

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
УКРАЇНИ

Навчально-науковий інститут лісового і садово-паркового господарства

Кафедра лісівництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему «Вплив поступових рубок на лісовідновні процеси в
букових деревостанах філії «Хустське лісове дослідне
господарство» ДП «Ліси України»

Спеціальність 205 – лісове господарство
(код і назва)

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

Керівник кваліфікаційної
роботи


(підпис)

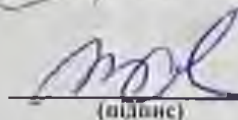
доц., к.с.-г.н. Делеган І.І.
(посада, наук. ступінь, прізвище та
ініціали)

Виконав ст. гр. ЛГ-61м


(підпис)

Францук С.В.
(прізвище та ініціали)

Рецензент


(підпис)

доц. Мельник Ю.А.
(прізвище та ініціали)

м. Львів – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Інститут лісового і садово-паркового господарства
Кафедра лісівництва
Освітній ступінь магістр
Спеціальність: 205 - лісове господарство
Освітньо-професійна програма: лісове господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри лісівництва

 проф. Криницький Г.Т.

2024 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА**

Француху Степану Васильовичу

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

1. Тема роботи: I.20. «Вплив поступових рубок на лісовідновні процеси в букових
деревостанах філії «Хустське лісове дослідне господарство» ДП «Ліси
України»

керівник роботи Делеган Іван Іванович, к.с.-г.наук, доцент

затверджені наказом по університету від „20” 11 2024 року № С-894

2. Термін подання студентом роботи: 10.12.2024 р.

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

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

1. Лісівничо-біологічні особливості та природне поновлення бука лісового.

2. Об'єкти, програма і методика дослідження.

3. Особливості поширення та формування букових деревостанів.

4 Природне поновлення бука лісового та відтворення деревостанів.

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

1. Лісівничо-таксаційна характеристика лісів підприємства.

2. Лісівничо-таксаційні показники та санітарний стан дослідних деревостанів.

3. Формування лісової підстилки.

4. Природне поновлення під наметом деревостанів.

6. Консультанти розділів роботи

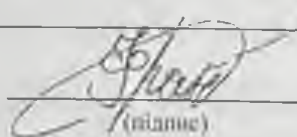
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1,2, 3,4	Делеган І.І.		

7. Дата видачі завдання: 20 червня 2024 року

Керівник роботи  Делеган І.І.

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- вересень 2024 року	Виконано
2	<i>Підбір дослідних ділянок та закладання пробних площ і вивчення їхнього санітарного стану.</i>	Серпень 2024 року	Виконано
3	<i>Дослідження природного поновлення в деревостанах.</i>	Вересень 2024 року	Виконано
4	<i>Визначення запасу лісової підстилки.</i>	Вересень 2024 року	Виконано
5	<i>Обробка отриманих результатів.</i>	Жовтень 2024	Виконано
7	<i>Написання розділів кваліфікаційної роботи</i>	Жовтень-листопад 2024 року	Виконано

Студент  Француз С.В.

Керівник роботи  Делеган І.І.

.УДК 630*284

Францук С.В. Вплив поступових рубок на лісовідновні процеси в букових деревостанах філії «Хустське лісове дослідне господарство» ДП «Ліси України». – Львів: НЛТУ України, 2024. – 64 с.

Досліджено поширення деревостанів за участю ялиці білої в регіоні дослідження, вивчено лісівничо-таксаційні показники 81-90-річних деревостанів з різною часткою у їхньому складі дуба і ялиці білої. Вивчено санітарний стан деревостанів і формування лісової підстилки. Проведено детальне дослідження лісовідновних процесів в деревостанах та ріст і стан підросту деревних видів. Встановлено кореляційні зв'язки між повнотою деревостанів та кількістю підросту деревних видів та встановлено математичну модель.

Табл. 10. Іл. 4. Бібліограф. 40

Frantsukh S.V. The influence of gradual fellings on the reforestation processes in beech stands of the branch of the Khust Research Forestry State Enterprise "Forests of Ukraine". – Lviv: LNFU Ukraine, 2024. – 64 p.

The distribution of stands with the participation of white fir in the study region was studied, the forestry tax indicators of 81-90-year-old stands with different proportions of oak and white fir in their composition were studied. The sanitary condition of stands and the formation of the forest floor were studied. A detailed study of reforestation processes in stands and the growth and state of undergrowth of tree species was conducted. Correlations between the completeness of stands and the amount of undergrowth of tree species were established, and a mathematical model was established.

Tabl. 10. Il. 4. Bibliographer. 40

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	6
Розділ 1. ЛІСІВНИЧО-БІОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПРИРОДНЕ ПОНОВЛЕННЯ БУКА ЛІСОВОГО	8
1.1. Ареал і лісівничо-біологічні особливості бука лісового.....	8
1.2. Особливості природного поновлення бука лісового.....	11
Розділ 2. ОБ'ЄКТИ, ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ.....	19
2.1. Природні умови.....	19
2.1. Об'єкти дослідження	21
2.2. Програма і методика дослідження.....	24
Розділ 3 ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ТА ФОРМУВАННЯ БУКОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ	18
3.1. Лісівничо-таксаційна характеристика букових деревостанів.....	18
3.2. Лісівничо-таксаційні показники деревостанів.....	18
3.3. Санітарний стан деревостанів.....	25
3.4. Потужність лісової підстилки.....	26
Розділ 4. ПРИРОДНЕ ПОНОВЛЕННЯ БУКА ЛІСОВОГО ТА ВІДТВОРЕННЯ ДЕРЕВОСТАНІВ.....	32
4.1. Теоретичні передумови природного відновлення корінних деревостанів	32
4.2. Природне поновлення деревних видів в букових деревостанах.....	36
ВИСНОВКИ	41
СПИСОК ПОСИЛАНЬ.....	43

ВСТУП

Актуальність роботи. Природне відновлення лісу після проведення рубок найбільш повною мірою відповідає біологічним особливостям деревних порід. У підросту коренева система не зазнає механічних пошкоджень та деформації, що спостерігається при вирощуванні сіянців у розсадниках та при створенні лісових культур. Відомо, що фітоценози відновлені природним шляхом характеризуються високою біологічною стійкістю і продуктивністю і при цьому максимально зберігається видовий склад характерний материнському лісостану. На території підприємства широко поширені букові лісостани, які являють собою складні багаторусні угруповання. В їх складі в тій чи іншій мірі представлений бук лісовий. Їх відновлення в даний час намагаються проводити природним насінним способом шляхом проведення 2-х прийомних рівномірно-поступових рубок. Бук лісовий в цих умовах не завжди може відновлюватись природним шляхом. Це пов'язано з тривалим періодом між рясними насінношеннями та значна відпадом підросту бука протягом декількох років після появи. Пропонується низка лісівничих заходів, направлених на збереження і забезпечення росту бука лісового, які направлені регулювання світлового режиму (Бутейко, 1975). Отже дослідження лісовідновних процесів в букових лісостанах філії «Хустське лісове дослідне господарство» та розробка найбільш оптимальних заходів направлених на природне їх відновлення залишається актуальною.

Об'єкт дослідження – формування букових деревостанів та процеси природного поновлення у них.

Предмет дослідження – лісівничо-таксаційні показники букових деревостанів і формування підросту деревних видів та фактори, які на нього впливають.

Мета і завдання дослідження. виявити особливості поширення та природного поновлення бука лісового в умовах філії «Хустське лісове дослідне господарство».

Виходячи із мети було поставлено наступні завдання:

- дослідити особливості поширення та лісівничо-таксаційні букових деревостанів в регіоні дослідження;
- дослідити лісівничо-таксаційні показники стиглих букових деревостанів;
- вивчити санітарний стан букових деревостанів;
- вивчити особливості формування лісової підстилки;
- дослідити формування підросту бука та інших деревних видів під наметом стиглих букових деревостанів та вплив на лісовідновні процеси рівномірно-поступових рубок.

Практичне значення. Отримані результати показують, що в стиглих букових деревостанах бук лісовий формує достатню для успішного відновлення кількість підросту бука. Однак основним фактором, який впливає на виживання його самосіву є недостатня інтенсивність світла під наметом насаджень. Для стимулювання плодоношення бука лісового та успішного росту і розвитку підросту необхідно проводити рівномірно-поступові двохприйомні рубки. Вони дозволили збільшити кількість підросту бука у декілька разів та створити умови для його росту і розвитку.

Розділ 1

ЛІСІВНИЧО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПРИРОДНЕ ПОНОВЛЕННЯ БУКА ЛІСОВОГО

1.1. Ареал і лісівничо-біологічні особливості бука лісового

Бук лісовий трапляється на значній території Європи. Його сучасне поширення сформувалося у постльодовиковий період, протягом останніх 5-6 тисяч років (Криницький, Попадинець, Бондаренко, Крамарець, 2004). Найбільш оптимальні умови для росту бука склались в Центральній, Західній і Південній Європі. Його ареал охоплює Францію, Німеччину, Бельгію, Нідерланди, Данію, більшу частину Італії, Балканські країни, Грецію, Болгарію, Румунію, Угорщину, Польщу. Він також займає вузьку смугу в північно-східній частині Іспанії і південно-західну частину Великобританії, при берегову смугу на півдні Швеції і Норвегії (Парпан, 1995; Молотков, Мамонов, Гниденко & Молоткова, 1971; Чернобай, 1995; Шовган, 2001; Тышкевич, 1984). В Україні широкого поширення бук європейський набув в Карпатах. Він зустрічається також в Калінінградській області Росії і в Прибалтійських країнах. В межах ареалу бук лісовий, крім рівнинних територій добрим ростом характеризується і в горах. Залежно від частини ареалу він піднімається на різні висоти. Так, в Скандинавії і в Піренеях бук росту до 500 м на рівнем моря, в Греції і в Вогезах досягає 900-1380 м, в Альпах – 1676 м, Піренеях 1700-1870 м і в Апенінах – 1970м (Калуцкий, Мальцев, Молотков, Нечаев, Сеницын & Шутяев, 1972). В Українських Карпатах бук лісовий поширений на площі понад 557 тис. га і зустрічається в 30 типах лісу. Переважна кількість площ букових деревостанів зосереджена на північно-західному мегаскелі Карпат. Водночас, на 86 тис. га бучин і суббучин бук не представлений у складі деревостанів (Бродович, 2016).

На території України проходить східна межа ареалу бука лісового. Вона добре описана в роботі Г.Т. Криницького, І.М. Попадинця і інші (Криницький, Попадинець, Бондаренко, Крамарець, 2004), Г.Л. Тишкевич (Тишкевич, 1984), Ю.Р.Шелях-Сонко, Я.П.Дідуха (Шеляг-Сосонко & Дідух, 1978). Згідно з їхніми даними східна межа суцільного ареалу бука лісового проходить по лінії від м. Зеленоградська на Калінінград, а далі через східну частину Польщі виходить на територію України. В Україні його ареал обмежується лінією по р. Західний Буг – Рава – Руська – Львів – Золочів – Кременець – Верхів'я, р. Горині і р. Ікви – Підкамінь – Збараж – Сатанів – Кам'янець – Подільський – р. Дністер – Хотин – Садгора – Чернівці – Герца. Однак поодинокі поширення бука лісового спостерігається значно східніше від вказаної межі ареалу. Так, високопродуктивні його насадження зустрічаються в Розточчі і Опіллі (Бутейко, 1975), а також невеликі ділянки бука зустрічаються в Рівненській, Вінницькій, Хмельницькій і Черкаській областях (Билоус, 1965). Фрагменти букових лісів різних за площею (переважно 1...3га), структурою та збереженістю є у Тернопільській області: Скала-Подільському, Борщівському, Гермаківському, Наддністрянському, Нараївському, Лаповецькому, Вишнівецькому, Гримайлівському, Теремовлянському та Копиченському лісництвах (Криницький, Попадинець, Бондаренко, Крамарець, 2004). Очевидно, в минулому суцільна східна межа бука лісового знаходилась значно далі на схід порівняно з сучасною межею. Загалом бук лісовий росте на площі 19,5 млн.га.

Бук лісовий відноситься до середньоевропейської флори. Він є помірно м'якого клімату. Ареал бука сформувався під впливом середземноморського і атлантичного клімату (Криницький, Попадинець, Бондаренко, Крамарець, 2004; Калущий, Мальцев, Молотков, Нечаев, Синицын & Шутяев, 1972; Молотков, Деньковський, Баганич & Лесовський, 1973; Молотков, 1972; Тишкевич, 1984). Він не росте в умовах з кількістю опадів менше 500 мм, середньорічною температурою нижче +5 °С і мінімальною нижче – 40° С.

Оптимальні умови для росту бука лісового складаються в центральній частині ареалу, де середньорічні температури становлять 6,5–8,2С, а середньомісячна температура січня 0,2–2,5 °С. Кількість опадів тут коливається в межах 560–1340 мм (Калуцкий, Мальцев, Молотков, Нечаев, Сеницын & Шутяев, 1972). В Україні оптимальні умови складаються в Карпатах на висотах 600–1000 м над рівнем моря. На рівнинній частині ареалу бук більшою мірою займає підвищення з абсолютною висотою 300–350м (Калуцкий, Мальцев, Молотков, Нечаев, Сеницын & Шутяев, 1972; Бутейко, 1963; Голубець & Малиновський, 1968; Горошко, Миклуш, Часковський & Бусько, 1995; Молотков, Деньковський, Баганич & Лесовський, 1973).

Бук лісовий росте на ґрунтах широкого діапазону родючості і механічного складу. Так, він зустрічається на дерно-підзолистих, перегнійно-карбонатних, бурих лісових і сірих лісових ґрунтах. Підстиляючими породами виступають вапняки, вапнякові піщаники, леси, третичні піски і супіски флювіогляціального походження. Бук загалом відноситься до факультативних кальцієфілів, тобто може рости як на багатих вапняком ґрунтах, так і на ґрунтах без вапняку (Молотков, 1972; Шеляг-Сосонко & Дідух, 1978).

У складі корінних деревостанів переважає бук лісовий I – Ia бонітету з домішкою дуба звичайного, граба, явора, клена гостролистого, липи дрібнолистої, черешні, осики, берези повислої та інших супутніх деревних порід. Завдяки високій зімкненості деревного намету, яка часто досягає 0,9 і вище, чагарниковий ярус переважно відсутній або слабо розвинений. У складі підліску ростуть ліщина звичайна, вовче лико, глід одноматочковий, калина звичайна, бруслина бородавчата, крушина ламка, бузина чорна і червона, жимолость пухнаста та ін. (Білоус, 1962).

Бук лісовий відноситься до тіневитривалих деревних порід. Нижня межа інтенсивності світла для нього становить 400 лк, що значно нижче, ніж в липи (700 лк) чи в ялини (1500 лк).

Отже, бук лісовий є відносно теплолюбною, вологолюбною і тіневитривалою деревною породою, який росте на ґрунтах з широким діапазоном трофності.

1.2. Особливості природного поновлення бука лісового

Правилами відтворення лісів передбачено, що на ділянках, які мають відповідні ґрунтово-кліматичні умови перевагу надають природному поновленню лісів: це дає змогу з мінімальними затратами протягом короткого періоду створювати високопродуктивні та біологічно стійкі деревостани, які відповідають корінним типам лісу. Правилами визначено, що необхідною умовою є проведення відповідних заходів сприяння природному поновленню (Свириденко & Швиденко, 1995).

Витрати на заліснення штучним шляхом набагато перевищують заліснення ділянок природним шляхом. З екологічної точки зору, за умови природного лісовідновлення, ділянка лісу завжди залишається вкритою лісовою рослинністю, що запобігає ерозію ґрунту.

«Рубка і відновлення – слова синоніми». Розрив між цими двома явищами принесе шкоду лісовому господарству. Проблема лісовідновлення під наметом деревостану та на вирубках з кожним роком набуває все більш важливого народногосподарського значення.

Дослідженню природного насінневого поновлення бука лісового присвячені праці Р. М. Вітера (Вітер, 2008), К.К. Калущького (Калущкий, Мальцев, Молотков, Нечаев, Синицын & Шутяев, 1972), П.І. Молоткова (Молотков, Мамонов, Гниденко & Молоткова, 1971), Г.Л. Тишкевич (Тышкевич, 1984), Г.Т. Криницький і ін. (Криницький, Попадинець,

Бондаренко, Крамарець, 2004; Криницький & Савич, 1973), Я.П. Целень (Целень, 2006), Ю.Р. Бродович (Бродович, 2016), І.Ф. Шишканинець (Шишканинець, 2015) та ін.

Лісівничо-екологічною оцінкою раціонального використання лісів є можливість відновлення корінних деревостанів природним шляхом із мінімізацією штучного лісорозведення. Букові лісостани виконують важливі ґрунтозахисні, водоохоронні, водорегулюючі та рекреаційні функції, і є також джерелом отримання цінної деревної та не деревної продукції лісу. Продуктивність, покращення стану та підвищення захисних властивостей букових насаджень обумовлюються, насамперед, їх якісним поновленням.

Молоде покоління лісу поновлюється з насіння у чотири етапи: плодоношення деревних порід у насадженні, проростання насіння і утворення сходів, виживання сходів і самосіву, адаптація і розвиток підросту [44].

Бук лісовий поновлюється порослю від пня, відводками, і кореневими паростками. Але у господарському відношенні більш цінним є природне насіннєве поновлення бука лісового (Свириденко & Швиденко, 1995).

Відомо, що вегетативне поновлення бука лісового відбувається значно слабше, ніж насіннєве, хоч він і здатний відновлюватись пневими та кореневими паростками, однак зазвичай, молодняки паросткового походження не здатні формувати здорові високопродуктивні насадження. Їх часто пошкоджують хвороби і шкідники (Молотков, 1958).

Насіннєве поновлення відрізняється повільним ростом у молодому віці, але більшою тривалістю життя і продуктивністю. Деревостани вегетативного походження ростуть швидко у молодому віці, але не довговічні, мають низьку товарність деревини. Часто в лісах трапляється комбіноване відновлення. Такі деревостани, зазвичай, складаються з двох ярусів (Горшенин & Швиденко, 1977).

При дослідженні природного поновлення букових насаджень необхідно звертати увагу на успішність його плодоношення, оскільки саме з насіння з'являються молоді деревця. Вивченням цього питання займалися ряд вчених. Рясне плодоношення бука спостерігається приблизно раз на 10 років, а насінневі роки з середніми врожайми повторюються через 4-6 років (Молотков, Мамонов, Гниденко & Молоткова, 1971; Третяк, 1954).

В лісі завжди відчувається брак насіння, хоча їх може дозріти до 1 млн. на 1 му га. Причинами недоліку насіння є: періодичне плодоношення (раз на кілька років), низька схожість. Багато насіння знищують птахи (дятел, шишкар, сойка). Близько 10% насіння несеться вітром, достатня кількість насіння є визначальним чинником успішного насінневого поновлення. Лісівникам необхідно знати терміни початку плодоношення. У світлолюбних плодоношення починається раніше і більш рясне, ніж у тіньовитривалих.

Вплив на успішність природного насінневого поновлення головних порід мають біологія росту та екологічні особливості самосіву головних деревних рослин, їх конкурентоздатність по відношенню до трав'яної рослинності та поновлення інших дерев. Ці фактори впливають на збереженість самосіву і підросту головних порід упродовж їх розвитку, починаючи з моменту появи і до зайняття ними панівного положення на площі (Молотков, 1972).

На успішність росту підросту впливає багато факторів. Основний вплив на виживання букового підросту має освітлення (Молотков, Мамонов, Гниденко & Молоткова, 1971). Мале освітлення є недостатнім для ефективного проходження фотосинтезу і поступово призводить до загибелі підросту. Сильне освітлення сприяє буйному розвитку трав, розростання яких гальмує процеси природного відновлення бука та інших порід (ПорошаІ. & Пастернак, 1997).

Основним фактором, що впливає на кількість світла, яке отримує підріст, є зімкнутість материнського намету, яка тісно пов'язана з відносною

повнотою насаджень. Для різних деревних порід існує певний світловий режим, завдяки якому вони можуть успішно поновлюватися під наметом материнського деревостану (Горошко, Миклуш, Часковський & Бусько, 1995).

Оптимальні умови для появи і розвитку підросту відмічено у деревостанах з повнотою 0,6-0,7, не залежно від типу лісу. Проте, кількість підросту бука у грабово-дубово-букових і чистих букових деревостанах значно (на 48%) переважає кількість підросту бука у ялицево-букових і ялиново-ялицево-букових деревостанах. Встановлено, що в насадженнях де проводились рубки догляду і відбулось спрощення вертикальної структури, кількість підросту збільшується (Куриляк, 2005).

Успіх природного відновлення деревних порід залежить від наявності насіння, умов його проростання і подальшого росту та розвитку самосіву. Отже, треба знати особливості поновлення лісу, вміти оцінити його і з найменшими витратами поновити лісостани (Свириденко & Швиденко, 1995).

Помітно впливає на природне відновлення лісу стіна материнського деревостану. Іншим суттєвим фактором, що впливає на природне відновлення, є властивості ґрунту. Корінці сходів у перші тижні життя розміщені лише у верхньому шарі ґрунту і рослини живуть за рахунок його поживних речовин (Генсірук, 1995).

На бідних ґрунтах можуть нормально розвиватись лише маловибагливі до ґрунту деревні породи, такі як сосна, береза, акація біла. Значний вплив на адаптацію і виживання сходів більшості деревних порід має вологість верхнього шару ґрунту. Особливо це стосується найстійкіших в умовах оптимальної середньої вологості, які вимирають на сухих, перезволожених і заболочених ґрунтах. Надмірне зволоження ґрунту може спричинити розвиток різних грибкових захворювань, і вимокання рослин, а посуха — усихання сходів (Свириденко & Швиденко, 1995).

Живий надґрунтовий покрив захищає сходи не тільки від заморозків і сонячних опіків, але й від висушуючої дії вітру та інших шкідливих факторів [41]. Проте переважно трав'яні рослини шкодять сходам. Побічна їх дія полягає у виснаженні ґрунту внаслідок поглинання поживних речовин і у висушуванні його через витрати вологи на транспірацію. Густий живий надґрунтовий покрив затримує значну частину насіння деревних порід, яке зависає серед трав'яної рослинності і не досягає поверхні ґрунту. З метою створення сприятливих умов для проростання насіння деревних порід проводять механічний обробіток ґрунту (мінералізацію). За даними наших досліджень, в результаті таких заходів значно зростає кількість самосіву (Пороша & Пастернак, 1997).

Самосів – це ювенільні екземпляри деревних і чагарникових рослин, що виникли внаслідок природного засівання площі насінням і мають сформовані, наземні органи (листя, бруньки, стовбур) (Бондаренко. Землинський, Копій, Криницький, Лавний & Мазепа. 2006). За державним стандартом України (Лісівництво, 2024) самосів – це деревні рослини природного походження, як правило, у віці до 2 років. Самосів бука у сприятливих умовах розвивається досить інтенсивно, можливість переходу його у нову якість – підріст визначається вже протягом першого року життя. Як правило, вже в перший рік відпадає до 60-90% самосіву бука (Горшенін, Криницький & Савич, 1973).

Ознакою благонадійності підросту є його приріст у висоту. До благонадійного підросту звичайно відносять деревця з чітко вираженою вершиною, симетричною кроною, гладким стовбуром, без видимих ушкоджень стовбура і крони. Збережений після лісозаготівель підріст пристосовується до нових умов і через 1-2 року починає посилено рости (Молотков, Мамонов, Гниденко & Молоткова, 1971).

Негативний вплив на розвиток підросту бука має також конкуренція за елементи мінерального живлення і водне живлення з боку материнських

дерев. За даними деяких авторів, відпаду самосіву і підросту бука сприяють різкі коливання температури (Целень, 2006).

Основною причиною незадовільного природного насінного поновлення у букових лісах є втрата їх природної різновікової структури (Криницький, Попадинець, Бондаренко & Крамарець, 2004).

За дослідженнями В.Г. Коліщука (Коліщук, 1956) кількість насінневого природного поновлення бука у свіжих бучинах (D_2) коливається від 11 до 30 тис штук на га., а у вологих бучинах (D_3) – від 18 до 40 тис. штук на га.

Кількість підросту бука, в корінних деревостанах однакових підгруп типів лісу, коливається у значних межах. У чистих бучинах вона змінюється від 2,0 до 18,8 тис. шт. на 1 га, в дубово-грабово-букових від 1,2 до 27,1, в ялицево-букових від 3,0 до 18,6 і в ялиново-ялицево-букових від 2,4 до 11,3 тис. шт/га. У середньому на 1 га кількість підросту може змінюватись від 10,6 тис. в ялиново-ялицево-букових до 18,1 тис. в дубово-грабово-букових. В усіх без виключення типах лісу підріст бука кількісно домінує над підростом інших порід (Куриляк, 2005).

За даними П.І. Молоткова (Молотков, Мамонов, Гниденко & Молоткова, 1971), у стиглих чистих букових і мішаних з бука і дуба скельного лісостанах на 10 % площі налічується до 5 тис. екземплярів./ га самосіву і підросту бука лісового, на 24 % – 5-10, на 38 % – 10-20, на 17 % – 20-50 і на 11 % – від 50 до 100. Найбільш сприятлива для природного поновлення зімкнутість крон – 0,6.

За останніми дослідженнями І.Ф. Шишканинця (Шишканинець, 2015) у верхів'ї річки Латориці на більше, ніж 50 % площ пристигаючих букових деревостанів трапляється достатня для їх природного насінного відновлення кількість підросту бука лісового. Під наметом стиглих і перестійних чистих букових деревостанів у свіжих і вологих бучинах зустрічається від 10 до 50 (в середньому 15,9) тис. шт./га підросту, з якого 98 % становить бук. За

даними Ю.Р. Бродовича (Бродович, 2016) поновлення бука лісового в Карпатах є нерівномірним. За його даними у чистих букових деревостанах середня густина підросту бука становить 12 тис. шт./га, а трапляння на ділянка коливається в межах 35-71 %.

Найвисокопродуктивніші мішані насадження — бука з дубом звичайним, липою сердцелистою в грудових свіжих і вологих типах лісо-рослинних умов (Калуцкый, Мальцев, Молотков, Нечаев, Сеницын & Шутяев, 1972; Свириденко. & Швиденко, 1995). Їх характерною особливістю є добре природне поновлення та різновікова структура.

На значній частині букових типів лісу нині ростуть похідні та умовно-корінні деревостани, рівень забезпеченості яких насіннєвим потомством рідко відповідає нормативним вимогам. Тому не втратили свого значення заходи сприяння природному поновленню (Молотков, 1958).

Заходи сприяння природному поновленню настільки різноманітні, наскільки різноманітні типи лісу, типи лісорослинних умов, склад материнських деревостанів, способи рубок, економічні умови, категорії лісів. Організувати ведення лісового господарства на типологічній основі – не означає, що необхідно завжди вирощувати корінні лісостани з аборигенних видів.

Заходи сприяння природному поновленню поділяють на :

1) спеціальні – механічний обробіток ґрунту, лісокультурний догляд за підростом на вирубках, обгородження лісосік і вирубок, виробування підросту і порослі другорядних порід.

2) супутні головним – екологічно прийнятні способи головних рубок, за умови проведення яких забезпечується природне відновлення лісостанів на вирубках (Тереля & Зварич, 2009).

Заходи сприяння поновленню бука лісового. Заходи сприяння поновленню бука у бучинах повинні бути найбільш повними та широкими. Це можна планувати у свіжих, вологих умовах та в заплавлених лісах. Якщо

передбачається врожай насіння, то проводять ранньої осені розпушування поверхні ґрунту (до опадання плодів). Рубки потрібно проводити через 2-3 роки після появи самосіву.

Після появи підросту потрібно доглядати за ним:, вирубування підросту і порослі другорядних порід, викошування трав тощо [24].

При спеціальному обробітку ґрунту завжди потрібно враховувати тип лісорослинних умов. Також враховуються біологічні особливості породи та екологічні умови. В свіжих умовах для появи самосіву іноді досить оголити поверхню ґрунту; в вологих — потрібно розпушувати лісову підстилку та моховий покрив, частково їх видаливши. Спеціальне розпушування поверхні ґрунту слід проводити перед випаданням насіння (восени або пізно влітку), іноді, якщо дозволяють умови, обробіток поверхні ґрунту проводять і навесні, загортаючи насіння, що випало раніше. Дуже ранній обробіток ґрунту восени, влітку може не дати ефекту, бо буде на ньому опад, проросте трава (Целень, 2006; Про затвердження Правил відтворення лісів, 2008).

Таким чином, дослідженню росту і формування деревостанів бука лісового приділяється велика увага. У зв'язку зі швидкими змінами клімату такі дослідження особливо необхідні на межі поширення цієї деревної породи. Адже, деревні породи на межі ареалів можуть по-різному реагувати на швидкі зміни кліматичних умов.

Розділ 2

ОБ'ЄКТИ, ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Природні умови

Клімат району розміщення лісгоспу помірно-континентальний, перехідний від помірно-теплого західно-європейського, до континентального східно-європейського. Із кліматичних факторів, що негативно впливають на ріст і розвиток лісостанів сухі східні і західні вітри в весняно-літній період, пізні весняні і ранні осінні заморозки, часті ливневі дощі, періодичне затоплення рівнинної частини лісів (Проект організації лісового господарства Хустського лісового дослідного господарства Закарпатського обласного управління лісового і мисливського господарства, 2018).

За характером рельєфу це гірська зона. Схили на території Хустського, Велятинського і Вишівського лісництв пологі. Північні схили тут більш короткі і стрімкі, південні більш довгі і пологі. Ця територія відносяться до району гірських букових лісів (Полонинський хребет) більш стрімкі, порізані гірськими потоками південно-східного і південного напрямків.

За ступенем вологості більша частина ґрунтів (67%) належить до вологих земель вкритих лісовою рослинністю. Землі з надмірним зволоженням становлять 0,5 га. Гідромеліоративної мережі на території лісгоспі немає.

Найбільш поширеними типами ґрунтів в ДП «Хустське лісове дослідне господарство» є бурі гірсько-лісові (93,5%), а інші (6,5%) – бурі лісові. Бурі гірсько-лісові ґрунти в свою чергу розділені на два підтипи: темно-бурі і світло-бурі. Ґрунти характеризуються бурим забарвленням всього профілю, аж до материнської породи, відсутністю морфологічних ознак опідзолювання і кремнеземистої присипки, високою кислотністю, викликаною вмістом великої кількості, так званого пересувного алювію.

Характерна невелика потужність ґрунтового профілю, із значним включенням уламків піщаників і мергелів. Ґрунти відрізняються невеликою потужністю і вміщують в собі значну кількість гумусу чорного і бурого кольору, оторф'яненість цих ґрунтів обумовлена високою вологістю ґрунтів з низькими температурами повітря при різких коливаннях, що не сприяє швидкому розкладу органічних речовин. Формування і розвиток їх проходить на породах осадового походження в поясі букових лісів і тісно пов'язано з вертикальною зональністю клімату в гірських умовах. На території лісгоспу ерозійних процесів не виявлено.

Територія ДП «Хустське лісове дослідне господарство» розташована в басейнах рік Тиса, Ріка, Теремля. Густота річкової сітки змінюється від 1-1,2 км/км² до 0,3-0,5 км/км². Водні ресурси включають близько 240 рік, тисячу періодично діючих водотоків (під час сніготанення та дощів) і більше 300 водоймищ, переважно ставків. Орогеологічні особливості території і відносно м'який зволожений клімат зумовлюють перевагу невеликих річок, їх значну густоту і характер розміщення.

Найбільш поширеними типами лісу на території району є: свіжа і волога грабова суббучина – 30%, свіжа і волога дубово-грабова суббучина – 13%, волога чиста сушмеречина – 6%, свіжа і волога грабова бучина – 19%, свіжа і волога дубово-грабова бучина – 11%; і свіжа букова діброва – 7%. Насадження деревних порід, які не відповідають умовам місцезростання і цільовому призначенню, займають 408 га або 1,6% вкритих лісовою рослинністю земель.

У лісовому фонді переважають деревостани бука 16,6 тис. га (65,1%), дуба 3,8 тис. га (14,9%), смереки 2,6 тис. га (10,2%). Найбільш успішне лісовідновлення без зміни порід відбувається в свіжих і вологих грабових і дубово-грабових бучинах і суббучинах (С₂-гБк, С₃-г Бк, С₂-дгБк, D₂-гБк, D₃-гБк, D₂-дгБк, D₃-дгБк).

При поточному лісовпорядкуванні була прийнята схема типів лісу, розроблена Є.В. Олексієвим, П.С. Погребняком з використанням таблиць діагностичних ознак, пристосованих до умов Закарпатської області.

Дернові ґрунти формуються в долинах рік і потоків під впливом трав'яної рослинності і періодичного накопичення піску, гальки, внаслідок паводкового режиму гірських потоків.

Болотні ґрунти розповсюджені невеликими ділянками. Розвиток ґрунтів проходить в умовах надмірного зволоження, глинистого механічного складу і лугової рослинності.

За даними ґрунтово-типологічного обстеження площа ерозійних ділянок складає 146 га. Ступінь еродованості ґрунту – слабка. Строго дотримуючись правил проведення рубок головного користування, рубок догляду, лісовідновних і інших лісогосподарських робіт, можна запобігти ерозійним процесам.

2.2. Об'єкти дослідження

Об'єктом дослідження є формування букових лісостанів та особливості природного поновлення у них після проведення першого прийому рівномірно-поступової рубки. Для проведення дослідження нами були підібрані букові деревостани в яких в 2019 році був проведений перший прийом 2-х прийомної рівномірно-поступової рубки. Деревостани підібрано в найбільш поширених типах лісу, а саме в свіжій і вологій чистій бучині та вологій чистій суббучині (табл. 2.1 і рис. 2.1).

Для проведення дослідження нами підібрано шість дослідних ділянок, де закладено пробні площі. Знаходження дослідних ділянок та окрема їхня характеристика приведена в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Знаходження дослідних ділянок в філії «Хустське лісове дослідне господарство»

№ пр. пл.	Лісництво	Кв./вид.	Відносна висота, м.н.р. м	Експозиція/стрімкість, °	Індекс типу лісу	Вік, років
1	Драгівське	27/18	425	ПнЗх/30	D ₂ -Бк	123
2	Березівське	38/22	625	Пн/25	C ₃ -Бк	118
3	Березівське	32/9	575	Пн/20	D ₃ -Бк	113
4	Вишківське	16/1	375	Пн/25	D ₃ -Бк	100
5	Вишківське	18/3	395	ПнЗх/20	D ₃ -Бк	110
6	Вишківське	16/5	425	ПнСх/25	D ₃ -Бк	108



Рис. 2.1. Регіон дослідження

Дослідні ділянки закладено в Драгівському, Березівському і Вишківському лісництвах (див. табл. 2.1). Ділянки розташовані на відносних

висотах 375-625 м.н.р. моря. Стрімкість схилів становить 20-30° та характеризуються різною експозицією. Вік деревостанів становить 100-123 роки.

Пробну площу № 1 закладено в кв. 27, вид. 18 Драгівського лісництва (див. табл. 2.1). Ділянка знаходиться на висоті 425 м.н.р. моря. Стрімкість схилу 30°, експозиція північно-західна. Тип лісу – свіжа чиста бучина. Вік деревостану становить 123 роки. Висота підліску коливається в межах 2-3 м і він характеризується зімкнутістю 0,2. У складі підліску трапляється бузина чорна, бруслина європейська, ліщина. Живий надґрунтовий покрив представлений представлений копитняком європейським, осокою лісовою, зозулиним льоном яловицевидним, геранню лісовою, грушанкою лікарською і чорницею. Зімкнутість трав'яного покриву становить 0,6.

Пробна площа № 2 знаходиться в кв. 38, вид. 22 Березівського лісництва (див. табл. 2.1). Ділянка знаходиться на висоті 625 м.н.р. моря. Стрімкість схилу 25°, експозиція північна. Тип лісу - волога чиста суббучина. Деревостан має 118 років. Підлісок характеризується висотою 2–4 м і зімкнутістю 0,4. До складу підліску входить горобина, спірея в'язолиста, жимолость і бруслина європейська. У трав'яному покриві переважають, зеленчук жовтий (30 %), зірочник лісовий (10 %), копитняк європейський (45 %), вероніка лікарська (15 %). Зімкнутість трав'яного покриву становить 0,8.

Пробна площа № 3 підібрана в кв. 32, вид. 9 Березівського лісництва (див. табл. 2.1). Ділянка знаходиться на висоті 375 м.н.р. моря. Стрімкість схилу 20°, експозиція північна. Тип лісу - волога чиста бучина. Площа даного виділу становить 8,9 га. Вік деревостану 113 років. Висота підліску коливається в межах 1–4 м і має зімкнутість 0,5. До його складі входять бузина чорна, бруслина європейська і ліщина. У живому надґрунтовому покриві переважають осока лісова, копитняк європейський, буквиця

лікарська, герань лісова, чорниця та зеленчук жовтий. Загальна зімкнутість трав'яного покриву становить 0,8.

Пробну площу № 4 закладено в кв. 16, вид. 1 Вишівського лісництва (див. табл. 2.1). Ділянка знаходиться на висоті 375 м.н.р. моря. Стрімкість схилу 25°, експозиція північна. Тип лісу – волога чиста бучина. Вік деревостану становить 100 років. Висота підліску коливається в межах 2-4 м і він характеризується зімкнутістю 0,4. У складі підліску трапляється бузина чорна, бруслина європейська і ліщина звичайна. Живий надґрунтовий покрив представлений копитняком європейським, осокою лісовою, зозулиним льоном яловицевидним, геранню лісовою, грушанкою лікарською і чорницею. Зімкнутість трав'яного покриву становить 0,6.

Пробна площа № 5 підібрана в кв. 18, вид. 3 Вишківського лісництва (див. табл. 2.1). Ділянка знаходиться на висоті 395 м.н.р. моря. Стрімкість схилу 20°, експозиція північно-західна. Тип лісу - волога чиста бучина. Вік деревостану 110 років. Висота підліску коливається в межах 1-4 м і має зімкнутість 0,4. До його складі входять бузина чорна, бруслина європейська і ліщина. У живому надґрунтовому покриві переважають осока лісова, копитняк європейський, буквиця лікарська, герань лісова, чорниця та зеленчук жовтий. Загальна зімкнутість трав'яного покриву становить 0,8.

Пробну площу № 6 закладено в кв. 16, вид. 5 Вишівського лісництва (див. табл. 2.1). Ділянка знаходиться на висоті 425 м.н.р. моря. Стрімкість схилу 25°, експозиція північно-східна. Тип лісу – волога чиста бучина. Вік деревостану становить 108 років. Висота підліску коливається в межах 2-3 м і він характеризується зімкнутістю 0,5. У складі підліску трапляється бузина чорна, бруслина європейська і ліщина звичайна. Живий надґрунтовий покрив представлений копитняком європейським, осокою лісовою, зозулиним льоном яловицевидним, геранню лісовою, грушанкою лікарською і чорницею. Зімкнутість трав'яного покриву становить 0,5.

2.3. Програма і методика дослідження

Мета роботи – встановити особливості поширення та формування букових деревостанів в умовах філії «Хустське лісове дослідне господарство» та вплив поступових рубок на їх природне поновлення.

Виходячи з сформульованої мети нами було поставлено наступні завдання:

- дослідити особливості поширення букових деревостанів в регіоні дослідження та їх лісівничо-таксаційну характеристику;
- дослідити лісівничо-таксаційні показники букових деревостанів, які ростуть в умовах найбільш поширених типів лісу - свіжої і вологої чистої бучини та суббучини;
- вивчити особливості формування лісової підстилки під наметом дослідних деревостанів;
- закласти шість пробних площ в стиглих букових деревостанах пройдених першим прийомом 2-х прийомної рівномірно-поступової рубки.
- вивчити розподіл деревини за технічною придатністю;
- дослідити санітарний стан букових деревостанів;
- вивчити особливості формування підросту бука лісового та провести аналіз його вікової структури, розподілу за групами висот і фізіологічним станом.

Для закладання пробних площ підібрали букові деревостани, які ростуть в умовах свіжої і вологої чистої бучини і суббучини. На ділянках підібрали найбільш характерні для деревостану місця на відстані не менше 30 м від найближчих доріг і просік та країв лісу. Розмір ділянок становив 0,9-1,0 га. Вони закладні відповідно до існуючих методик. На дослідних ділянках проводили суцільний перелік дерев на висоті 1,3 м та вимірювали висоти 15-20 дерев. За отриманими експериментальними даними розраховували лісівничо-таксаційні показники (Гром, 2002; СОУ 02.02-37-476, 2006; Таблиці ходу росту..., 1969).

Проходження лісовідновних процесів проводили шляхом закладання площадок розміром 10x10 м. Площадки розміщували рівномірно по пробних площах, їх кількість становила 20 шт. (Горшенін & Швиденко, 1977; Олійник & Вітер, 2011). Для більш детальної характеристики підросту його розділяли:

- за віковими групами: 1-річки, 2-3-річки, 4-7-річки та старше семи років;
- за висотою підріст ділили на три групи: дрібний до 50 см, середній – 51-150 см і великий – більше 150 см;
- за фізіологічним станом розділяли на:
 - *здоровий* характеризується добрим ростом, добре розвинутою хвоєю і кроною та немає ознак всихання пагонів і пожовтіння хвоїнок;
 - *середньо ослаблений* характеризується ослабленим ростом пагонів та розвитком крони, зниженням вмісту зелених пігментів за кольором;
 - *сильно ослаблений* характеризується дуже слабким ростом пагонів і розвитком крони, появою жовто-зелених хвоїнок та панів з ознаками відмирання.

Лісову підстилку досліджували шляхом відбирання п'яти проб з площадок розміром 50x50 см на кожній дослідній ділянці. Площадки рівномірно розташовували на дослідних ділянках методом конверта – чотири ближче до кутів дослідної ділянки, а одну в її центрі. Отримані проби лісової підстилки розміщали в поліетиленові пакети. Їх вміст висушували на відкритому сонячному місці до повітряно-сухого стану. Отримані проби після цього зважували і розраховували запас лісової підстилки на 1 га лісової площі. В процесі проведення дослідження лінійкою проводили також вимірювання товщини шару лісової підстилки.

Для визначення санітарного стану використовували загально прийняті та затвержені рекомендації (Санітарні правила в лісах України..., 1995). Для

цього при проведенні суцільного переліку дерев визначали їх санітарний стан. За отриманими експериментальними даними щодо санітарного стану дерев визначали індексу санітарного стану. Його розраховували за формулою:

$$I_c = \frac{K_1 n_1 + K_2 n_2 + \dots + K_6 n_6}{N}, \text{ де:}$$

I_c – індекс стану деревостану;

$K_1 \dots K_6$ категорії стану (I...IV);

$n_1 \dots n_6$ – кількість дерев відповідної категорії стану;

N – загальна кількість дерев на пробній площі.

Отримані результати опрацьовували методами варіаційної статистики (Горошко, Миклуш & Хомюк, 2004).

Розділ 3

ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ТА ФОРМУВАННЯ БУКОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ

3.1. Лісівничо-таксаційна характеристика букових деревостанів

У лісовому фонді філії «Хустське лісове дослідне господарство» трапляється 19 деревних видів. Домінуючими у регіоні дослідження є букові деревостани. Вони трапляються на площі 84,8 % земель вкритих лісовою рослинністю підприємства (рис. 3.1).

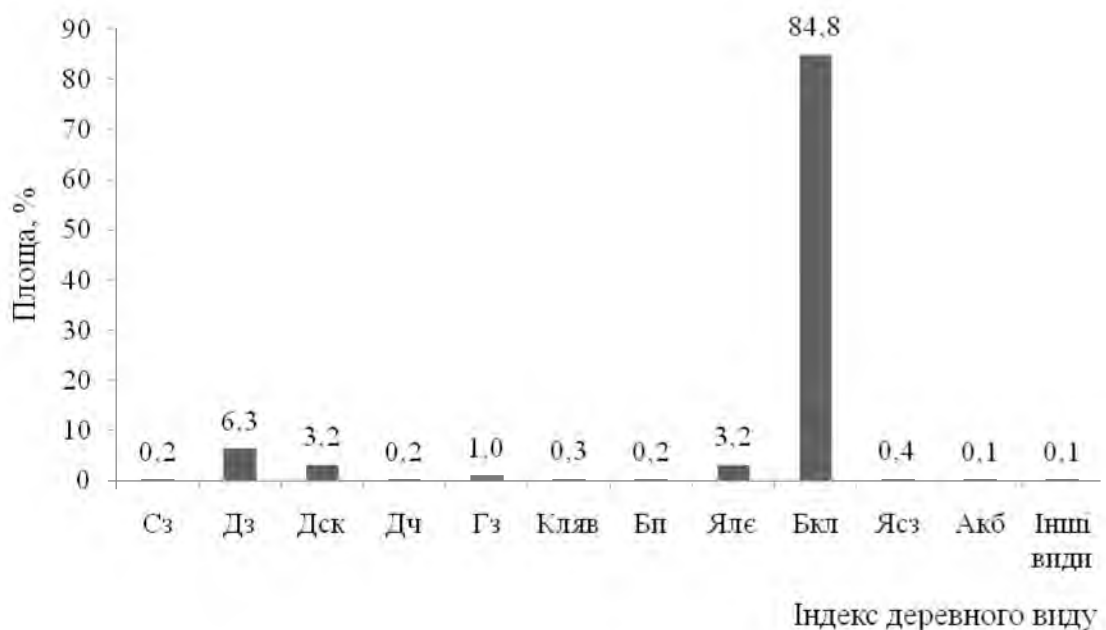


Рис. 3.1. Поширення деревних видів:

Сз - сосна звичайна, Яле – ялина європейська (смерека), Дск – дуб скельний; Дч – дуб червоний, Дз – дуб звичайний, Бкл – бук лісовий, Гз – граб звичайний, Бп – береза повисла, Кляв – клен-явір, Ясз – ясен звичайний, Акб – акація біла.

Площа деревостанів інших деревних видів є відносно не значною. Після букових деревостанів найбільші площі займають деревостани дуба звичайного (6,3 %) та дуба скельного (3,2 %), ялини європейської (3,2 %) і граба звичайного (1,0 %). Площа низки інших деревних видів (сосни звичайної, дуба червоного, клена-явора, берези повислої, ясена звичайного,

акації білої) коливається в межах 0,1-0,4 %. Деревостани ще 8 деревних видів займають площу 0,1 %.

Загалом на території філії «Хустське лісове дослідне господарство» землі вкриті лісовою рослинністю переважно зайняті цінними деревними видами - буком лісовим, дубом скельним і звичайним, ялиною

Далі у своїй роботі ми характеризуємо лісівничо-таксаційні показники букових деревостанів (розподіл за класами віку, бонітетом, повнотою), які є об'єктом нашого дослідження.

Розподіл букових лісостанів філії «Хустське лісове дослідне господарство» за типами лісу приведено на рис. 3.2.

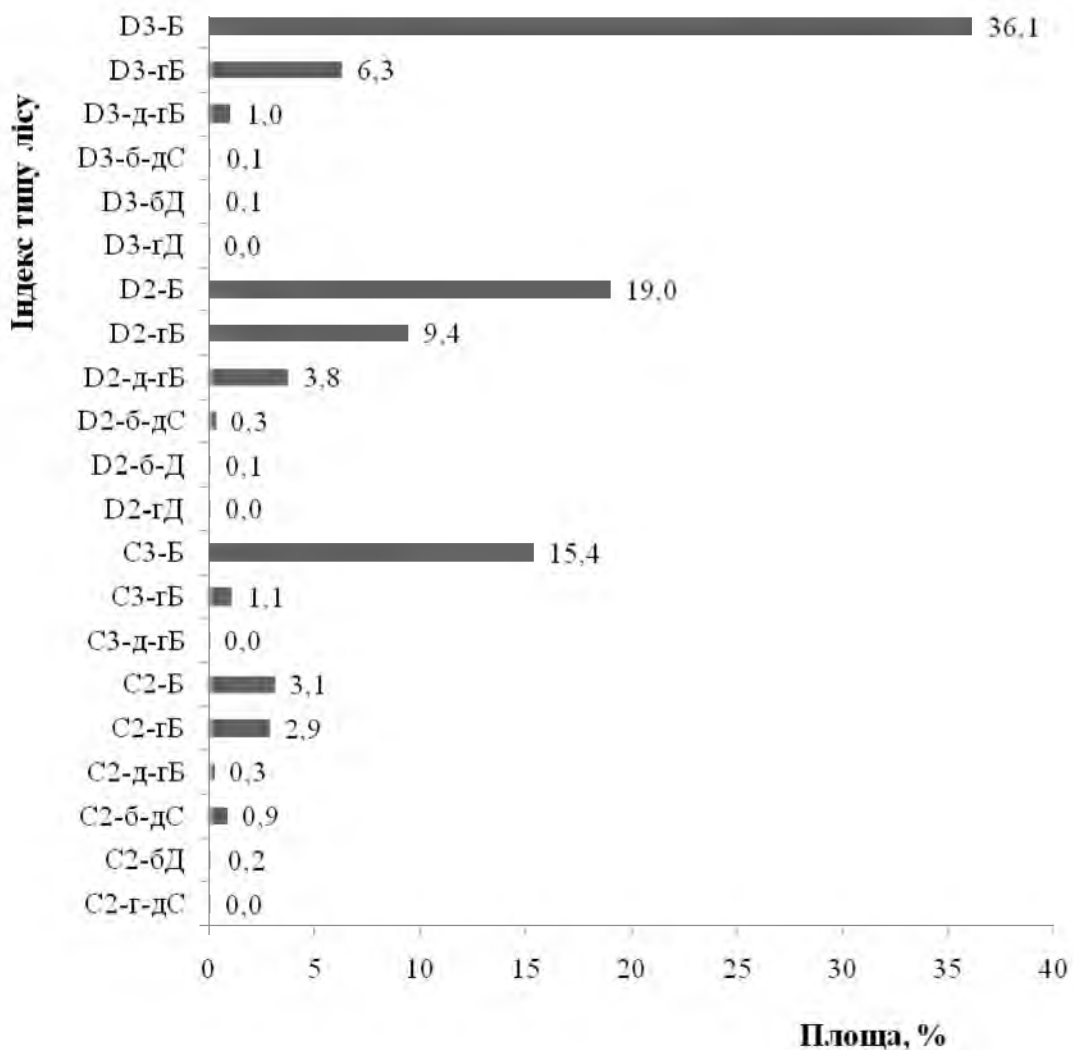


Рис. 3.2. Розподіл букових лісостанів за типами лісу

З рис 3.2 видно, що бук лісовий формує лісостани в 21 типі лісу. Найбільші площі букових деревостанів (98,4 %) поширені в бучинах і суббучинах. Букові деревостани трапляються також на незначних площах в дібровах і судібровах та в грудях і сугрудях. Разом такі деревостани не перевищують площі 2 % від загальної площі букових лісостанів.

Найбільші площі займає волога чиста бучина (36,1 %), свіжа чиста бучина (19,0 %), волога чиста суббучина (15,4 %) і свіжа грабова бучина (9,4 %). Меншою мірою представлені волога грабова бучина (6,3 %), свіжа грабова суббучина (2,9 %) і свіжа чиста суббучина (3,1 %). Інші типи лісу в яких трапляються букові деревостани займають площі від декількох сотих відсотка до 1,1 %.

Таким чином букові деревостани в регіоні дослідження переважно ростуть в умовах свіжої і вологої чистої бучини і суббучини і меншою мірою в умовах свіжої і вологої грабової бучини і суббучини

Розподіл букових деревостанів за класами віку приведено на рис 3.3.

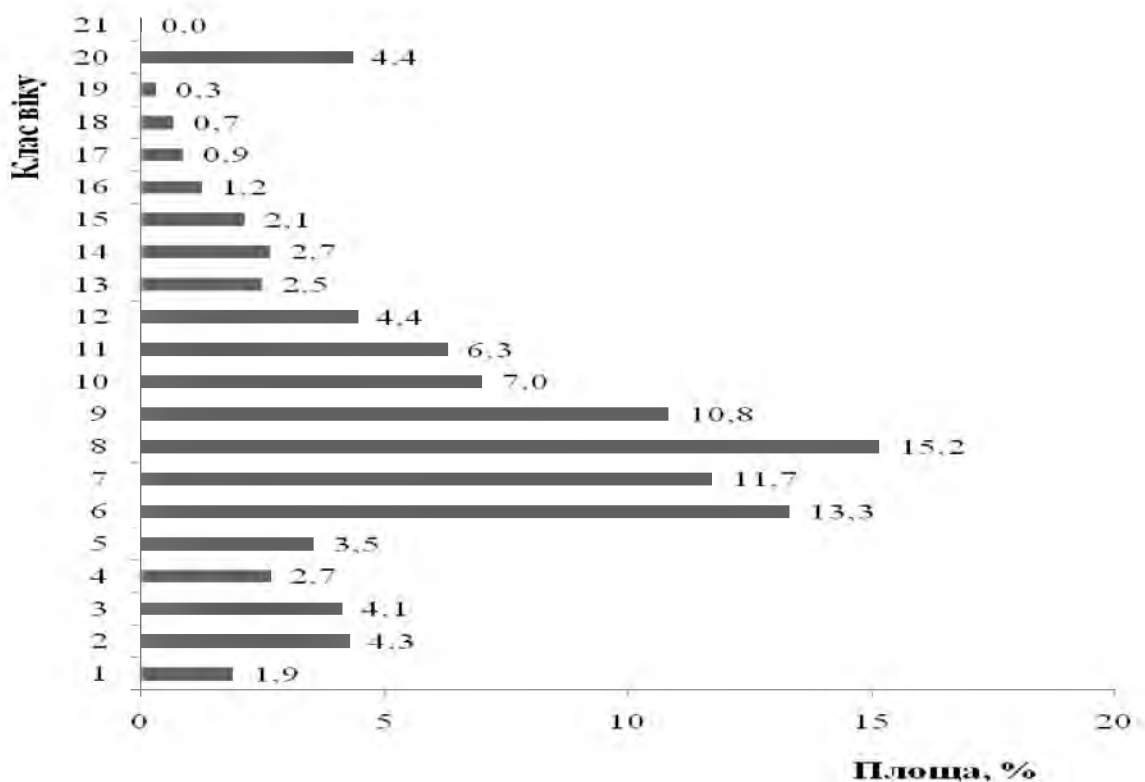


Рис. 3.3. Розподіл букових деревостанів за класами віку

З рис. 3.3 видно, що букові деревостани за віком входять до 21 класу віку. Найбільшу площу займають букові деревостани 6-11 класів віку. Їхня площа коливається в межах 6,3-15,8 %. Площа букових деревостанів 1-5 класів віку становить 1,9-4,3 %, а 12-20 класів віку 0,3-4,4 %. Деревостани 21 класу віку поширені на площі 0,01 %. Такий розподіл букових деревостанів за віковими групами зумовлений не рівномірним їх вирубування. Очевидно, що в минулому 60-110 років тому проводилося інтенсивне вирубування букових деревостанів. У даний період сумарна площа букових молодняків становить 12,9 %, середньовікових деревостанів – 16,9 %, пристиглих – 26,9 % і стиглих та перестійних (81 і більше років) – 43,3 %.

Отже розподіл букових деревостанів за класами віку показав на нерівномірне їх співвідношення за групами віку. Серед букових деревостанів найменшу площу займають молодняки (12,9 %) і дещо більшу середньовікові деревостани (16,9 %). Площа пристиглих деревостанів зросла до 26,9 %, а стиглих і перестійних - до 43,3 %.

Показником продуктивності деревостанів є бонітет. Природні умови регіону дослідження є сприятливими для росту багатьох деревних видів, які ростуть на території підприємства. Особливо вони сприятливі для букових лісостанів. Розподіл букових деревостанів за класами бонітету приведено на рис 3.4.

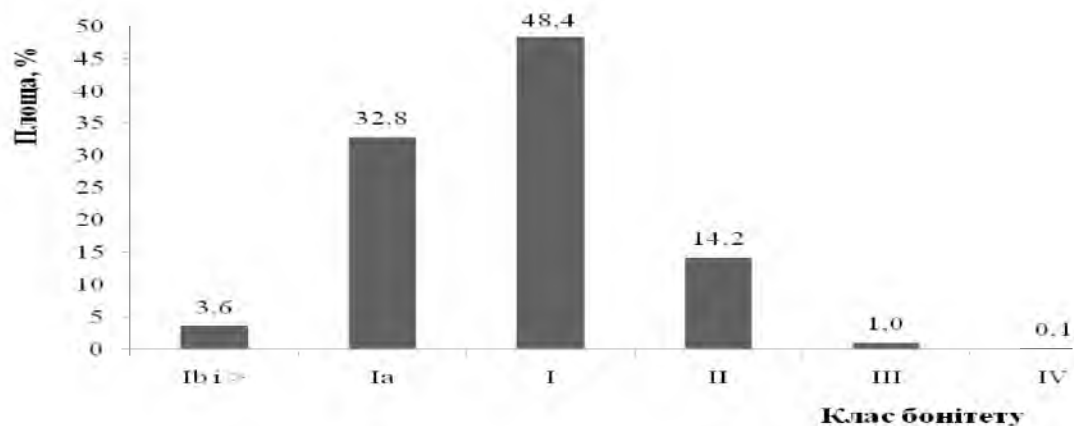


Рис. 3.4. Розподіл букових деревостанів за класами бонітету

У регіоні дослідження найбільше поширені букові деревостани I і I^a класів бонітету, які відповідно ростуть на площі 48,4 і 32,8 % (див. рис. 3.4). Ще значно представлені деревостани II класу бонітету, які трапляються на площі 14,2 %. Площі деревостанів інших класів бонітету є істотно меншими. Так, букові деревостани I^b класу бонітету ростуть на площі 3,6 %, III – на площі 1,0 % і IV – на площі 0,1 %.

Загалом, продуктивність букових деревостанів на переважній площі (85,8 %) характеризуються високою продуктивністю

Одним із важливих показником формування деревостанів є повнота. Розподіл букових деревостанів за відносною повнотою приведено на рис. 3.5.

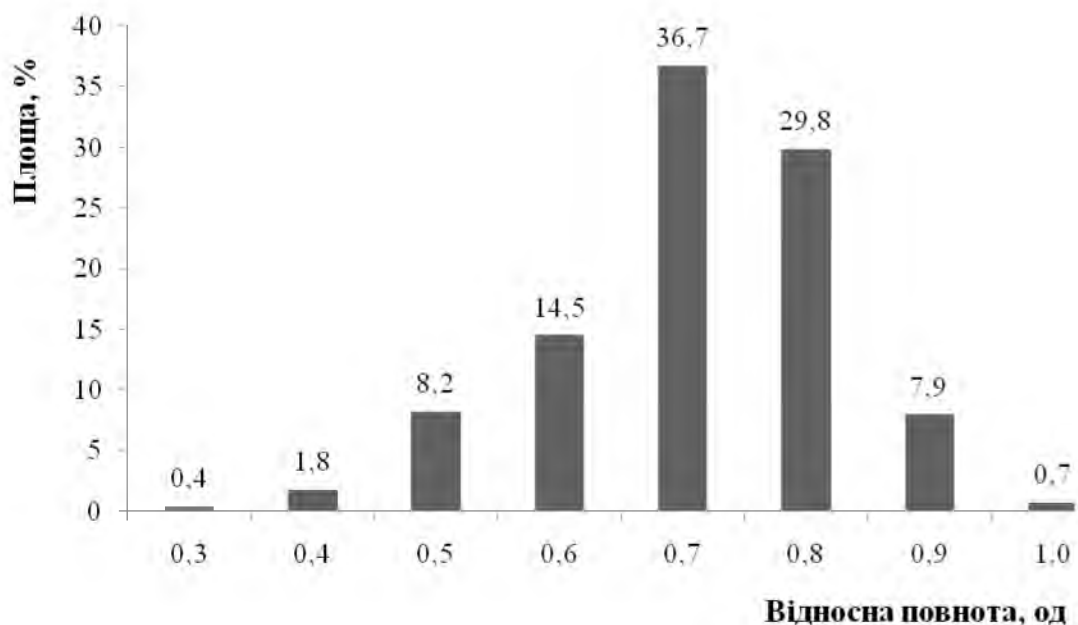


Рис. 3.5. Розподіл букових деревостанів за відносною повнотою

З рис. 3.5 видно, що серед букових лісостанів філії «Хустське лісове дослідне господарство» переважають середньоповнотні деревостани з повнотою 0,5-0,7. Їх загальна площа становить 59,4 %. Серед них необхідно виділити деревостани з повнотою 0,7, площа яких становить 36,7 %. Значною мірою представлені також високоповнотні букові деревостани, які займають площу 38,4 %. Серед них переважають деревостани з абсолютною

повнотою 0,8. Вони ростуть на площі 29,8 %, а деревостани з повнотою 0,9 трапляються на площі 7,9 %. Низькоповнотні деревостани з повнотою 0,3-0,4 поширені на незначній території. Вони займають площу 2,2 %.

Таким чином в регіоні дослідження переважають середньоповнотні (площа 59,4 %) і високоповнотні (36,7 %) букові деревостани.

Отже у регіоні дослідження домінуючими є букові деревостани, які ростуть на 84,8 % земель вкритих лісовою рослинністю підприємства. Після букових деревостанів найбільші площі займають деревостани дуба звичайного (6,3 %) та дуба скельного (3,2 %), ялини європейської (3,2 %) і граба звичайного (1,0 %). Бук лісовий формує лісостани в 21 типі лісу. Найбільші площі букових деревостанів (98,4 %) поширені в бучинах і суббучинах. Букові деревостани трапляються також на незначних площах в дібровах і судібровах та в грудах і сугрудах. Найбільші площі займає волога чиста бучина (36,1 %), свіжа чиста бучина (19,0 %), волога чиста суббучина (15,4 %) і свіжа грабова бучина (9,4 %). Меншою мірою представлені волога грабова бучина (6,3 %), свіжа грабова суббучина (2,9 %) і свіжа чиста суббучина (3,1 %). Розподіл букових деревостанів за класами віку показав на нерівномірне їх співвідношення за групами віку. Серед букових деревостанів найменшу площу займають молодняки (12,9 %) і дещо більшу середньовікові деревостани (16,9 %). Площа пристиглих деревостанів зросла до 26,9 %, а стиглих і перестійних - до 43,3 %. У регіоні дослідження найбільше поширені букові деревостани I і I^a класів бонітету, які відповідно ростуть на площі 48,4 і 32,8 %. Ще значно представлені деревостани II класу бонітету, які трапляються на площі 14,2 %. У регіоні дослідження переважають середньоповнотні (площа 59,4 %) і високоповнотні (36,7 %) букові деревостани.

Загалом на території філії «Хустське лісове дослідне господарство» землі вкриті лісовою рослинністю переважно зайняті цінними деревними видами - буком лісовим, дубом скельним і звичайним, ялиною

3.2. Лісівничо-таксаційні показники деревостанів

За останніми даними букові деревостани в Карпатах займають площу 423,0 тис. га, що становить 37,7 % земель вкритих лісовою рослинністю. (Герушинський, 1996). Загалом в Карпатах найбільш поширеними типами лісу є волога чиста суббучина і волога чиста бучина. За даними З.Ю. Герушинського (Герушинський, 1996) волога чиста суббучина трапляється на площі 53,19 тис. га, що становить 4,56 % вкритих лісовою рослинністю земель. Волога чиста бучина має ще більше поширення в Українських Карпатах. Її площа становить 87,79 тис. га, або 7,53 % вкритих лісовою рослинністю земель.

У філії «Хустське лісове дослідне господарство» в умовах свіжої і вологої чистої бучини і суббучини сформувалися чисті букові корінні часто різновікові деревостани. У складі таких деревостанів інколи в якості домішки трапляються клен-явір, граб та деякі інші деревні види (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Лісівничо-таксаційні показники букових деревостанів після першого прийому рівномірно-поступової рубки

№ пр. пл.	Склад деревостану	Індекси типів лісу	А, років	Індекс виду	Густота, екз./га	Середні		G, м ² /га	Бонітет	Запас, м ³ /га
						h, м	d, см			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	10Бкл	D ₂ -Бк	123	Бкл	199	30,1	52,8	28,95	I	337
2	10Бкл	C ₃ -Бк	118	Бкл	185	33,5	61,6	31,82	I ^a	352
3	10Бкл	D ₃ -Бк	113	Бкл	110	28,1	33,6	16,07	I	167
4	10Бкл	D ₃ -Бк	100	Бкл	159	27,5	46,5	36,79	I	289
5	10Бкл+Кляв	D ₃ -Бк	110	Бкл	145	26,9	38,8	29,05	I	254
				Кляв	6	22,0	28,9	2,52		8
Разом по деревостану					151			31,57		262
6	10Бкд	D ₃ -Бк	108	Бкл	205	26,9	42,4	35,01	I	298

Проведемо детальніший аналіз формування деревостанів на дослідних ділянках. Зазначаю, що в цих деревостанах в 2019 році був

проведений перший прийом 2-х прийомної рівномірно-поступової рубки. Очевидно, що в процесі проведення лубки супутні деревні види були вирубані.

Перша пробна площа відноситься до свіжої чистої бучини. У віці 123 роки на цій ділянці сформувався чистий буковий деревостан з густотою дерев 199 екз./га (див. табл. 3.1 і рис. 3.6).

Середня висота деревостану становить 30,1 м, а діаметра 52,8 см. Бук лісовий в цих умовах росте за I класом бонітету. Абсолютна повно деревостану становить 28,95 м²/га, а запас стовбурової деревини – 337 м³/га.



Рис. 3.6. Буковий деревостан на ділянці 1

Друга пробна площа закладена в 118-річному буковому деревостані. Він росте в умовах вологої чистої суббучини. Тут також, залишено тільки дерева бука лісового. Густота деревостану становить 185 дерев на га (див. табл. 3.1). Деревя бука лісового в цих умовах досягли значних розмірів.

Середня висота деревостану становить 33,5 м, а діаметра 61,6 см. Загалом деревостан росте за I^a класом бонітету та характеризується абсолютною повнотою 31,82 м²/га і запасом деревини 352 м³/га.

Третя ділянка знаходиться в умовах вологої чистої бучини (див. табл. 3.1 і рис. 3.7). Пробну площу закладено в 113-річному буковому деревостані. Це низькоповнотний деревостан.



Рис. 3.7. Буковий деревостан на ділянці 3

Його густота становить всього 110 дерев на га, а абсолютна повнота становить всього 16,07 м²/га. Дерева бука лісового мають середню висоту 58,1 м, а діаметр 33,6 см. Деревостан росте з I класом бонітету і має запас стовбурової деревини всього 167 м³/га.

Четверта ділянка. Чистий буковий деревостан на цій ділянці має вік 100 років (див. табл. 3.1 і рис. 3.8). Його густота не значна. Кількість дерев бука на цій ділянці становить 159 на га. Його середня висота 27,5 м і діаметра 46,5 см. Бук росте за I класом бонітету. Деревостан

характеризується абсолютною повнотою $36,79 \text{ м}^2/\text{га}$ і запасом стовбурової деревини $289 \text{ м}^3/\text{га}$.



Рис. 3.8. Буковий деревостан на ділянці 3

П'ята дослідна ділянка знаходиться в умовах вологої чистої бучини. Після проведеного першого прийому рубки на цій ділянці в складі деревостану залишено крім дерев бука лісового незначну кількість дерев клена-явора (див. табл. 3.1). Вік деревостану тут становить 110 років. Його склад 10Бкл+Кляв. Середня висота дерев бука лісового становить $26,9 \text{ м}$, а діаметра $38,8 \text{ см}$. Його густота є 145 екз./га . Буковий деревостан росте за I класом бонітету. Запас букового елемента лісу становить $254 \text{ м}^3/\text{га}$. Кількість дерев клена-явора у деревостані є не великою всьогоб дерев на га. Висота дерев клена-явора становить $22,0 \text{ м}$ і діаметра $28,9 \text{ см}$. В цілому по деревостану абсолютна повнота $31,57 \text{ м}^2/\text{га}$ і запас деревини $262 \text{ м}^3/\text{га}$.

На шостій дослідній ділянці після проведеного першого прийому рубки в умовах вологої чистої бучини росте чистий буковий деревостан. Його вік 108 років (див. табл. 3.1). У деревостані залишилося 205 дерев бука на га. Їх середня висота 26,9 м і діаметр 42,4 см. Деревостан росте за І класом бонітету та характеризується абсолютною повнотою 35,01 м²/га і запасом деревини 298 м³/га

Загалом, після проведеного першого прийому 2-х прийомної рівномірно-поступової рубки в умовах свіжої і вологої чистої бучини і суббучини залишилися для росту і відтворення чисті букові деревостани. Ці деревостани характеризуються густотою 110-205 дерев на га, середньою висотою 26,9-33,5 м, діаметром 28,9-61,6 см, абсолютною повнотою 16,07-36,79 м²/га і запасом деревини 167-352 м³/га. Деревостани ростуть за І- І^a бонітетом.

Статистичні показники дослідних деревостанів показано в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Статистичні показники середнього діаметра деревостанів пройдених першим прийомом поступової рубки

№ пр. пл.	Показники			
	M±m	V, %	A	E
1	2	3	4	5
1	50,1±0,9	38,7	-0,41	-0,19
2	59,6±1,1	33,5	-0,65	0,06
3	31,0±0,8	27,1	-0,30	-0,29
4	45,2±0,9	41,4	-0,67	0,23
5	33,7±1,5	43,2	-0,57	-0,16
6	41,8±1,5	35,3	-0,52	-0,24

З табл. 3.2 видно, що середній діаметр у дослідних букових деревостанів після проведеного першого прийому поступової рубки віком 100-123 роки середній діаметр змінюється в межах 31,0-59,6 см. Варіювання цього показника у всіх деревостанів є сильним. Коефіцієнт варіації діаметра стовбурів коливається в межах 27,1-43,2 %. Цікаво, що показники асиметрії є нижчими від нуля і становлять -0,30 - -0,67. Це означає, що асиметрія є

лівосторонньою (див. табл. 3.2 і рис. 3.9). Показники ексцесу є незначними та характеризуються, як меншими, так і більшими значеннями від нуля. Вони в дослідних деревостанів змінюються в межах $-0,24 - 0,23$. Аналіз показників асиметрії і ексцесу показує, що перший прийом рівномірно-поступової 2-х прийомної рубки був проведений правильно, тобто за рахунок вирубування дерев нижніх і частково середніх ступенів товщини. Для відтворення корінних букових деревостанів залишено кращі дерева, які повинні дати потомство.

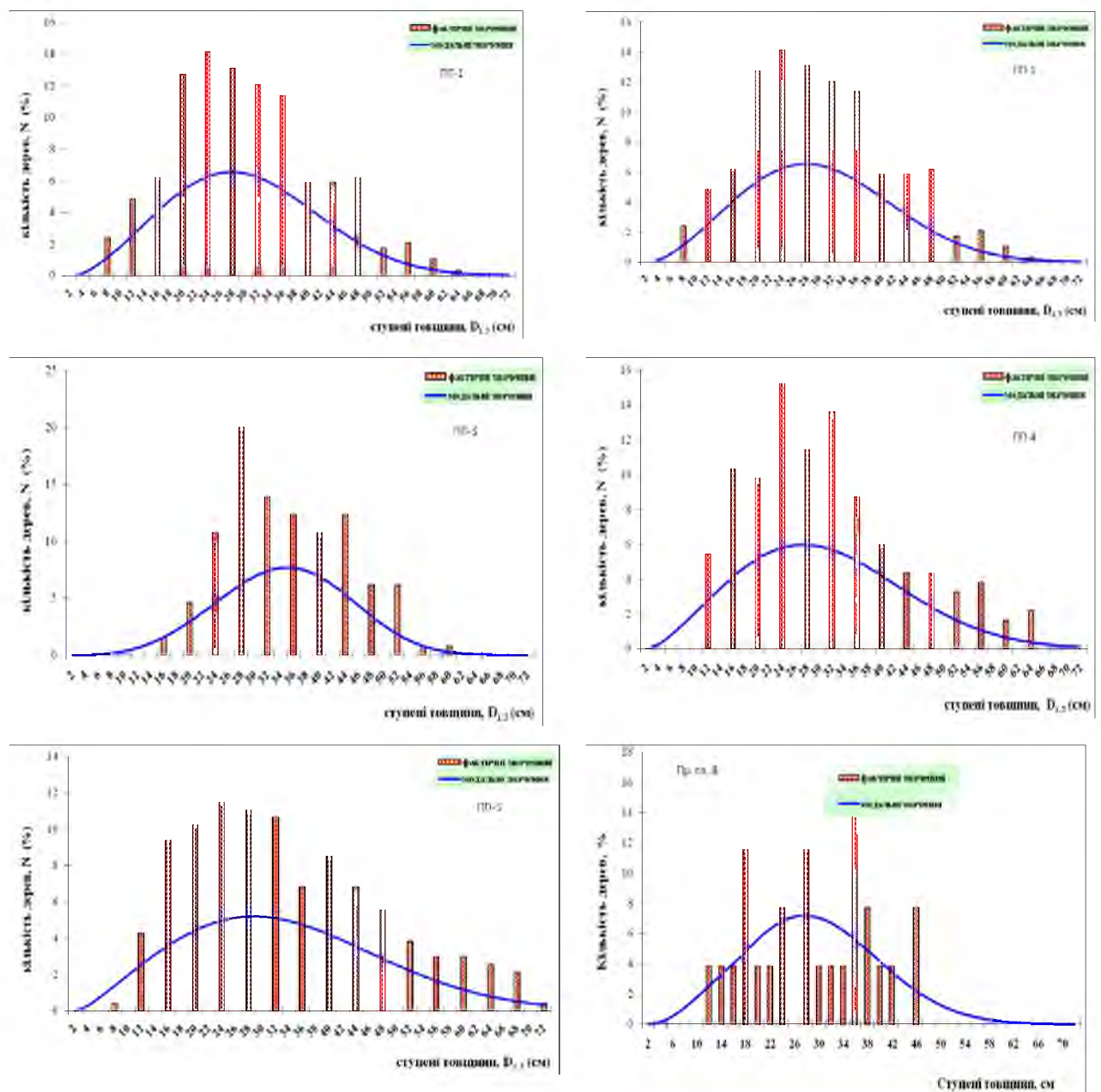


Рис. 3.9. Розподіл дерев в деревостанах на пр. пл.

Закладаючи пробні площі в процесі переліку дерев на дослідних ділянках після першого прийому рубки дерева відносили до категорій технічної придатності – ділові, напівділові і дров'яні. Результати розрахунків приведено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Розподіл дерев на дослідних ділянках за категоріями технічної придатності, %

№ пр. пл.	Індекс деревного виду	Технічна придатність		Ліквідна деревина	Неліквідна деревина
		ділові	дров'яні		
1	Бкл	30	56	86	14
2	Бкл	45	55	91	9
3	Бкл	30	70	89	11
4	Бкл	47	53	91	9
5	Бкл	45	55	88	12
	Кляв	55	45	92	8
6	Бкл	47	53	90	10

За нашими даними розподіл дерев за категоріями технічної придатності на різних ділянках носить дещо різний характер (табл. 3.3). Так, частка ділових дерев бука в дослідних деревостанів становить 30-47 %, а дров'яних – 53-70 %. Загалом частка ліквідної деревини становить 88-92 %, а неліквідної 8-14. Найкраще співвідношення кількості ділової і дров'яної деревини склалося на ділянках 2, 4, 6, де частка ділових дерев становить 45-47 %. Для деревостанів, де в процесі першого прийому рубки вибираються, за звичай, гірші за станом і ростом дерева отриманий показник щодо технічної придатності дерев є достатньо високим.

Таким чином, в деревостанах після проведеного першого прийому 2-х прийомної рівномірно-поступової рубки частка ділових дерев бука в дослідних деревостанів становить 30-47 %, а дров'яних – 53-70 %. Загалом частка ліквідної деревини становить 88-92 %, а неліквідної 8-14 %.

3.3. Санітарний стан деревостанів

Одним із показників, який характеризує деревостан є його санітарний стан. Його показник характеризується на підставі дослідження показників розвитку і стану крон дерев та їх ураження фітопатогенами і шкідниками. В процесі закладання пробних площ і проведення переліку дерев ми оцінювали кожне дерево за категорією санітарного стану. Результати такого дослідження приведено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Санітарний стан дослідних деревостанів

№ п/п	Склад деревостану	Вік, років	Індекс виду	Кількість дерев за категоріями стану, %						Індекс санітарного стану
				I	II	III	IV	V	VI	
1	10Бкл	123	Бкл	56,2	26,8	14,5	2,5	-	-	1,63
2	10Бкл	118	Бкл	59,1	24,5	12,2	4,2	-	-	1,62
3	10Бкл	113	Бкл	62,2	18,6	16,2	3,0	-	--	1,60
4	10Бкл	100	Бкл	46,8	29,5	16,9	6,8	-	-	1,84
5	10Бкл+Кляв	110	Бкл	53,4	30,2	15,2	1,2	-	-	1,64
6	10Бкл	108	Бкл	45,6	32,8	19,6	2,0	-	--	1,78

Дослідження показують, що в деревостанах переважають дерева бука лісового першої категорії санітарного стану. Частка таких дерев на дослідних ділянках становить 45,6-62,2 %. Дерев бука віднесених до другої категорії санітарного стану істотно менше (18,6-32,8 %), а третьої ще менше – 1,2-6,8 %. Дерев четвертої категорії санітарного стану найменше. Їх кількість становить всього 1,2-6,8 %. Дерев бука п'ятої і шостої категорії санітарного стану в дослідних деревостанах не виявлено.

Загальний показник санітарного стану букових деревостанів на дослідних ділянках виявився високим. Індекс санітарного стану букових деревостанів коливається від 1,60 до 1,84. Такі показники санітарного стану букових деревостанів є наслідком проведення в 2019 році першого прийому

2-х прийомної рівномірно-поступової рубки. В процесі проведення рубки вилучались з деревостані у першу чергу всохлі, всихаючи і уражені фітопатогенами і шкідниками дерева, а також дерева нижніх категорій санітарного стану. На нашу думку перший прийом поступової рубки був проведений правильно. Для лісовідновлення були залишені найкращі за фізіологічним розвитком та санітарним станом дерева.

3.4. Потужність лісової підстилки

Лісова підстилка формується природним шляхом із відмерлих частин деревних і чагарникових видів. До її складу входить листя (хвоя), пагони, бруньки, кора, плоди, шишки тощо. Її нагромадження залежить від кількості опаду за певний період часу та кількості підстилки, яка мінералізується за той же період часу. В лісівництві питання формування лісової підстилки в різних лісорослинних умовах та її ролі вивчено недостатньо. Існують лише узагальненні дані щодо її ролі у деревостанах (Свириденко, Швиденко, 1995). Нагромадження лісової підстилки залежить від видового складу, віку, повноти та інших показників деревостанів. Результати нашого дослідження формування лісової підстилки в букових деревостанах пройдених першим прийомом поступової рубки приведено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Потужність лісової підстилки під наметом дослідних деревостанів

№ пробної площі	Склад деревостану	Вік, років	Лісова підстилка	
			потужність, мм	маса, т/га
1	2	3	4	5
1	10Бкл	123	20,5±2,1	9,1
2	10Бкл	118	26,5±1,8	11,8
3	10Бкл	113	12,6±0,8	6,4
4	10Бкл	100	29,5±3,5	12,4
5	10Бкл+Кляв	110	22,5±1,2	9,6
6	10Бкл	108	31,0±3,2	14,6

Потужність лісової підстилки під наметом дослідних деревостанів становить 12,6-31,0 мм, а запас в повітряно-сухому стані 6,4-14,6 т/га (табл. 3.4). Необхідно зазначити, що деревостани характеризуються значною диференціацією потужності і запасу лісової підстилки. Найменше значення цих показників спостерігається в деревостані на ділянці 3, де товщина лісової підстилки становить 12,6 мм, а запас 6,4 т/га. Середніми значеннями показників лісової підстилки характеризуються букові деревостани на ділянках 1 і 5, де її запас становить, відповідно, 9,1 і 9,6 т/га. Істотно вищими показниками запасу лісової підстилки характеризуються букові деревостани на ділянках 4 (12,4 т/га) і 6 (14,6 т/га).

Очевидно, основним фактором, який впливає на нагромадження лісової підстилки є повнота деревостанів. Дослідження кореляційного зв'язку між абсолютною повнотою букових деревостанів і запасом лісової підстилки показало, що коефіцієнт кореляції становить 0,87. Встановлена кореляційна залежність дозволяє провести регресивний аналіз. Встановлена залежність добре описується степеневою функцією $y = 3,452e^{0,0364x}$ (рис. 3.10).

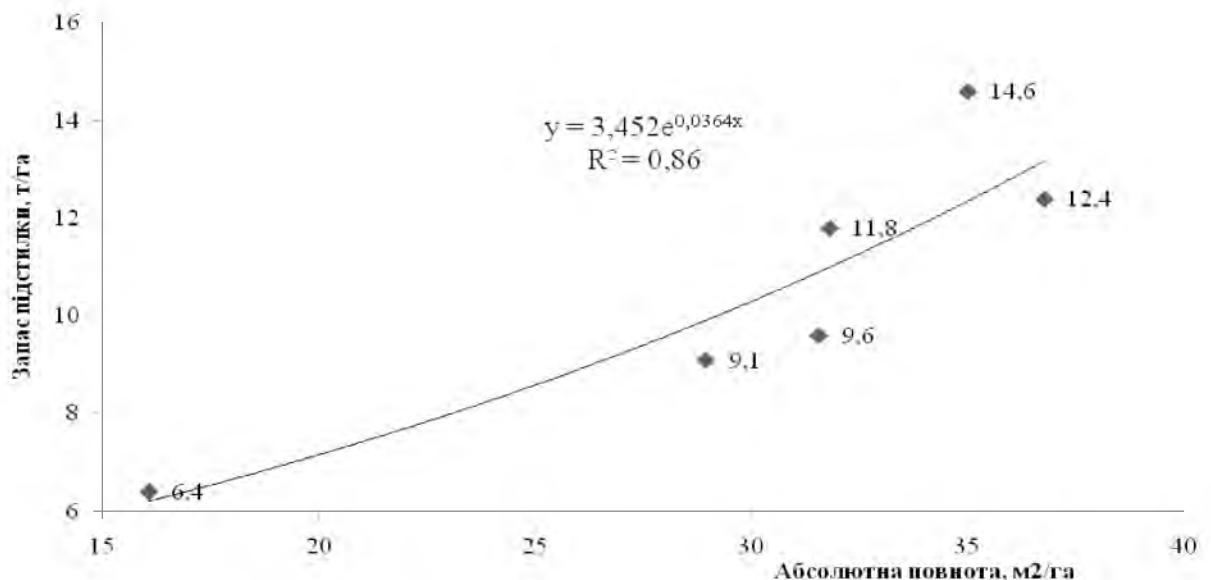


Рис. 3.10. Залежність запасу лісової підстилки букових деревостанів від їх повноти

Зі зростанням абсолютної повноти деревостанів зростає запас лісової підстилки під їх наметом.

Таким чином нами виявлено високий кореляційний зв'язок між абсолютною повнотою деревостанів і запасом лісової підстилки ($r=0,87$). Встановлена залежність добре описується степеневою функцією.

Розділ 4

ПРИРОДНЕ ПОНОВЛЕННЯ БУКА ЛІСОВОГО ТА ВІДТВОРЕННЯ ДЕРЕВОСТАНІВ

4.1. Теоретичні передумови природного відновлення корінних деревостанів

Деревні види характеризуються потужною здатністю до самовідновлення, що забезпечує збереження їх видового розмаїття та поширення в природі. Завдяки здатності продукувати велику кількість насінин, що становить сотні тисяч і навіть мільйони на гектарі, деревні види забезпечують поширення в оточуючому середовищі і виживання в різних природних умовах. Для продукування великої кількості насінин деревні види затрачають велику кількість енергії, тому вони рясно плодоносять з певною періодичністю, яка може становити декілька років.

Аналіз літературних джерел щодо лісовідновних процесів та їх здатності забезпечити успішне поновлення лісу показує, що існують різні і часто протилежні думки. Одні дослідники вважають, що лісовідновні процеси в лісостанах різних лісорослинних зон здатні забезпечити повноцінне поновлення лісу. Під наметом лісостанів чи на зрубках може з'являтися від десятків тисяч до декількох мільйонів самосіву деревних порід (Бондаренко & Копий, 1986; Бондаренко, Шудря, Копий & Кузів, 1985; Бондаренко, Кузів & Копій, 1985). Навіть в неурожайні роки в них формується достатня для поновлення лісу кількість самосіву. Очевидно проблема полягає не у кількості підросту, який з'являється під наметом лісу чи на зрубках, а у його збереженні. Дослідженнями К.Б. Лосицького (Лосицкий, 1963) показано, що важливими факторами збереження підросту дуба у дібровах різних частин лісостепової зони є його рівномірне розміщення по території, наявність супутніх порід (граба, клена, липи) та формування підліску. Супутні породи та підлісок забезпечують сприятливі

умови для росту дуба та формування молодого покоління лісу.

М.І Гордієнко і ін. (Гордієнко М.І., Шлапак В.П., Гойчук А.Ф., & ін., 2002; Гордієнко & Гордієнко, 2005; Гордієнко & Ковалевський, 2002) на Поліссі і в Лісостепу, Н.І. Діденко (Диденко, 1977) в південному лівобережному Лісостепу виявили слабе поновлення сосни і дуба та інших деревних порід. За їх багаторічними спостереженнями під наметом лісостанів, за звичай, з'являється від декількох сотень до декількох тисяч особин самосіву деревних порід. М.І Гордієнко, Н.М. Гордієнко (Гордієнко & Гордієнко, 2005) вказують на нерівномірне його розміщення на ділянках, значно нижчу інтенсивність росту і якість деревини порівняно з лісовими культурами.

Для ведення лісового господарства наближеного до природного пропонується ширше впроваджувати системи рубок, які забезпечують поступову зміну поколінь у лісових фітоценозах, не призводять до різких змін у лісовому середовищі, сприяють максимальному збереженню видового і генетичного розмаїття та формуванню лісостанів на конкурентній внутривидовій і міжвидовій основі (Горшенин & Швиденко, 1977; Шустова, 2005; Данькевич, 2008; Данькевич & Криницький, 2003; Жежжун & Галів, 2010; Криницький, Кузив & Целень, 2005; Криницький, Криницька & Мазепа, 2010). Окремі види таких рубок розроблені для конкретних мікроумов і деревостанів (наприклад, улоговинні рубки), інші (групово-вибіркові, добровільно-вибіркові, нерівномірні поступові насінно-лісосічні, рівномірно-поступові, рубки переформування тощо) – мають більш широке застосування у лісогосподарській практиці для відтворення корінних деревостанів (Бутейко, 1972; Горшенин & Швиденко, 1977; Данькевич & Криницький, 2003; Криницький, Кузив & Целень, 2005).

Бук лісовий. Бук лісовий поновлюється порослю від пня, відводками, і кореневими паростками. Але у господарському відношенні більш цінним є природне насіннєве поновлення бука лісового (Федець, 1962).

Відомо, що вегетативне поновлення бука лісового відбувається значно слабше, ніж насіннєве, хоч він і здатний відновлюватись пневими та кореневими паростками, однак зазвичай, молодняки паросткового походження не здатні формувати здорові високопродуктивні насадження. Їх часто пошкоджують хвороби і шкідники (Молотков. 1966, 1972; Третьяк, 1954).

Насінне поновлення відрізняється повільним ростом у молодому віці, але більшою тривалістю життя і продуктивністю. Вегетативне насадження швидко ростуть у молодому віці, але не довговічні, мають низьку товарність деревини. Часто в лісах зустрічається комбіноване відновлення. Такі насадження часто складаються з двох ярусів (Погребняк, 1968).

За даними П.І. Молоткова (Молотков. 1966, 1972), у стиглих чистих букових і мішаних з бука і дуба скельного лісах під наметом лісу на 10 % площі налічується до 5 тисяч екземплярів природного поновлення, на 24 % – 5-10 тисяч, на 38 % – 10-20 тисяч, на 17 % – 20-50 тисяч і на 11 % – від 50 до 100 тисяч штук на 1 га. Найбільш сприятлива для природного поновлення зімкнутість крон – 0,6.

Важливим аспектом функціонування лісу є здатність до самовідтворення. Процеси природного поновлення в деревостанах за участю ялини європейської показано у низці робіт (Генсірук & Гордеев, 1962; Швиденко, 1980; Козаровський, 2000). За даними І.І. Козаровського (Козаровський, 2000) в умовах вологої смерекової суборі Горган (висота 900–1200 м н. р. м.) ялина європейська характеризується добрим поновленням. В цих умовах він виявив від 6 до 50 тис. шт./га підросту деревних порід (смерека, ялиця, бук) у перерахунку на 4–7-річний вік, серед якого переважає смерека. Підріст добре розвинутий з середньою висотою близько 1 м. С.А. Генсірук (Генсірук & Гордеев, 1962) вказує на формування підросту ялини європейської під наметом деревостанів до 130 тис. шт./га. Завдяки високій тіневитривалості підріст ялини європейської добре росте і

розвивається під наметом складних деревостанів та характеризується високою конкурентністю на зрубках з трав'яною рослинністю і підростом інших деревних порід.

Ялина європейська добре поновлюється в складних дібровах. В згаданому типі лісу загальна кількість підросту становить 92,2 тис. шт./га, в тому числі ялини європейської близько 10 %. Успішне поновлення ялини проходить також в дібровах чорничного типу. Незначна кількість підросту ялини, або його відсутність спостерігається в кропивній, снитевій, орляковій і квасничній дібровах Білорусі.

Результати тривалого 20-річного дослідження щодо динаміки підросту ялини європейської на ділянка вибіркового рубки. Після проведеного першого прийому рубки кількість підросту ялини унаслідок пошкодження скоротилась на 20 %. Найбільшого пошкодження зазнав підріс висотою більше 1 м. Протягом наступних чотирьох років його кількість унаслідок адаптивних процесів зменшилась ще на 53–64 %. Збільшення приросту підросту ялини спостерігалось через 3–5 років після рубки.

4.2. Природне поновлення деревних видів в букових дослідних деревостанах.

Природне поновлення є одним з найважливіших процесів у житті будь-якого рослинного угруповання і особливо лісу. Ліс багаторічний рослинний фітоценоз, який формується упродовж десятків років і є надзвичайно динамічним. Деревні види мають здатність плодоносити кожного року, але рясні врожаї трапляються у різних деревних видів з різною періодичністю. В процесі ведення лісового господарства лісгосподарськими заходами необхідно забезпечити перш за все відтворення головних деревних видів, що дасть змогу сформувати корінний

деревостан в конкретному типі лісу. Одним із таких заходів є проведення поступових рубок. Ми дослідили лісовідновні процеси в букових деревостанах пройдених в 2019 році першим прийомом рубки. Кількість та розподіл за віковими групами підросту бука лісового приведено в табл. табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Кількість підросту бука лісового

№ пр. пл.	Показники	Групи віку підросту, років				Разом
		1	2-3	4-7	>7	
1	тис. екз./га	4,8	7,1	8,7	2,1	22,7
	%	21,1	31,3	38,3	9,3	100,0
2	тис. екз./га	1,2	2,9	7,6	5,5	17,20
	%	7,0	16,9	44,2	32,0	100,0
3	тис. екз./га	2,3	5,1	11,8	10,2	29,4
	%	7,8	17,3	40,1	34,7	100,0
4	тис. екз./га	1,9	2,2	1,6	0,6	6,3
	%	30,2	34,9	25,4	9,5	100,0
5	тис. екз./га	2,9	3,7	4,9	4,4	15,9
	%	18,2	23,3	30,8	27,7	100,0
6	тис. екз./га	2,6	2,4	3,9	2,3	11,2
	%	23,2	21,4	34,8	20,5	100,0

Станом на 2024 рік, тобто через п'ять років після проведення першого прийому 2-х прийомної рівномірно-поступової рубки на дослідних ділянках нами виявлено від 6,3 до 29,4 тис. екз./га підросту бука лісового (див. табл. 4.1 і рис. 4.1). Найменшим цей показник виявився на ділянці 4, де кількість підросту бука становить всього 6,3 тис. екз./га. На інших ділянках природне поновлення можна вважати успішним з кількістю підросту бука 11,2-29,4 тис. екз./га.



а

б

Рис. 4.1. Підріст бука на ділянці 3 і 4:

а – підріст бука лісового на ділянці 3; б – на ділянці 4.

Так виглядає підріст бука лісового на ділянках 3 (рис. 4.1 а) і на ділянці 4 (рис. 4.1б) через п'ять років після проведення першого прийому 2-х прийомної поступової рубки.

Розглянемо вікову структуру підросту бука лісового на ділянках перед проведенням другого кінцевого прийому рубки. Нами встановлено, що частка однорічного самосіву бука на дослідних ділянках коливається в межах 7,0-30,2 %, 2-3-річного – 17,3-31,3 %, 4-7-річного – 25,4-40,1 % і старше семирічного віку – 9,3-34,7 %. Із аналізу видно, що у віковій структурі букового підросту значне представлення становить підріст 2-3 роки і старший. Такий підріст характеризується добрим виживання і він здатний у майбутньому сформувати корінний материнський деревостан.

На появу і особливо виживання, ріст та формування підросту деревних видів під наметом деревостанів впливає низка факторів. Основне значення тут відіграє сам деревостан та його показники - повнота, висота, видовий склад, наявність та грубизна лісової підстилки, наявність підліску. Загалом під наметом лісостанів підріст, як його елемент, після появи веде

боротьбу за екологічні чинники найважливішим серед яких є світло. Надходження світлової енергії під намет лісостанів тісно пов'язана з повнотою (зімкнутістю) деревостану та підліску. Тому ми дослідили кореляційний зв'язок між показниками абсолютної повноти деревостанів та кількістю підросту бука лісового. Коефіцієнт кореляції виявився зворотнім і високим та становить $-0,93$. Наявність такого високого кореляційного зв'язку дає підставу провести регресивний аналіз впливу повноти деревостанів на появу і формування підросту бука лісового в деревостанах пройдених першим прийомом поступової рубки. Результати цього дослідження приведено на рис. 4.2.

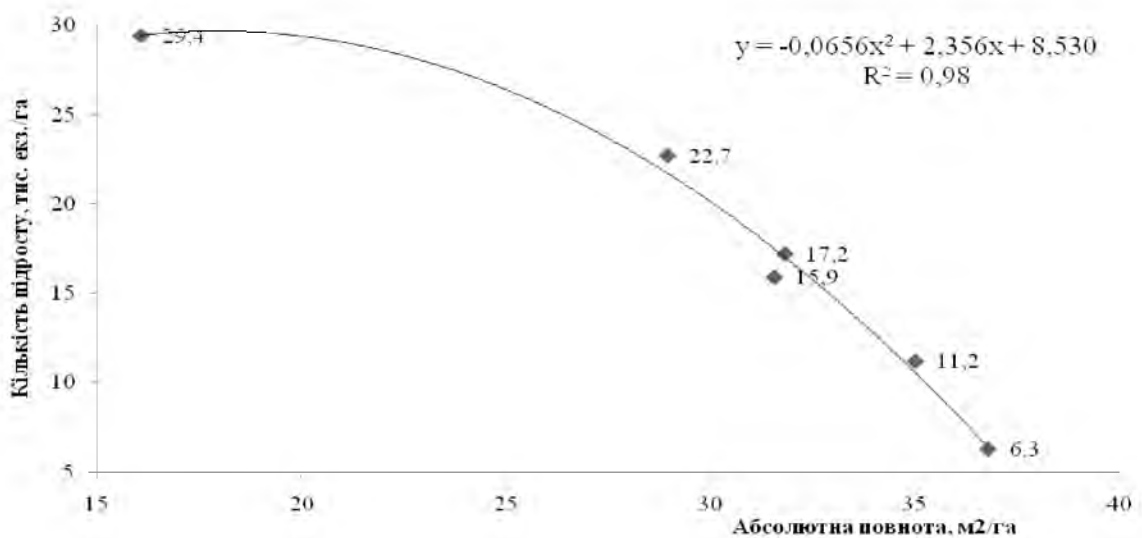


Рис. 4.2. Зв'язок кількості підросту бука лісового з повнотою дослідних деревостанів

З рис. 4.2 видно, що зі збільшенням повноти букових деревостанів, пройдених п'ять років тому першим прийомом рівномірно-поступової рубки, кількість підросту бука лісового зменшується. Встановлена закономірність добре описується поліномом другого порядку: $y = -0,065x^2 + 2,356x + 8,530$. Коефіцієнт достовірності апроксимації при цьому дорівнює 0,98.

Достатньо інформативним показником пристосування підросту деревних видів до умов під наметового середовища є інтенсивність його росту. Ми провели розподіл підросту бука лісового за групами висот.

Підріст, висота якого менше 50 см вважається дрібним, 51-150 см – середнім і більше 150 см – великим. Результати даного розподілу підросту бука приведено в табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Результати розподілу підросту бука лісового за групами висот

№ пр. пл.	Показники	Групи висот підросту, см			Разом
		<50	51-150	>150	
1	тис. екз./га	13,9	8,1	0,7	22,7
	%	61,2	35,7	3,1	100,0
2	тис. екз./га	6,6	7,8	2,8	17,2
	%	38,4	45,3	16,3	100,0
3	тис. екз./га	14,7	9,0	5,7	29,4
	%	50,0	30,6	19,4	100,0
4	тис. екз./га	2,9	2,4	1,0	6,3
	%	46,0	38,1	15,9	100,0
5	тис. екз./га	5,7	7,2	3,0	15,9
	%	35,8	45,3	18,9	100,0
6	тис. екз./га	5,2	4,1	1,9	11,2
	%	46,4	36,6	17,0	100,0

З табл. 4.2 видно, що розподіл підросту бука лісового дослідних деревостанів за групами висот характеризується значною диференціацією. Загалом кількість дрібного підросту бука лісового під наметом дослідних деревостанів коливається від 35,8 до 61,2 %, середнього – від 30,6 до 45,3 % і великого – від 3,1 до 19,4 %. Такий розподіл показує, що основна кількість підросту бука лісового з'явилась після проведенні першого прийому рубки в 2019 році. Після проведення рубки під наметом деревостанів створилися сприятливі умови для виживання і росту підросту бука лісового.

Необхідно зазначити, що найменша частка дрібного і значно більша середнього і великого підросту спостерігається на ділянках 2 і 5.

Ще одним важливим показником, який відображає пристосування підросту до умов середовища є його фізіологічний стан. Фізіологічний стан підросту бука лісового визначали за зовнішніми ознаками, а саме розвитком надземної частини рослин – крони, листків, пагонів, величини приросту. Результати цього дослідження приведено в табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Розподіл підросту бука лісового за фізіологічним станом

№ пр. пл.	Показники	Категорія фізіологічного стану			Разом
		здорові	середньо ослаблені	сильно ослаблені	
1	тис. екз./га %	6,95 38,4	7,58 41,9	3,57 19,7	18,10 100,0
2	тис. екз./га %	5,69 33,1	8,05 46,8	3,46 20,1	17,20 100,0
3	тис. екз./га %	3,32 21,8	6,95 45,6	4,97 32,6	15,25 100,0
4	тис. екз./га %	6,00 35,6	7,04 41,8	3,81 22,6	16,85 100,0
5	тис. екз./га %	4,92 29,8	7,36 44,6	4,23 25,6	16,51 100,0
6	тис. екз./га %	2,44 22,8	5,58 52,1	2,69 25,1	10,71 100,0

Серед підросту бука лісового вважають середньо ослаблені екземпляри. Частка середньо ослаблених екземплярів бука на дослідних ділянках коливається від 41,8 до 52,1 %. Частка сильно ослаблених рослин бука на дослідних ділянках змінюється в межах 19,7-32,6 %, а здорових – 21,8-38,4 %. Найкращим фізіологічним станом відзначається підріст бука лісового на ділянках 1 і 2, де частка здорового і середньо ослабленого підросту становить близько 80 %. Найбільшою часткою сильно ослабленого підросту бука лісового характеризуються деревостани на пробних площах 3, 5 і 6, де його показники становлять 25,1-32,6 %.

Вплив повноти деревостанів проявляється на фізіологічному стані підросту бука лісового. Ми провели дослідження впливу повноти деревостанів на фізіологічний стан підросту бука лісового. Дослідження показали, що коефіцієнт кореляції (r) між повнотою деревостанів і категоріями фізіологічного стану підросту бука лісового виявився:

- з часткою здорового підросту -0,91;
- з часткою середньо ослабленого 0,86;
- з часткою сильно ослабленого 0,63.

На підставі отриманих результатів кореляційного аналізу провели регресивне дослідження, результати якого приведено на рис. 4.3.

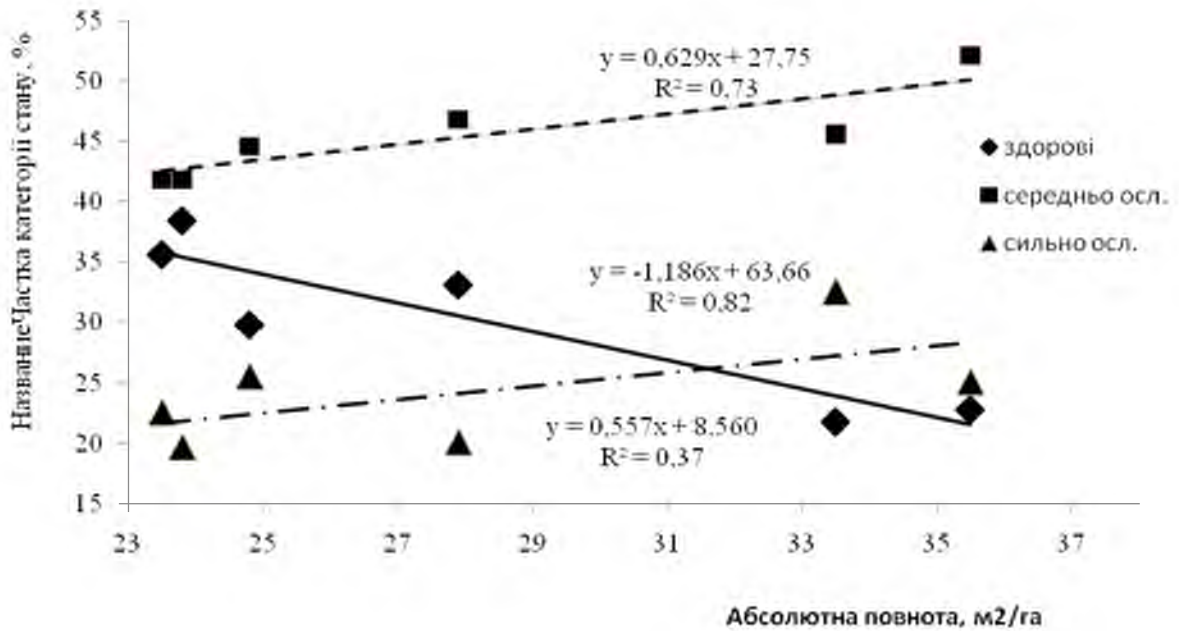


Рис. 4.3. Зв'язок частки підросту бука лісового різного фізіологічного стану з повнотою деревостанів

Проведений регресивний аналіз показує, що зв'язок повноти деревостанів з часткою підросту різного фізіологічного стану описується прямолінійною залежністю. Вплив повноти на частку здорового підросту характеризується зворотним, а на частку середньо і сильно ослабленого прямою залежністю.

ВИСНОВКИ

Унаслідок проведення лісівничо-таксаційного дослідження в деревостанах ялиці білої, які ростуть в умовах свіжої і вологої чистої бучини філії «Хустське лісове дослідне господарство» нами було отримано наступні результати:

1. У лісовому фонді підприємства трапляються деревостани 19 деревних видів з яких 5 видів формують деревостани на площі більше 1 % кожний. Найбільші площі займають букові деревостани (84,8 %), дуба звичайного (6,3 %), дуба скельного (3,2 %), ялини європейської (3,2 %) і граба звичайного (1,0 %).

2. На території філії «Хустське лісове дослідне господарство» деревостани бука лісового ростуть в 21 типі лісу. Найбільші площі букових деревостанів (98,4 %) поширені в бучинах і суббучинах. Букові деревостани трапляються також на незначних площах в дібровах і судібровах та в грудях і сугрудях. Найбільші площі займає волога чиста бучина (36,1 %), свіжа чиста бучина (19,0 %), волога чиста суббучина (15,4 %) і свіжа грабова бучина (9,4 %). Меншою мірою представлені волога грабова бучина (6,3 %), свіжа грабова суббучина (2,9 %) і свіжа чиста суббучина (3,1 %).

3 Розподіл букових деревостанів за класами віку показав на нерівномірне їх співвідношення за групами віку. Серед букових деревостанів найменшу площу займають молодняки (12,9 %) і дещо більшу середньовікові деревостани (16,9 %). Площа пристиглих деревостанів зросла до 26,9 %, а стиглих і перестійних - до 43,3 %.

4. У регіоні дослідження найбільше поширені букові деревостани I і I^a класів бонітету, які відповідно ростуть на площі 48,4 і 32,8 %. Ще значно представлені деревостани II класу бонітету, які трапляються на площі 14,2 %. За повнотою переважають середньоповнотні (площа 59,4 %) і високоповнотні (36,7 %) букові деревостани.

6. Після проведеного першого прийому 2-х прийомної рівномірно-поступової рубки в умовах свіжої і вологої чистої бучини і суббучини залишилися для росту і відтворення чисті букові деревостани. Ці деревостани характеризуються густотою 110-205 дерев на га, середньою висотою 26,9-33,5 м, діаметром 28,9-61,6 см, абсолютною повнотою 16,07-36,79 м²/га і запасом деревини 167-352 м³/га. Деревостани ростуть за I- I^a бонітетом.

7. У дослідних букових деревостанів віком 100-123 роки після проведеного першого прийому поступової рубки середній діаметр змінюється в межах 31,0-59,6 см, а його варіювання є сильним (27,1-43,2 %). Показники асиметрії становлять -0,30 - -0,67, а ексцесу змінюються в межах -0,24 – 0,23. Перший прийом рівномірно-поступової 2-х прийомної рубки був проведений правильно, тобто за рахунок вирубування дерев нижніх і частково середніх ступенів товщини.

8. Вихід ділової деревини в цілому на дослідних ділянках коливається в межах 30-47 %, а дров'яних – 53-70 %. Загалом частка ліквідної деревини становить 88-92 %, а неліквідної 8-14 %.

9. У дослідних деревостанах домінують дерева I і II категорій санітарного стану. Індекс санітарного стану букових деревостанів коливається від 1,60 до 1,84.

10. Потужність лісової підстилки під наметом дослідних деревостанів становить 12,6-31,0 мм, а запас в повітряно-сухому стані 6,4-14,6 т/га. Коефіцієнт кореляції між абсолютною повнотою букових деревостанів і запасом лісової підстилки показало, що коефіцієнт кореляції становить 0,87. Встановлена залежність добре описується степеневою функцією.

11. Станом на 2024 рік, тобто через п'ять років після проведення першого прийому 2-х прийомної рівномірно-поступової рубки на дослідних ділянках нами виявлено від 6,3 до 29,4 тис. екз./га підросту бука лісового, трапляння якого становить 100 %. Частка однорічного самосіву бука на дослідних ділянках коливається в межах 7,0-30,2 %, 2-3-річного – 17,3-31,3

%, 4-7-річного – 25,4-40,1 % і старше семирічного віку – 9,3-34,7 %. Коефіцієнт кореляції між повнотою деревостанів і кількістю підросту бука виявився зворотнім і високим (-0,93), а встановлена закономірність добре описується поліномом другого порядку.

12. Під наметом переважної кількості материнських деревостанів переважає дрібний підріст бука висотою до 50 см з часткою 35,8-61,2 %. Кількість середнього і великого підросту ялиці на цих ділянках є істотно меншою, і відповідно, змінюється в межах 30,6-10,0 і 3,1-19,4 %.

13. Серед підросту ялиці поважають середньо ослаблені екземпляри. Їх частка на дослідних ділянках коливається в межах 41,8 - 52,1 % %. Частка сильно ослаблених становить 19,7-32,6 %, а здорових – 21,8-38,4 %. Встановлено дуже високий зворотний кореляційний зв'язок частки здорового підросту з повнотою ($r=0,91$), високий прямий частки середньо ослабленого підросту з повнотою ($r=0,86$) і прямий значний на частку сильно ослабленого з повнотою ($r=0,63$).

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

Билоус В.И. (1965). Значение бука в повышении продуктивности дубово-буковых насаждений. Пути повышения продуктивности лесов. Киев: Урожай. 89-94.

Білоус В. І. (1962). Поширення лісового бука на Україні в минулому. Вісник с. -г. науки. Киев. 80-84.

Бондаренко В. Д. Землинський С.М., Копій Л.І., Криницький Г.Т., Лавний В.В. & Мазепа В.Г. (2006). Лісівництво: термінологічний словник. Львів: НЛТУ України. 84 с.

Бондаренко В.Д. & Копий Л.И. (1986). Динамика отпада и пути сохранения самосева дуба в условиях западной лесостепи. *Лесной журнал*, 4, 15-18.

Бондаренко В.Д., Кузів Р.Ф. & Копій Л.І. (1985). Природне поновлення дуба в Західному Лісостепу УРСР. *Міжвідомчий науково-технічний збірник „Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість”*, 4, 20.

Бондаренко В.Д., Шудря Ю.В., Копий Л.И. & Кузив Р.Ф. (1985). О естественном возобновлении дуба. *Міжвідомчий науково-технічний збірник „Лесное хозяйство, лесная, бумажная и деревообрабатывающая промышленность”*, 16, 8-11.

Бродович Ю.Р. (2016). Сучасний стан та шляхи удосконалення процесів відновлення букових гірських лісів Українських Карпат. *Автореф. дис.. ...канд. с.-г. наук, спеціальність 06.03.01 – лісові культури та фіто меліорація*. Львів. 21 с.

Бутейко А.И. (1975). Сосново-буковые леса запада Украинской ССР: *автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.03.0*. Львов. 29 с.

Бутейко О.І. (1963). Соснові субучини, їх поширення і реставрація у західних областях УРСР: *матеріали до вивчення природних ресурсів Поділля*. Тернопіль-Кременець. 43-45.

Вітер Р.М. (2008). Формування природного поновлення у букових лісах західного Лісостепу. *Вісник Прикарпатського національного університету ім.В. Стефаника*. Івано-Франківськ: Гостинець. 37-40.

Генсирук С.А. & Гордеев Н.М. (1962). Ельники Восточных Карпат, их рост и возобновление: *автореф. дисс. на стиск. учен. степени канд. с.-х. наук*. Москва. 20 с.

Генсірук С.А. (1995). Природне відновлення бука і шляхи його збереження: *тези доповідей „VI симпозиум IUFRO з проблем бука”*. Львів. 39.

Герушуинський З.Ю. (1996). Типологія лісів Українських Карпат: *навч. посібн. [для студ. вищ. навч. закл.]*. Львів: Піраміда. 208 с.

Голубець М.А. & Малиновський К.А. (1968). Рослинність. *Природа Українських Карпат* : за ред. К.І. Геренчука. Львів: Вид-во Львівського ун-ту. 125-159.

Гордієнко М.І. & Гордієнко Н.М. (2005). Лісівничі властивості деревних рослин. Київ: Вістка. 816 с.

Гордієнко М.І. & Гордієнко Н.М. (2005). *Лісівничі властивості деревних рослин*. – Київ: Вістка.

Гордієнко М.І. & Ковалевський С.Б. (2002). Природне поновлення сосни звичайної в умовах свіжих суборів при різній інтенсивності розростання трав'яних рослин. *Науковий вісник Українського державного лісотехнічного університету України: збірник науково-технічних праць*, 12 (3), 8-13.

Гордієнко М.І., Шлапак В.П., Гойчук А.Ф. & і ін.. (2002). *Культури сосни звичайної в Україні*. – Київ: Вид-во інституту аграрної економіки УААН.

Горошко М.П., Миклуш С.І. & Хомюк П.Г. (2004). Біометрія: *навч. посібн. [для студ. вищ. навч. закл.]*. Львів: Камула. 236 с.

Горошко М.П., Миклуш С.І., Часковський О.Г. & Бусько М.М. (1995). Просторова структура букових деревостанів рівнини заходу України. *VI симпозиум IUFRO з проблем бука : тези доповідей*. Львів. 16.

Горшенин Н.М. & Швиденко А.И. (1977). Лесоводство. Учебное пособие [для студ. высш. учеб. завед.], Львов. 302 с.

Горшенін Н.М., Криницький Г.Т. & Савич І.П. (1973). Динаміка одноліток бука європейського на вирубках Карпат залежно від зімкнутості трав'яного покриву. Львів: Каменяр. 6-10.

Гришина Л.А. & Самойлова Е.М. (1971). Учет биомассы и химический анализ растений: учебное пособие. Киев. 99 с.

Гром М.М. (2002). Таксація насаджень: навч. посібн. Львів: УкрДЛТУ. 187 с

Данькевич С. М. (2008). Природне відновлення плюсового насадження сосни звичайної у заказнику „Лопатинський”. *Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України: збірник науково-технічних праць*, 18 (11), 39-43.

Данькевич С. М. & Криницький Г. Т. (2003). Стан та шляхи збереження генофонду плюсового насадження сосни звичайної у заказнику „Лопатинський” – основи лісонасінневої бази Радехівського держлісгоспу. *Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України: збірник науково-технічних праць*, 13 (3), 22-27.

Жежкун А.М. & Галів М.О. (2010). Дослідні поступові рубки в сосняках Східного Полісся. *Матеріали конференції „Лісівнича наука: витоки, сучасність, перспективи” (Харків, 12–14 жовтня 2010 р.)*, 29-30.

Калуцкий К.К., Мальцев М.П., Молотков П.И., Нечаев Ю.А., Сеницын Е.М. & Шутяев А.М. (1972). Буковые леса СССР и ведения хозяйства в них. Москва. *Лесная промышленность*. 200 с.

Каплуновский П.С. (1965). Влияние освещённости на лесную среду и лесовозобновление в буковом насаждении. *Лесоводство и агролесомелиорация*. Киев: Урожай. 3. 66-79.

Козаровський І.І. (2000). Природне поновлення смереки у вологому смерековому суборі Горган. *Науковий вісник УкрДЛТУ*. Львів. 10.3. 112–117.

Коліщук В.Г. (1956). Букові праліси Закарпаття. *Наукові записки Природознавчого музею Львівського філіалу АН УРСР*. Львів: АН УРСР. 56 с.

Корпель Ш.Н. & Матіч С.К. (1995). Лісові культури бука в Центральній та Східній Європі. *VI Симпозіум JUFRO з проблем бука*. Тези доповідей. Львів. 42-43.

Криницький Г.Т. & Савич І.П. (1973). Сохранность самосева бука и его спутников на лесосеках разных способов рубок в Карпатах. *Лесоводство и агролесомелиорация*. Київ: Урожай. 32. 52-55.

Криницький Г.Т., Кузив Р.Ф. & Целень Я.П. (2005). Стационарные исследования буковых лесов на северо-восточной границе их произрастания. *Сборн. науч. трудов ин-та леса НАН Беларуси „Проблемы лесоведения и лесоводства (Институту леса НАН Беларуси – 75 лет)“*. Под общ. ред. акад. НАН Беларуси В.А. Ипатьева. Гомель, 63, 85-86.

Криницький Г.Т., Криницька О.Г. & Мазепа В.Г. (2010). Відтворення корінних деревостанів у грабово-соснових судібровах природним шляхом. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування*, 152 (2), 139-146.

Криницький Г.Т., Попадинець І.М., Бондаренко В.Д. & Крамарець В.О. (2004). Букові ліси Західного Поділля. Тернопіль: Укрмедтехніка. 168 с.

Криницький Г.Т., Попадинець, І.М., Бондаренко В.Д. & Крамарець В.О. (2004). Букові ліси Західного Поділля. Тернопіль: Укрмедтехніка. 168 с.

Куриляк В.М. (2005). Формування складу у різних типах букових лісів на Прикарпатті. *Науковий вісник*. - Львів: НЛТУ України. 15,5. 121-125.

Лісівництво (2024). *Українсько-англійський термінологічний словник* / Г.Т. Криницький, В.В. Лавний, В.Г. Мазепа та ін. Львів: Компанія «Манускрипт». 236 с.

Миклуш С.І. (2011). Рівнинні букові ліси України: продуктивність та організація сталого господарства: монографія. Львів: ЗУКЦ. 256 с.

Молотков П.И. (1958). Естественное и искусственное возобновление буковых лесов Карпат. *Расширенная сессия ученого совета УкрНИИЛХА: тезисы докладов*. Харьков. 7-8.

Молотков П.И. (1966). Буковые леса и хозяйство в них. 224 с.

Молотков П.И. (1972). Буковые леса Украинских Карпат. *Буковые леса СССР и ведение хозяйства в них*. 78-109.

Молотков П.И., Мамонов Н.И., Гниденко В.И. & Молоткова И.И. (1971). Естественное возобновление лесов. Ужгород. 121 с.

Молотков П.И., Мамонов Н.И., Гниденко В.И. & Молоткова И.И. (1971). Естественное возобновление лесов. Ужгород: Карпати. 122 с.

Молотков П.І., Деньковський Г.Ю., Баганич М.І. & Лесовський А.В. (1973). Здоров'я бука. Ужгород: Карпати. 94 с.

Молотков П.І., Деньковський Г.Ю., Баганич М.І. & Лесовський А.В. (1973). Здоров'я бука. Ужгород: Карпати. 94 с.

Олійник В.С. & Вітер Р.М. (2011). Лісознавство: курс лекцій. Івано-Франківськ: Симфонія форте. 264.

Парпан В.І. (1995). Екологічна та фітоценотична характеристика формації букових лісів України: *тези доповідей „VI симпозиум IUFRO з проблем бука”*. Львів. 26-27.

Попадинець І.М. & Музика М.Я. (1999). Про самосів дуба і бука. *Лісовий і мисливський журнал*. Київ. 2-3. 20-21.

Пороша С.І. & Пастернак В.П. (1997). Природне лісовідновлення. Харків: Вид-во Харк. держ. аграр. ун-ту. 24 с.

Про затвердження Правил відтворення лісів (2008). *Затв. Постановою КМУ від 01.03.2007 р., № 303*. Київ : Вид-во "Либідь". 16 с.

Проект організації лісового господарства Хустського лісового дослідного господарства Закарпатського обласного управління лісового і мисливського господарства (2018). Пояснювальна записка. Львів. 1. Ч. 1. 363 с.

Санітарні правила в лісах України. *Затверджено постановою Кабінету Міністрів України* від 27 липня 1995 р. № 555. 17 с.

Свириденко В.Є. & Швиденко А.Й. (1995). Лісівництво: навч. посіб. Київ: Сільгоспосвіта. 364 с.

СОУ 02.02-37-476 [Чинний від 2007] (2006). Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання. 32 с.

Тереля І.П., & Зварич. Ю.В. (2009). Облік підросту та оцінка природного поновлення : *методичні вказівки*. Львів: НЛТУ України. 44 с.

Третяк Ю.Д. (1954). Плодоношение бука европейского в УССР. *Научные труды Львовского лесотехнического института*. Львов: Изд-во Львовского университета. 1. 104-120.

Третяк Ю.Д. (1958) Поновлення бука і його супутників природним шляхом та культурами. Львів: Лісотехнічний ін-т. 19 с.

Тышкевич Г.Л. (1984). Охрана и восстановление буковых лесов. Кишинев: Штиинца. 230 с.

Федец И.Н. (1962). Возобновление пихтовых лесов Бескид. *Повышение продуктивности лесов и эффективности агролесомелиоративных насаждений*. Киев. 58–64.

Целень Я.П. (2006). Природне поновлення в букових лісах Стільського горбогір'я Львівської області. *Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість: міжвідомчий наук.-техн. зб.* Львів: НЛТУ України. 31. 131-138.

Чернявський М.В. (1995) Бук (*Fagus sylvatica* L.) як каталізатор ґрунтових процесів у буково-ялицево-смерекових пралісах Українських Карпат. *VI симпозиум IUFRO з проблем бука : тези доповідей*. Львів. 34-35.

Чорнобай Ю.М. (1995) Бук – активний детермінант лісового детриту. *VI симпозиум IUFRO з проблем бука : тези доповідей*. Львів. 35.

Шеляг-Сосонко Ю.Р. & Дідух Я.П. (1978) Східна межа Центральноєвропейської флористичної провінції на території УРСР. *Укр. бот. журнал*. 35, 4. 337-343.

Шишканинець І.Ф. (2015). Особливості формування букових лісостанів у верхів'ї басейну річки Латориця. *Автореф. дис.. ...канд. с.-г. наук, спеціальність 06.03.03 – лісознавство і лісівництво*. Львів. 20 с.

Шовган А.Д. (2001). Дендрологія. Навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.]. Львів: УкрДЛТУ. 152 с.