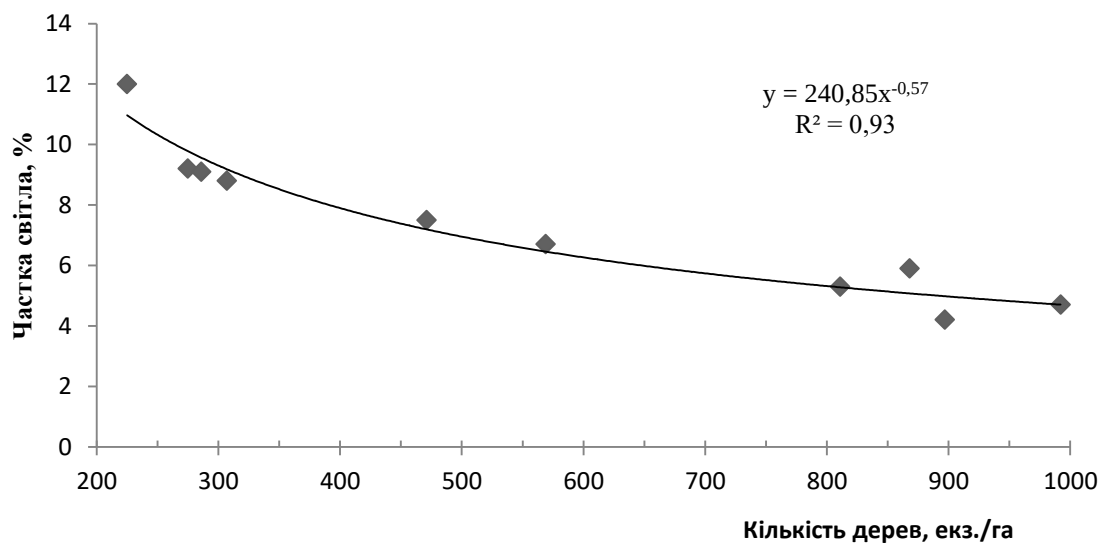


Рис. 3.9. Залежність освітленості під наметом деревостанів від густоти дерев.

Як видно з рис. 3.9 знайдена залежність характеризується зворотнім зв'язком, точки на графіку лежать близько до лінії апроксимації.

3.5. Формування лісової підстилки

Формування лісової підстилки залежить від лісівничо-таксаційних показників деревостанів. Особливо значний вплив на її формування справляє видовий склад деревостанів, густоти, повноти деревостанів. Лісова підстилка є необхідним компонентом деревостанів, яка формується унаслідок постійного опаду листя (хвої), пагонів, кори, плодів, шишок тощо. В процесі її гуміфікації і мінералізації до ґрунту надходять доступні для коренів елементи мінерального живлення. Вплив інтродукованих деревних видів на формування лісової підстилки вивчений не достатньо. Результати такого дослідження в деревостанах інтродукованих видів приведено в табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Маса лісової підстилки в дослідних деревостанах інтродукованих видів (повітряно сухий стан)

№ пр. пл.	Склад деревостану	Вік, років	Потужність, мм	Запас лісової підстилки, кг/м ²
1	2	3	4	5
1	10Дч	27	13±1	0,65
2	10Дч	44	13±1	0,88
3	7Дч1См2Яцб+Кляв	31	16±3	1,03
4	6Дч3Яцб1Ос	27	15±3	0,95
5	10Мде	39	11±1	0,85
6	5Мде3Яцб2См	49	31±3	1,33
7	10Мде+ЯцбСмБкл	60	10±1	0,75
8	7Мде3См	50	18±3	1,03
9	10Мдя	39	15±1	0,89
10	10 Пстм +ЯцбБклСм	62	19±3	1,18

З табл. 3.5 видно, що під наметом деревостанів дуба червоного потужність лісової підстилки є незначною і коливається в межах 12-16 мм, а її запас в повітряно-сухому стані становить 0,64-1,03 кг/м². Спостерігається тенденція до зменшення запасу лісової підстилки в чистих деревостанах дуба червоного. Домішка опаду смереки і ялиці білої затримує процеси її мінералізації.

У деревостанах модрини європейської спостерігається значна мінливість

нагромадження лісової підстилки (див. табл. 3.5). Так, в чистих модринових деревостанах на ділянках 5 і 7 потужність лісової підстилки становить 10-11 мм, а запас 0,75-0,85 кг/м². Опад модрини європейської є сприятливим для швидкої мінералізації. У мішаних деревостанах модрини на ділянках 6 і 8 потужність лісової підстилки зросла до 18-21 мм, а її запас – до 1,02-1,32 кг/м². Очевидно, що вирішальну роль в таких мішаних деревостанах на формування лісової підстилки відіграли смерека і ялиця біла, частка яких в цих деревостанах становить 3-5 одиниць.

Аналогічні тенденції у формування лісової підстилки спостерігали в чистому деревостані модрини японської (діл. 9) і псевдотсуґи Мензіса (діл. 10) (див. табл. 3.5). У деревостані модрини японської потужність лісової підстилки становить 14 мм, а запас 0,89 кг/м². У деревостані псевдотсуґи Мензіса потужність лісової підстилки зросла до 19 мм, а запас до 1,18 кг/м². На формування лісової підстилки в деревостані псевдотсуґи Мензіса вплинула домішка смереки, ялиці білої і бука лісового.

Коефіцієнт кореляції між повнотою деревостанів і запасом лісової підстилки становить 0,44. Таке його значення зумовлене впливом не тільки повноти деревостанів, а і часткою різних деревних видів у складі деревостанів інтродукованих видів.

Розділ 4

ПРИРОДНЕ ПОНОВЛЕННЯ В ДЕРЕВОСТАНАХ ІНТРОДУКОВАНИХ ВИДІВ

4.1. Плодоношення дерев дуба червоного

Процес природного поновлення деревних видів включає низку етапів:

- плодоношення деревних видів;
- проростання насінин деревних видів;
- виживання самосіву деревних видів під наметом деревостанів;
- ріст і формування підросту деревних видів.

Масовість появи самосіву дуже залежить від інтенсивності плодоношення дерев та формування здорових життєздатних насінин (горіхів, горішків, жолудів). Стратегією виживання і поширення деревних видів є формування великої кількості насінин, яка може досягати декількох мільйонів на гектарі. В урожайні роки під наметом деревостану дуба звичайного опадає до 3 т/га жолудів.

Ми провели дослідження щодо плодоношення дуба червоного та формування врожаю жолудів. Результати цього дослідження приведено в табл.

4.1.

Таблиця 4.1

Біометричні показники та запас жолудів дуба червоного в деревостанах

№ пр. пл.	Кількість жолудів, шт./м ²	Маса			Показники					
		жолудя, г		кг/м ²	d, см		l, см		l/d	
		M±m	V, %		M±m	V, %	M±m	V, %	M±m	V, %
1	25,6±0,8	5,52±0,18	21,2	0,12	16,7±0,2	9,6	21,1±0,5	9,5	1,25±0,05	15,5
2	55,6±1,1	6,56±0,21	16,0	0,20	19,8±0,2	8,2	25,9±0,5	10,2	1,27±0,05	16,2

З табл. 4.1 видно, що середня кількість жолудів в чистих деревостанах дуба червоного на діл. 1 і 2, відповідно, становить 24,6 і 45,6 шт./м² (рис. 4.1).

При середній масі жолудя 5,42 і 6,56 г запас жолудів на цих ділянках становить 0,13 і 0,30 кг/м². Як видно інтенсивність плодоношення дерев дуба червоного в різних деревостанах істотно відрізняється, але залишається високою.



а

б

Рис. 4.2. Масове плодоношення дуба червоного:

а- пр. пл. 1, б – пр. пл. 2

З рис. 4.2 видно, що при масовому плодоношенні дуба червоного на 1 м² опадає десятки жолудів.

Ми провели також дослідження біометричних показників жолудів з цих ділянок. Дослідження показали, що діаметр жолудів дуба червоного становить 16,7-19,8 мм, а довжина – 21,1-24,9 мм. Жолуді дуба червоного дуже відрізняються за формою (рис. 4.3).



Рис. 4.3. Жолуді дуба червоного

З рис. 4.3 видно, серед жолудів дуба червоного відрізняються за формою. Серед них трапляються екземпляри видовженої і округлої форм та проміжної форми. Відношення довжини жолудів до діаметра на ділянках становить 1,24-1,27, а варіабельність даного показника коливається в межах 15,4-16,3 %. Показники коефіцієнта варіації показують на значну мінливість жолудів за формою.

4.2. Природне поновлення

Основним принципом ведення лісового господарства є забезпечення природного насінного відновлення деревостанів. Такі деревостани характеризуються високою продуктивністю та біологічною стійкістю. Вона забезпечується нормальним характерним для деревного виду розвитком корневих систем. Необхідно зазначити, що при створенні лісових культур у саджанців пошкоджуються кореневі системи, що в подальшому впливає на ріст рослин та їх стійкість до несприятливих факторів довкілля та спостерігається

зниження імунітету. Ми досліджували лісовідновний потенціал інтродукованих деревних видів, а результати дослідження приведено в табл. 4.2.

Таблиця 4.2

**Кількість та розподіл підросту деревних видів за віковими групами в
деревостанах інтродукованих видів, тис. екз./га**

№ пр. пл.	Деревний вид	Вік підросту, років				Разом		Трапляння, %
		1	2-3	4-8	9-15	тис. екз.	%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Дч	0,05	0,35	1,35	3,18	3,73	49,5	95
	Яцб	0,00	0,18	0,13	1,16	1,38	19,6	45
	Бкл	0,00	0,08	0,13	0,00	0,30	2,7	
	См	0,00	0,33	0,89	1,03	3,13	28,2	
Разом	тис. екз.	0,05	0,73	3,30	3,36	7,53	100,0	100
	%	0,7	9,7	31,8	57,8	100,0		-
2	Дч	13,80	11,60			33,30	100,0	60
	%	53,5	37,5	0,0	0,0			
3	См	0,00	0,00	0,15	3,38	3,63	88,0	65
	Яцб	0,00	0,13	0,09	0,15	0,36	12,0	25
Разом	тис. екз.	0,00	0,13	0,33	3,63	3,99	100,0	70
	%	0,0	3,0	8,0	88,0	100,0		-
4	Яцб	0,18	0,13	1,38	1,33	3,93	100,0	85
	%	6,3	3,8	33,8	35,3	100,0		
6	Яцб	0,00	0,19	1,36	1,13	3,67	47,4	80
	См	0,00	0,08	1,65	0,19	1,93	34,1	30
	Бк	0,35	0,16	0,39	0,13	1,03	18,5	45
Разом	тис. екз.	0,35	0,33	3,50	1,35	5,63	100,0	95
	%	3,3	7,6	63,3	35,8	100,0		-
7	Яцб	0,00	0,00	1,33	3,13	3,37	52,3	80
	См	0,00	0,53	0,95	0,08	1,57	24,4	30
	Бк	0,05	0,13	1,31	0,13	1,50	23,3	45
Разом	тис. екз.	0,05	0,66	3,39	3,33	6,33	-	95
	%	0,8	10,3	53,6	36,3	100,0	100,0	-
8	См	0,00	0,13	1,35	1,68	3,07	62,0	100
	Яцб	0,00	0,00	0,87	1,01	1,88	38,0	75
Разом	тис. екз.	0,00	0,13	3,13	3,69	3,95	-	100
	%	0,0	3,8	33,8	53,3	100,0	100,0	-
10	Яцб	0,00	1,11	1,31	0,98	3,30	62,4	80
	См	0,00	0,16	0,85	0,08	1,09	20,6	30
	Бк	0,13	0,18	0,35	0,15	0,90	17,0	45
Разом	тис. екз.	0,13	1,35	3,51	1,31	5,39	100,0	95
	%	3,3	37,3	37,3	33,9	100,0		-

З табл. 4.2 видно, що в деревостанах дуба червоного на ділянках 1-4 нараховується 2,92-24,40 тис. екз./га підросту різних деревних видів. Найбільше

підросту спостерігається в чистому деревостані дуба червоного 24,40 тис. екз./га. На інших ділянках кількість підросту коливається в межах 2,92-7,54 тис. екз./га. Підріст дуба червоного трапляється тільки на ділянках 1 і 2. На ділянці 1 його кількість становить 3,73 тис. екз./га, а на ділянці 2 24,40 тис. екз./га.



а



б

Рис. 4.4. Формування підросту в деревостанах дуба червоного:

а – підріст дуба червоного на ділянці 1; б – на ділянці 2

Важливим показником, який характеризує рівномірність поширення підросту деревних видів під наметом деревостанів є трапляння. Трапляння дуба червоного на ділянках 1 і 2 становить 95-100 %. Трапляння деревних видів на ділянках 3 і 4 виявилось на рівні 65-70%. У деревостанах модрини європейської на ділянках 6-8 показники трапляння коливаються в межах 80-100 %, а в деревостані псевдотсути Мензіса 95 %.

Весь підріст дуба червоного має вік 1-3 роки. На ділянці 1 крім підросту дуба червоного трапляється також підріст ялиці білої (1,48), бука лісового (0,20) і смереки (2,13 тис. екз./га). Частка бука лісового на цій ділянці становить 49,5 %, ялиці білої – 19,6 % смереки – 28,2 % і бука лісового – 2,7 %. Переважає на цій ділянці 4-8-річний (31,8 %) і 9-15-річний (57,8 %) підріст ялиці білої, смереки і бука лісового. На другій ділянці трапляється тільки підріст дуба червоного.

На 3 і 4 ділянках трапляється підріст ялиці білої і смереки. На 3-й ділянці частка підросту ялиці становить 12,0, а смереки 88,0 %. Частка 9-15-річного підросту тут становить 88,0 %. На ділянці 4 підріст представлений смерекою. Частка 4-8-річного її підросту становить 43,8 % і 9-15-річного 45,2 %.

Таким чином в деревостанах дуба червоного трапляється 3,73-24,40 тис. екз./га його підросту 1-3-річного віку. Кількість підросту ялиці білої, смереки і бука лісового коливається в межах 0,20-2,92 тис. екз./га переважно 4-8 і 9-15-річного віку.

На 5-й пробній площі в чистому деревостані модрина європейської підросту деревних видів не виявлено, а на 6-8 ділянках трапляється підріст ялиці білої, смереки і бука лісового (див. табл. 4.2). Загальна кількість підросту цих деревних видів становить 4,95-6,44 тис. екз./га. У його складі на ділянках 6 і 7 переважає підріст ялиці білої (47,4-52,3 %), а на ділянці 8 – смереки (62,0 %). За віком 88,0-97,0 % підросту цих деревних видів відноситься до 4-8- і 9-15-річного віку.

Під наметом деревостану ялиці японської (пр. пл. 9) підросту деревних видів нами не виявлено. На ділянці 10 в деревостані псевдотсуґи Мензіса росте 5,29 тис. екз./га підросту ялиці білої з часткою 62,4 % у складі, смереки (20,6 %) і бука лісового (17,0 %). Переважаючим є підріст 4-8-річного віку (47,4 %), меншою мірою представлений 2-3-річний підріст (27,4 %) і 9-15-річний (22,9 %).

Ми дослідили також показники росту за висотою підросту деревних видів. Результати розподілу підросту за групами висот приведено в табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Розподіл підросту деревних видів на дослідних ділянках за групами

висот

№ пр. пл.	Вид	Групи висот, м			Разом	
		<0,5	0,5-1,5	>1,5	тис./га	%
1	2	4	5	6	7	8
1	Дч	1,56	1,32	0,85	3,73	68,9
	Яцб	0,95	0,11	0,42	1,48	27,4
	Бкл	0,20	0,00	0,00	0,20	3,7
	См	1,12	0,65	0,36	2,13	0,00
Разом	тис./га	2,71	1,43	1,27	5,41	100,0

	%	50,1	36,3	33,5	100,0	
2	Дч	33,30			33,30	100,0
	%	100,0	0,00	0,00	100,0	
3	См		0,18	3,35	3,63	88,0
	Яцб	0,05	0,13	0,17	0,36	12,0
Разом	тис./га	0,05	0,33	3,63	3,99	100,0
	%	1,7	10,7	87,6	100,0	
4	Яцб	0,31	1,08	1,53	3,93	100,0
	%	10,6	37,0	53,3	100,0	
6	Яцб	1,35	1,33	0,18	3,67	47,4
	См	0,98	0,63	0,30	1,93	34,1
	Бк	0,95	0,09	0,00	1,03	18,5
Разом	тис./га	3,18	1,97	0,38	5,63	100,0
	%	56,5	35,0	8,5	100,0	
7	Яцб	0,85	3,13	0,38	3,37	52,3
	См	0,98	0,13	0,35	1,57	24,4
	Бк	0,78	0,69	0,03	1,50	23,3
Разом	тис./га	3,61	3,97	0,86	6,33	100,0
	%	30,5	36,1	13,3	100,0	
8	См	1,08	1,55	0,33	3,07	62,0
	Яцб	0,65	1,03	0,31	1,88	38,0
Разом	тис./га	1,73	3,57	0,65	3,95	100,0
	%	33,9	51,9	13,1	100,0	
10	Яцб	1,31	1,63	0,37	3,30	62,4
	См	0,63	0,35	0,00	1,09	20,6
	Бк	0,80	0,10	0,00	0,90	17,0
Разом	тис./га	3,65	3,17	0,37	5,39	100,0
	%	50,1	31,0	8,9	100,0	

З табл. 4.3 видно, що в деревостанах дуба червоного на ділянках 1 і 2 переважає дрібний підріст висотою до 50 см. На ділянці 1 його частка становить 50,1 %, а на ділянці 2 100 %. Частка середнього підросту на діл. 1 складає 26,4 і великого – 23,5 %. На інших ділянках 2 і 4 деревостанів дуба червоного, де росте підріст ялиці білої, смереки і бука лісового переважає середній (10,7-37,0 %) і великий (52,4-87,6 %) підріст. Зберігається висока ймовірність, що в переважній кількості деревостанів дуба червоного сформуються деревостани з ялиці білої, смереки і бука лісового.

Під наметом деревостанів модрина європейської на ділянках 6-8, де росте підріст ялиці білої, смереки і бука лісового частка дрібного підросту коливається в межах 34,9-56,5 %, середнього – 35,0-51,9 % і великого – 8,5-13,4 %. Під наметом 62-річного деревостану псевдотсуґи Мензіса переважає дрібний (50,1 %) і середній (41,0 %) підріст ялиці білої, смереки і бука лісового.

Ми досліджували також фізіологічний стан підросту деревних видів з розподілом його за характером розвитку крон і асиміляційного апарату на три категорії: здоровий, середньо ослаблений і сильно ослаблений. Необхідно відзначити, що ялиця, ялина і бук відносяться до тіневитривалих видів, а тому характеризуються високою потенційною здатністю до виживання під наметом лісостанів (Веретенников, 1987; Свириденко & Швиденко, 1995; Погребняк, 1968). Найкращим показником тіневитривалості деревних видів є світловий компенсаційний пункт, який характеризує мінімальну інтенсивність світла за якої виживання рослин не можливе. Мінімальна освітленість за якої ще можливе виживання ялини становить 1 тис. лк, а бука 400 лк (Веретенников, 1987). Результати дослідження фізіологічного стану підросту приведено в табл. 4.4.

Таблиця 4.4

Фізіологічний стан підросту деревних видів, %

№ пр. пл.	Деревний вид	Категорія фізіологічного стану		
		здорові	середньо ослаблені	сильно ослаблені
1	2	3	4	5
1	Дч	28,6	50,2	11,1
	Яцб	52,2	51,8	5,9
	Бкл	26,8	58,9	25,2
	См	58,2	29,8	11,9
2	Дч	29,5	52,5	17,2
3	См	26,5	52,1	11,5
	Яцб	51,9	29,8	8,2
4	Дч	59,2	56,8	5,0
6	Яцб	55,2	29,8	15,9
	См	28,9	52,8	18,2
	Бк	26,8	56,7	16,5
7	Яцб	55,2	52,9	2,9
	См	51,5	50,1	8,5
	Бк	52,8	51,2	16
8	См	29,6	55,8	15,6
	Яцб	29,5	58,7	11,9
10	Яцб	21,6	55,2	25,2
	См	19,6	58,9	21,5
	Бк	15,1	61,2	22,7

З табл. 4.4 видно, що в деревостанах спостерігається значна видова диференціація підросту за фізіологічним станом. Так, частка здорового

підросту дуба червоного становить 38,6-49,2 %, бука лісового коливається в межах 15,1-42,8 %, ялиці білої – 21,6-54,2 %. Дуб червоний у деревостанах переважно представлений середньо ослабленим підростом частка якого становить 50,3-53,4 %. Високою часткою середньо ослабленого підросту характеризуються ялиця біла, смерека і бук лісовий (39,8-61,2 %). Найменшою часткою серед деревних видів характеризується сильно ослаблені рослини. Їх частка становить 2,9-24,3 %.

ВИСНОВКИ

В процесі проведення дослідження лісівничо-таксаційних показників деревостанів інтродукованих видів (дуба червоного, модрини європейської і японської, псевдотсуґи Мензіса), санітарного стану деревостанів, освітленості під наметом деревостанів, формування лісової підстилки та процесів природного поновлення встановили наступні результати:

1. У регіоні дослідження переважають ялинові (73,0 %) букові (18,6 %) і ялицеві (5,7 %) деревостани, що загалом становить 97,3 %. Серед них модрина європейська трапляється на площі 30,2 га, модрина японська - на 3,0 га, дуб червоний – на 99,3 % і псевдотсуґа Мензіса – на 0,9 га. Тут виділяють 34 типи лісу серед яких домінуючим є волога буково-ялицева сушмеречина (на площі 43,69 %). Значну площу займають також волога смереково-букова-суяличина (16,44 %), волога смереково-ялицева субучина (11,20 %).

2. Серед деревостанів дуба червоного переважають деревостани третього (46,2 %) і четвертого (34,9 %) класів росту. Водночас, на площі 2,4 % ростуть його деревостани віком до 10 років, а на площі 5,3 % - п'ятого класу віку. У лісовому фонді підприємства трапляються деревостани модрини європейської 2-12 класів віку. Переважають деревостани модрини 12 класу віку, які поширені на площі 57,9 %. Площа деревостанів 2, 4, 5, 6 і 7-го класів віку коливається в межах 4,1-14,0 %, що разом становить 42,1 %. Деревостан псевдотсуґи Мензіса має вік 62 роки, а модрини японської – 39 років.

3. Серед лісостанів дуба червоного переважають високоповнотні деревостани, які займають площу 87,1 %. Серед деревостанів модрини європейської переважають середньоповноті з повнотою 0,7 трапляються на площі 49,0 %, з повнотою 0,6 на площі 28,8 % і з повнотою 0,5 на площі 6,0 %. Високоповнотні деревостани модрини європейської з повнотою 0,8-0,9 ростуть на площі 10,9 %.

4. У дуба червоного переважають деревостани I^a бонітету, які трапляються на площі 60 %, I^b і вищих бонітетів - на площі 15,1 % і I-го бонітету на площі 21,2 %. Всі деревостани модрини європейської

характеризуються високими бонітетами. Деревостани I-го класу бонітету ростуть на площі 53,3 %, I^a бонітету – на площі 35,4 % та I^b і вищих бонітетів – на площі 11,3 %. Деревостани псевдотсуги Мензіса характеризуються I^a бонітетом, а модрини японської – I^c.

5. У чистих і мішаних деревостанах в умовах вологого ялицевого сугруду дуб червоний росте за I- I^b бонітетом. У віці 27-44 роки запас стовбурової деревини становить 132-242 м³/га. Наявність у складі мішаних деревостанів смереки, ялиці білої, клена-явора і осики сумарно до 3-4 одиниць не вплинуло на ростові процеси дуба червоного. Модрина європейська в чистих і мішаних деревостанах росте за I^a- I^b класом бонітету. У віці 39-60 років запас деревини в деревостанах коливається в межах 205-302 м³/га. Ялиця біла, смерека і бук лісовий, які входять до складу мішаних деревостанів істотно відстають в рості від модрини європейської. Модрина японська і псевдотсуга Мензіса також формують високопродуктивні деревостани. Запас деревини в 62-річному деревостані псевдо тсуги Мензіса становить 765 м³/га.

6. У чистих і мішаних деревостанах дуба червоного індекс санітарного стану дуба коливається в межах 1,92-2,23, а в смереки він становить 1,82, у ялиці білої – 1,75-1,95 і у осики – 1,94. Загалом деревостани дуба червоного характеризуються добрим санітарним станом. Впливу смереки, ялиці білої і осики на санітарний стан дуба червоного в мішаних деревостанах не виявлено. Індекс санітарного стану модрини європейської в чистих і мішаних деревостанах становить 1,82-1,91. Модрина європейська в мішаних деревостанах росте інтенсивніше за такі види як ялиця біла, бук лісовий і смерека, які не створюють негативного фітоценотичного впливу на стан дерев модрини. Індекс санітарного стану модрини японської становить 1,94, а псевдотсуги Мензіса 1,69. Обидва деревостани знаходяться в дуже доброму санітарному стані.

7. Під намет деревостанів дуба червоного надходить 4,2-5,9 %, модрини європейської 6,7-9,2 %, модрини японської - 12,0 % і псевдотсуги Мензіса 9,1 % світлової енергії. Кореляційна залежність проникнення світла під намет

деревостанів від густоти дерев становить $-0,93$. Показники такої залежності добре описується степеневою функцією

8. У деревостанів дуба червоного потужність лісової підстилки є незначною і коливається в межах 12-16 мм, а її запас в повітряно-сухому стані становить $0,64-1,03 \text{ кг/м}^2$. У деревостанах модрина європейської спостерігається значна мінливість нагромадження лісової підстилки. Її потужність в чистих деревостанах становить 10-11 мм, а запас $0,75-0,85 \text{ кг/м}^2$, в мішаних деревостанах потужність зростає до 18-21 мм, а її запас – до $1,02-1,32 \text{ кг/м}^2$. У деревостані модрина японської потужність лісової підстилки становить 14 мм, а запас $0,89 \text{ кг/м}^2$. У деревостані псевдотсуґи Мензіса потужність лісової підстилки зростає до 19 мм, а запас до $1,18 \text{ кг/м}^2$. Коефіцієнт кореляції між повнотою деревостанів і запасом лісової підстилки становить $0,44$.

9. Середня кількість жолудів в чистих деревостанах дуба червоного становить $24,6$ і $45,6 \text{ шт./м}^2$. При середній масі жолудя $5,42$ і $6,56 \text{ г}$ їх запас в цих деревостанах становить $0,13$ і $0,30 \text{ кг/м}^2$. Діаметр жолудів дуба червоного становить $16,7-19,8 \text{ мм}$, а довжина – $21,1-24,9 \text{ мм}$.

10. У деревостанах дуба червоного нараховується $2,92-24,40 \text{ тис. екз./га}$ підросту різних деревних видів, в тому числі дуба - $3,73-24,40 \text{ тис. екз./га}$. Найбільше підросту спостерігається в чистому деревостані дуба червоного $24,40 \text{ тис. екз./га}$ 1-3-річного віку. Кількість підросту ялиці білої, смереки і бука лісового коливається в межах $0,20-2,92 \text{ тис. екз./га}$ переважно 4-8 і 9-15-річного віку.

Під наметом деревостанів модрина європейської трапляється підріст ялиці білої, смереки і бука лісового. Загальна його кількість становить $4,95-6,44 \text{ тис. екз./га}$. У його складі на одних ділянках переважає підріст ялиці білої ($47,4-52,3 \%$), а на інших – смереки ($62,0 \%$). За віком $88,0-97,0 \%$ підросту цих деревних видів відноситься до 4-8- і 9-15-річного віку.

У деревостані псевдотсуґи Мензіса росте $5,29 \text{ тис. екз./га}$ підросту ялиці білої з часткою $62,4 \%$ у складі, смереки ($20,6 \%$) і бука лісового ($17,0 \%$).

Переважаючим є підріст 4-8-річного віку (47,4 %), меншою мірою представлений 2-3-річний підріст (27,4 %) і 9-15-річний (22,9 %).

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

1. *Ведмідь М.М.* Відновлення природних лісостанів Західного Полісся [Текст]: моногр. / М.М. Ведмідь, В.Д. Шкудор, В.О. Бузун. – Житомир: „Полісся”, 2008. – 304 с.
2. *Генсірук С.А.* Лісове господарство і формування оптимальної лісистості в Західному Лісостепу і Поліссі [Текст] / С.А. Генсірук, С.М. Іваницький // Наукове товариство ім. Шевченка, МО України // відп. ред. С.А. Генсірук. – Львів: УкрДЛТУ, 1999. – 242 с.
3. *Горошко М.П.* Біометрія [Текст]: навч. посібн. [для студ. вищ. навч. закл.] / М.П. Горошко, С.І. Миклуш, П.Г. Хомюк. – Львів: Камула”, 2004. – 236 с. 5
4. *Горошко М.П.* Поширення різних видів модрин у штучних насадженнях Західного Лісостепу України [Текст] / М.П. Горошко, В.М. Савчин // Науковий вісник НЛТУ України, 2011. – № 21.18. – С. 12-17.
5. *Гром М.М.* Таксація насаджень [Текст] : навч. посібн. [для студ. вищ. навч. закл.] / М.М. Гром. – Львів: УкрДЛТУ, 2002. – 187 с.
6. *Дебринюк Ю.М.* До питання вирощування лісових культур за участю модрини європейської у західному регіоні України [Текст] / Ю.М. Дебринюк // Лісове господарство, лісова і деревообробна промисловість [Текст] : міжвідомч.наук.-техн.зб. – Львів: УкрДЛТУ, 2003. – № 28. – С. 31-49.
7. *Дебринюк Ю.М.* Життєздатність та особливості росту *Larix leptolepis* Gold. у штучних насадженнях Західного Лісостепу України [Текст] / Ю.М. Дебринюк // Науковий вісник НЛТУ України: зб.наук.-техн.праць. – Львів: РВВ НЛТУ України, 2008. – № 18.10. – С.7-18 .
8. *Дебринюк Ю.М.* Життєздатність та особливості росту гібридних модрин у штучних насадженнях Західного Лісостепу України [Текст] / Ю.М. Дебринюк // Науковий вісник НЛТУ України: зб.наук.-техн.праць. – Львів: РВВ НЛТУ України, 2008. – № 18.5. – С.7-14.

9. *Дебринюк Ю.М.* Лісові культури модрини європейської в умовах Розточчя-Опілля [Текст] / Ю.М. Дебринюк, З.М. Юрків // Науковий вісник УДЛУ. – Львів, 2000. – № 10.3. – С. 94-99.

10. *Дебринюк Ю.М.* Перспективи використання модрини європейської для підвищення продуктивності лісів України [Текст] / Ю.М. Дебринюк // Український ліс. – Львів: РВВ НЛТУ, 1993. – №2. – С. 36-37.

11. *Дебринюк Ю.М.* Платаційне лісовирощування: обґрунтування, функціонування та перспективи впровадження [Текст] / Ю.М. Дебринюк // Науковий вісник НЛТУ України:зб.наук.-техн.праць. – Львів:РВВ НЛТУ України, 2008. – № 18.3. – С. 7-13.

12. *Дебринюк Ю.М.* Поширення модрини у лісових насадженнях Рівненської та Волинської областей [Текст] / Ю.М. Дебринюк, С.О.Белеля // Науковий вісник НЛТУ України. – Львів: РВВ НЛТУ України, 2013. – № 23.6. – С. 10-17.

13. *Дебринюк Ю.М.* Поширення модрини у лісових насадженнях України [Текст] / Ю.М. Дебринюк, С.О. Белеля // Наукові праці Лісівничої академії наук України : зб. наук. праць.– Львів: РВВ НЛТУ України, 2012. – № 10. – С.55-65.

14. *Дебринюк Ю.М.* Технологічні аспекти створення та вирощування плантаційних лісових культур за участю модрини та ялини у Західному регіоні України [Текст] / Ю.М. Дебринюк // Наукові праці Лісівничої академії наук України:зб.наук.праць. – Львів: РВВ НЛТУ України, 2010. – № 8. – С.59-64.

15. *Дендрофлора України.* Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Голонасінні [Текст]: Довідник [М.А. Кохно, В.І. Гордієнко, Г.С. Захаренко, О.М. Колесніченко, С.І. Кузнецов, В.Б. Логгінов, Л.А. Погоріла, П.Я. Чуприна] / За ред. М.А. Кохна, С.І. Кузнецова. – К.: Віща шк., 2001. – 207 с.

16. *Заячук В.Я.* Дендрологія. Голонасінні [Текст] : навч. посібн. [для студ. вищ. навч. закл.] / В.Я. Заячук. – Львів: „Камула”, 2005.– 176 с.

17. *Козій Г.В.* Флора і рослинність західних областей України [Текст] / Г.В. Козій // Праці Бот. саду Львів. ін-ту. - Львів, 1963. – С.7-20.

18. *Криницький Г.Т.* Інтродукція ялиці великої в ліси Карпат [Текст] / Г.Т. Криницький, Р.Ф. Кузів, В.К. Заїка, Л.П. Руденко, М.Ю. Бігун // Препринт. – К. : „НМК ВО”, 1991. – 50 с.
19. *Липа А.Л.* Дендрофлора УРСР [Текст] / А.Л. Липа. – Ч. I. „Хвойні породи садів і парків УРСР (з таблицями для їх визначення)” [Текст] . – К. : АН УРСР, 1939. – 213с .
20. *Никитин К.Е.* Лиственница в Украине [Текст] / К.Е. Никитин. – К: Урожай 1966. – 331 с.
21. *Олейник И.Я.* Лиственница японская в лесных насаждениях западных районов УССР: автореф. дисс. на соиск. учен. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.03.03 – лесоведение, лесоводство и защитное лесоразведение, лесн. пожары и борьба с ними [Текст] / И.Я. Олейник. – Харьков, 1977. – 21с.
22. *Олейник И.Я.* Повышение качественных показателей древесины дугласии зеленой и лиственницы японской [Текст] /И.Я. Олейник, И.М. Шляхта // Лесное хозяйство, лесная.бумажная и деревообрабатывающая промышленность. – К.: „Будівельник”, 1982. – № 13. – С.39-42.
23. *Олейник И.Я.* Эколого-экономические аспекты выращивания разновозрастных культур с участием лиственницы японской [Текст] / И.Я. Олейник // Лесное хозяйство, лесная, бумажная и деревообрабатывающая промышленность. – К.: Будівельник, 1990. – № 21. – С. 108-111.
24. *Пешко В.С.* Лиственница у культурах западных областей Украинской ССР: автореф. дисс. на соиск. учен. степени канд. с.-х. наук [Текст] / В.С. Пешко. - Харьков, 1965. – 24 с.
25. *Романаускас В.И.* Повышение продуктивности лесов Литовской ССР путем применения достижений лесной селекции [Текст] / В.И. Романаускас // Лесная генетика, селекция и семеноводство. – Петрозаводск, 1970. – С. 173-177.
26. *Рутковский И.В.* Экспрес-диагностика состояния деревьев сосны при подсочке [Текст] / И.В. Рутковский, И.И. Попивций, В.В. Кабанов // Лесное хозяйство. – 1993. – № 3. – С. 24-26.

27. *Свириденко В.Є.* Лісівництво [Текст]: навч. посібн. [для студ. вищ. навч. закл.] / В.Є. Свириденко. – К.: „Сільгоспосвіта”, 1995. – 364 с.
28. *Сіщук Н.М.* Лісівничо-селекційна оцінка модрини європейської на північному мегасхилі Українських Карпат [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук спец. Лісові культури та фітомеліорація – 06.03.01 // Н.М. Сіщук. – Львів, 2012. 20 с.
29. *Сіщук Н.М.* Характеристика насаджень модрини європейської та досвід їх створення у лісах північного мегасхилу Українських Карпат [Текст] / Н.М. Сіщук, Р.М. Яцик, М.М. Сіщук // Науковий вісник НЛТУ України. зб. наук.-техніч. праць. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2013. – Вип. 20.6. – С. 64-70.
30. *Смаглюк К.К.* Інтродуковані хвойні лісоутворювачі [Текст] / К.К. Смаглюк. – Ужгород: „Карпати”, 1976. – 94 с.
31. *СОУ 02.02-37-476:2006.* «Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання». [Текст] – К.: „Мінагрополітики України”, 2006. – 32 с.
32. *Таблиці ходу росту і товарності насаджень деревних порід України* [Текст]. – К.: Урожай, 1969. – 110 с.
33. *Ярошук Р.А.* Лісівничо-екологічні особливості відтворення та росту псевдотсуґи Мензіса (*pseudotsuga Menziesii* (Mirb.) Franco) у лісових культурах Західного Лісостепу України [Текст] : автореф. дис. на здоб. наук. ст. канд. с.-г. наук: спец. 06.03.01 – лісові культури та фітомеліорація [Текст] / Р.А. Ярошук. – Львів, 2013. – 19 с.
34. *Яцик Р.М.* Досвід інтродукції цінних деревних порід [Текст] / Р.М. Яцик, Р.І. Бродович // Лісовий журнал – 1995. – № 2. – С. 12-13.
35. *Seneta W.* Drzewa i krzewy iglaste. Czesc II [Текст] / W. Seneta. – Warszawa: Panstwowe Wydawnictwo Naukowe, 1987. – 610 s.