

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Навчально-науковий Інститут лісового і садово-паркового господарства

Кафедра лісівництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему: «Вплив прохідних рубок на стан та якість природного поновлення у сосново-букових. деревостанах Страдцівського НВЛК»

Спеціальність 205 Лісове господарство
(код і назва)

Освітньо-професійна програма Лісове господарство
(код і назва)

Керівник бакалаврської роботи _____ Доц. Михайлів О.Б.
(підпис) (посада, наук. ступінь, прізвище та ініціали)

Виконав ст. гр. ЛГ-41 _____ Діжак А.-Д. І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент _____ доц, к. с.-г. н. Іванюк А.П.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Львів – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Інститут: лісового і садово-паркового господарства

Кафедра: лісівництва

Освітній ступінь: бакалавр

Спеціальність: 205 Лісове господарство

Освітньо-професійна програма: Лісове господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри лісівництва

проф. Криницький Г.Т.

« 24 » червня 2024 р.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТУ

ДІЖАКУ АНДРІАНУ – ДМИТРУ ІВАНОВИЧУ

1. Тема роботи: I.5. Вплив прохідних рубок на стан та якість природного поновлення у сосново-букових. деревостанах Страдчівського НВЛК

керівник роботи Михайлів О.Б.

затверджені наказом по університету від « 26 » лютого 2025 р. № С – 142

2. Термін подання студентом роботи: 20 червня 2025 року

3. Вихідні дані до роботи: літературні джерела, результати польових досліджень на пробних площах, архівні переліко-цінувальні відомості ділянок, відведених під поступові рубки.

4. Зміст пояснювальної записки (розділи, які потрібно розробити): 1. Аналіз лісовідновлення у сосново-букових лісостанах з огляду літератури. 2. Об'єкти, програма і методика досліджень. 3. Характеристика самосіву та підросту на досліджуваних ділянках Страдчівського НВЛК. Висновки. Список використаних літературних джерел..

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1, 2, 3,4	Доц. Михайлів О.Б.		

7. Дата видачі завдання: 24 червня 2024 року

Керівник роботи _____ Михайлів О.Б.
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1.	Отримання вихідного завдання	28.06.24	<i>виконано</i>
2.	Збір матеріалу для загальної частини роботи	05.08 – 10.08.24	<i>виконано</i>
3.	Виконання польових робіт	12.08 – 31.08.24	<i>виконано</i>
4.	Опрацювання літературних джерел	17.02 – 22.02.25	<i>виконано</i>
5.	Опрацювання зібраного фактичного матеріалу	24.02 – 01.03.25	<i>виконано</i>
6.	Написання загальних розділів роботи	03.03 – 08.03.25	<i>виконано</i>
7.	Написання спеціальної частини	10.03 – 15.03.25	<i>виконано</i>
8.	Оформлення ілюстрацій, презентації	16.06 – 17.06.25	<i>виконано</i>
9.	Подання роботи на перевірку на антиплагіат	18.06 – 19.06.25	<i>виконано</i>
10.	Завершення роботи	20.06.25	<i>виконано</i>

Студент _____ Діжак А.-Д.І.
(підпис)

Керівник роботи _____ Михайлів О.Б.
(підпис)

Примітка:

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

УДК 630*231 : 630*17

Діжак А.-Д. І. (2025). *Вплив прохідних рубок на стан та якість природного поновлення у сосново-букових. деревостанах Страдчівського НВЛК* (Кваліфікаційна робота бакалавра). НЛТУ України, Львів, Україна.

У роботі наведено теоретичні узагальнення і аналіз експериментальних даних, щодо особливостей природного поновлення у сосново-букових лісостанах. Досліджено вплив прохідних рубок догляду на процеси поновлення та стан підросту в умовах Страдчівського НВЛК. Застосовано методику обліку та оцінки успішності природного поновлення професора М.М.Горшеніна. Результати досліджень показали, що у високозімкнених сосново-букових деревостанах з домішкою граба звичайного і клена-явора, у яких тривалий час не проводили лісівничі заходи, природне поновлення бука дуже ослаблене, а сосни звичайної відсутні. Переважна кількість підросту бука під наметом зімкнутих сосново-букових лісостанів має вік 2-5 років. Підріст бука віком понад 10 років трапляється зрідка (в основному у вікнах). За висотою найбільша частка підросту всіх деревних порід у зімкнутих сосново-букових деревостанах відноситься до категорії дрібного (11-50 см).

Ключові слова: грабово-соснова субучина, прохідні рубки, природне поновлення, підріст, сприяння природному поновленню, структура підросту.

Табл.11, Рис.7, Бібліограф. 28

UDK 630*231 : 630*17

Dizhak Andrian - Dmytro. (2025). *The effect of late thinning on the state and quality of natural reforestation of the pine-beech. forest stands of the Stradch Educational and Production Timber Combine* - (Qualifying work of the bachelor's degree). UNFU, Lviv, Ukraine.

The paper presents theoretical generalizations and analysis of experimental data on the features of natural regeneration in pine-beech forests. The influence of clear-cutting on regeneration processes and the state of undergrowth of the Stradch Educational and Production Timber Combine conditions was studied. The methodology for accounting and assessing the success of natural regeneration by Professor M.M. Gorshenin was applied. The results of the research showed that In highly closed pine-beech forests with an admixture of hornbeam and maple-sycamore, in which silvicultural measures have not been carried out for a long time, the natural regeneration of beech is very weak, and there is no Scots pine. The overwhelming number of beech undergrowth under the canopy of closed pine-beech forests is 2-5 years old. Beech undergrowth over 10 years old is rarely found (mainly in windows). In terms of height, the largest share of undergrowth of all tree species in closed pine-beech forests belongs to the category of small (11 50 cm).

Keywords: hornbeam-pine beech forest, late thinning, natural regeneration, undergrowth, promotion of natural regeneration, undergrowth structure.

Tabl. 14. Fig. 10. Ref.:

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1.	ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	9
1.1.	Особливості проведення прохідних рубок в сосново-букових деревостанах	9
1.2.	Аналіз лісовідновних процесів у буково-соснових лісостанах з огляду літератури	11
РОЗДІЛ 2.	ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	19
2.1.	Мета та завдання досліджень	19
2.2.	Методика виконання досліджень	19
2.3.	Характеристика пробних площ	22
РОЗДІЛ 3.	ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДРОСТУ НА ДІЛЯНКАХ СОСНОВО- ГРАБОВИХ СУБУЧИН СТРАДЧІВСЬКОГО НВЛК	26
3.1.	Особливості поширення та структура підросту	26
3.2.	Оцінка стану та якості природного поновлення	32
3.3.	Лісівничо-екологічні особливості природного поновлення	35
	ВИСНОВКИ.....	40
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	42

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

Л-во – лісництво

ТЛУ – тип лісорослинних умов

ЖНП – живий надґрунтовий покрив

РД – рубки догляду

ЛК – лісові культури

ПРХ – прохідна рубка

С₃-Г-с Бк – волога грабово-соснова субучина

С₂-Г-бк С – свіжий грабово-буково-сосновий сугруд

Бкл – бук лісовий

Гр – граб звичайний

С₃ – сосна звичайні

Яв – клен-явір

Дзв – дуб звичайний

Клг – клен гостродлитстий

Н – висота

D – діаметр

A – вік деревостану

M – запас деревостану

P – повнота деревостану

ВСТУП

Актуальність теми. Концепція наближеного до природи лісівництва передбачає використання природного поновлення для відтворення лісових насаджень, і вона набуває усе більшої актуальності і необхідності. В Україні понад 80% площі і 85% заготовленої деревини припадає на суцільнолісосічні рубки, після яких слідує створення лісових культур. Як наслідок лісосічного господарства площа природних деревостанів істотно зменшилася. Сучасне наближене до природи екологічно орієнтоване лісівництво вимагає використання природного поновлення на противагу штучному для створення і розвитку деревостанів багаторусної різновікової і різновидової структури, відповідно до біологічних та екологічних особливостей лісотвірних видів та типу лісу (Криницький та ін, 2014). До того ж лісовідновлення природним шляхом є економічно вигідним дешевшим способом відтворення лісостанів і дозволяє зменшити затрати в декілька разів.

Для лісового фонду Страдцівського навчально-виробничого лісокомбінату характерними та унікальними є сосново - букові деревостани, які загалом займають 17% площі вкритих лісовою рослинністю земель лісгоспу. (Дебринюк & Придка, 2012; Придка, 2010).

Тіневитривалі в аналізованих лісостанах види бук лісовий і граб звичайний, зазвичай, формують достатню кількість підросту під наметом деревостану. Проте сосна звичайна, світлолюбний вид і маючи доволі дрібне насіння, не завжди може забезпечити появу підросту без додаткового сприяння процесу природного поновлення. Так, якщо в більш старшому віці взаємовідносини бука і сосни проявляються переважно у вигляді взаємодопомоги, то в процесі відновлення між породами існує гостра конкуренція. Так під наметом лісу у врожайний рік кількість підросту бука доходить до 40 тис. шт., одночасно підросту сосни при повноті 0,7-0,8 практично немає, в результаті чого площі даного типу лісу поступово скорочуються (Бутейко, 1972).

Одним із заходів сприяння процесу природного поновлення є розрідження намету деревостану та розпушування підстилки. Цього ефекту ми досягаємо проводячи останні прийоми формування деревостану, а зокрема прохідні рубки, які призначені в середньовікових деревостанах, які увійшли в період регенеративного поновлення. Тим наша робота є актуальною, оскільки прохідні рубки є підготовчим етапом до рубок головного користування.

Мета роботи – дослідити процес природного поновлення під наметом сосново-букових деревостанів після проведення в них прохідних рубок

Об'єкт дослідження – деревостани свіжої грабово-сосново-субучини Великопільського лісництва Страдчівського навчально-виробничого ліскокомбінату, де в різні роки за останні 5 років було проведено прохідну рубку.

Для здійснення цієї мети необхідно вирішити наступні програмні завдання:

- закласти пробні площі в середньовікових деревостанах, де проведено прохідну рубку, провести перелік дерев з метою встановлення лісівничо-таксаційних показників деревостану на момент проведення обстежень.
- під наметом деревостанів в межах пробних площ провести облік підросту з розподілом на групи віку із заміром висоти модельних рослин
- за обраною методикою дати оцінку наявному природному поновленню;
- проаналізувати вплив прохідних рубок на природне поновлення та встановити закономірності поширення підросту на ділянці;
- обґрунтувати рекомендації щодо нормативів проведення ппрохідних рубок, як заходу сприяння природному корінних грабово-сосново-букових деревостанів в умовах Страдчівського навчально-виробничого ліскокомбінату.

Предмет дослідження – кількість, склад, вік, висота та просторове розміщення підросту на пробних площах у деревостанах після проведення прохідних рубок.

1. ТЕОРЕТИЧНІ ПРЕДУМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Особливості проведення прохідних рубок в сосново-букових деревостанах

Рубки догляду за лісом – один із найвідповідальніших видів господарської діяльності, направлених на вирощування насаджень, які задовільняють господарські вимоги. Своєчасно і правильно проводячи рубки догляду тим самим покращуємо санітарний стан деревостану, вирубуючи пошкоджені, хворі, ослаблені та відмерлі дерева. рахунок вирубування пошкоджених та хворих дерев. При відборі дерев в рубку та залишаючи в цільові дерева, вирубують дерева низької господарської якості, небажані, ті які створюють сильне затінення. Тим самим рубками догляду формують деревостан оптимального для даних умов видового складу, повноти та якості (Ткач та ін., 2023). Відомі чотири види рубок догляду, кожен з них має певне завдання і приурочений до відповідних ростових процесів, що відбуваються в деревостані.

Прохідні рубки призначають у середньовікових деревостанах, 41-річного віку. І останні прийоми проводять за один клас до рубки головного користування (Свириденко, Бабіч & Киричок, 2005). Цей вид рубки догляду приурочений до того періоду в рості деревостанів, коли досягнули максимум приросту по висоті і відбувається інтенсивний радіальний приріст діаметру стовбурів і крони. А ріст у висоту дещо сповільнюється. При правильному веденні лісового господарства на цей віковий період вже повинен бути сформований необхідний склад деревостану і сформований прямий повнодеревний стовбур.

Прохідні рубки проводять з метою збільшити площу світлового і ґрунтового живлення для кращих дерев, чим сприяються збільшенню приросту по діаметру та підвищенню товарність деревостану.

При проведенні прохідної рубки вирубуванню підлягають дерева пошкоджені, з вадами, а також розрідження перегущених куртин. В прохідну рубку відводять деревостани з повнотою 1.0; 0.9, вирубуванням знижуючи

повноту не нижче 0.7. В багатих умовах місцезростання при перших прийомах прохідної рубки рекомендують знижувати повноту і до 0.5 - 0.6. Таке обережне розрідження деревостану дотримуються з тою метою, щоб не допустити задерніння ґрунту.

Бук, як тіньовитривалий вид, найкраще росте і формується в зімкнутих, але не загущених деревостанах. На всіх етапах догляду в букових деревостанах рекомендують зберігати домішку супутніх порід, таких як дуб звичайний, ясен звичайний, клен-явір, липу дрібнолисту, граб звичайний. Але в багатих трофотопах слід також і регулювати склад деревостану, щоб не допустити домінування другорядних порід. При формуванні мішаних деревостанів участь бука у їх складі повинна бути не менше 60 відсотків. Для формування високопродуктивних деревостанів слід дотримуватись певних нормативних показників проведення прохідних рубок. Інтенсивність зріджування за запасом не повинна перевищувати 25 відсотків у чистих та 30 відсотків у мішаних деревостанах. Повнота деревостану після проведення прохідної рубки не повинна бути меншою 0,6. Густота деревостану після проведення першої прохідної рубки у віці 45–50 років не повинна бути меншою 800–900 дерев на 1 гектарі. При догляді за сосною звичайною у складі аналізованих нами деревостанів частка бука лісового та інших господарсько цінних порід може сягати 30–40 відсотків. При цьому звертають увагу на необхідність формування другого ярусу із листяних порід, а також підліску.

В деревостанах бука лісового прохідними рубками освітлюють крони кращих дерев, видаляючи одне чи два сусідні дерев з верхнього ярусу. Проводять прохідні рубки селективним способом з підлеглого ярусу вибирають тільки хворі, сильно ослаблені та відмерлі дерева. При останніх прохідних рубках допускається така ступінь зрідження, яка забезпечує стійкість деревостану і створює добрі умови для появи і росту підросту.

Отже, при проведенні прохідних рубок, як підготовчого етапу до головного користування, акцент ставиться на природне поновлення піднаметом крон.

1.2. Аналіз лісовідновних процесів у буково-соснових лісостанах з огляду літератури

Бук лісовий (*Fagus sylvatica* L.) є одним з основних лісоутворюючих видів Західного регіону України (Генсірук, 1998). В межах свого кліматичного ареалу букові лісостани поширені в основному в сугрудових і грудових трофотопах та у свіжих, вологих та сирих гігротопах. В Україні лісові масиви за участю бука лісового займають 8% лісового фонду України (Миклуш, 2011). Бук лісовий в лісівництві відомий як тіневитривалий деревний вид (Погребняк, 1968). Проте поряд із тіневитривалістю для свого нормального розвитку сіянці бука вимагають повного або майже повного освітлення.

Першим етапом у природному поновленні є плодоношення. Отож, бук лісовий починає в лісовому середовищі формувати плоди у віці 40-60 років, а фаза інтенсивного плодоношення настає в 100-150 років, і триває до глибокої старості дерев. Найбільш урожайні середньоповнотні (0.6-0.7) чисті букові деревостани (Генсірук, 1998). По всій території свого ареалу бук лісовий плодоносить з періодичністю від 2 до 6 років (Смаглюк, 1974). Але роки рясного плодоношення надходять через 10 років, середні по величині врожаї – через 1-6 (4-6) років, а слабкі – майже щорічно. Луски розкриваються і опадають горішки бука в період з середини вересня до листопада.

Аж до віку 250-300 років бук лісовий зберігає здатність рости у аисоту і по діаметр, а загалом доживає до 400-500 років.

Бук лісовий, як один із лісотвірних видів, який характеризується доброю здатністю до природного поновлення насіннєвим шляхом. Найкращі умови для насіннєвого природного поновлення складаються в середньоповнотних деревостанах (Генсірук, 1998). Це ж підтверджують результати досліджень О.І. Бутейко (1972), коли під наметом букового деревостану повнотою 0.5 нараховували 35 тис. шт. підросту. При зниженні повноти до 0.6 виявлено 70 тис. шт підросту. За умови більшої повноти 0.7 нараховували ще менше підросту (13 тис. шт), а далі в деревостанах повнотою 0,8 7,5 тис. шт та під високоповнотними – 6,8 тис. шт підросту. Натомість у під наметом сильно

розріджених крон гірше проходить природне поновлення, оскільки розростається трав'яний покрив, який пригнічує дрібний молодий підріст бука (Криницький, Яхницький, Павлюк & Павлюк, 2022). Так під наметом деревостанів із зімкнутістю крон на рівні 0.3-0,4 кількість підросту на третину менше, у порівнянні з деревостанами, де середня повнота 0.6 -0.8.

У букових лісах Західно-Подільського горбогір'я природне поновлення досліджував Я.П.Целень, і прослідковував подібну закономірність (Целень, 2009). Зокрема було виконано статистичний аналіз, за результатами якого між кількістю букового підросту і повнотою деревостану отримано високий показник кореляційного зв'язку ($r = 0,66$). А ще також спостерігається тенденція, Чим довше підріст перебуває під сильним притіненням, тим менших розмірів від лосягає

У роки рясного плодоношення, за сприятливих світлових умов під наметом материнського деревостану можна нарахувати навіть 100 тис. шт і більше самосіву (Криницький, Попадинець, Бондаренко & Крамарець, 2004). Однак після першої перезимівлі у перші роки життя кількість його значно зменшується.

За дослідженнями, проведеними у заповіднику «Розточчя» виявлено, що найбільше підросту сконцентровується у більш освітлених місцях, так званих «вікнах» та в розріджених біогрупах, а також під відмерлими деревами материнського деревостану (Стрямець, Михайлів & Хомин, 2017). Найбільша кількість життєздатного підросту нараховувалась в межах «вікон» площею $163 \pm 28,1 \text{ м}^2$. При таких розмірах вікон кількість букового життєздатного підросту і перерахунку до групи віку 4-7 річок, у середньому становила 1 рослина бука на 1 м^2 . Коли збільшується розмір прогалини чи вікна до 200 м^2 , стають більш сприятливі умови для розростання трав'янистої рослинності та чагарників, які пригнічують негативно впливають на підріст бука.

Пошкодження підріст бука зазнає після проведення лісозаготівельних робіт. Зокрема на зрубках після проведення суцільно-лісосічної рубки в середньому виживає тільки 22% життєздатного підросту, а решта підросту

заснає механічного пошкодження або під впливом біотичних чинників (Рошнівський, 2013). Опинившись у новому середовищі на зрубі 20-40 відсотків пошкоджених рослин бука гине. Інша частина маючи здатність дорегенерації, відновлюється і з неї утворюється рясна поросль.

Склад підросту та його кількість в значній мірі обумовлена типом лісу. Найкращі умови для природного лісовідновлення бука лісового, за твердженням С.А.Генсірука (1998), створюються у вологих субучинах і бучинах. Якщо ж порівнювати між цими двома трофотопами, то у субучинах лісовідновлення проходить трохи гірше. Також на відновні процеси бука лісового негативно впливають надмірна вологість та пересушеність. Напевно тому у сирих гіротопах природне поновлення бука практично не відбувається (Генсірук, Нижник & Копій, 1998). На зрубках суцільнолісосічних зрубів зменшення кількості підросту пов'язують не стільки з відмиранням пошкодженого підросту, а із конкуренцією з видами живого надґрунтового покриву, який сильно розростається на відкритих територіях.

Як зазначає Я.П. Целень (2009), найкращі умови для природного поновлення бука лісового складаються при поступовому зрідженні деревостану, яке досягається прохідними, санітарними та поступовими рубками. Зокрема згаданий вище автор акцентує увагу на поступових рубках, і пов'язує це з тим, що при проведенні цих рубок акцент ставиться на збереженні попереднього поновлення та сприяння процесу природного поновлення бука лісового в період між прийомами рубки. Найчастіше в лісах України проводять 2-х прийомні рівномірно-поступові рубки, оскільки функцію перших двох прийомів класичної рівномірно-поступової рубки, а зокрема підготовчий та засівний, найчастіше виконують останні прийоми прохідної рубки догляду.

Саме вони призводять до накопичення самосіву та збільшення радіального приросту як стовбура так і крон дерев і збільшення доступу світлі до крон та кращому і в більшому обсязі плодоношенні. Підріст попереднього поновлення після останніх прохідних рубок, в умовах розрідженого намету значно краще адаптується до нового середовища на зрубі після останнього

прийому поступової рубки, ніж після суцільнолісоїчної рубки. Важливим моментом у збереженні наявного і появи нової генерації самосіву і підросту є тривалість інтервалів між прийомами рубок. У тих випадках, коли очисний прийом поступової рубки проводили відразу після попередніх підготовчих прийомів рубки, отримували незадовільний результат природного поновлення. Інтервал у дає Найкращого і позитивного результату досягається при дотриманні інтервалу 6-10 років між прийомами. Тоді відсоток деревостанів з доброю успішністю природного поновлення становить більше 65%.

Велике значення має також інтенсивність рубки. При надмірному зрідженні деревостану розростається ожина, малина і злаки. У свою чергу при помірному зрідженні намету в деревостанах зберігається характерний для букових лісостанів покрив із широколистяної рослинності, яка не перешкоджає природному відновленню лісу (Косець, 1971).

Характерні для Розточчя сосново букові деревостани на рівні з буком лісовим формує сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.). В бідніших трофотобах цей вид утворює свої корінні, стійкі і високопродуктивні деревостани, які здатні дожити до 300-400 років. Сосна є однією із найбільш світлолюбних лісотвірних видів із розрідженою кроною. Проте молодняки сосни звичайної зазвичай утворюються густі і тіністі, під їх наметом мертвий надґрунтовий покрив, що більш притаманне тіневитроивалим видам (Смаглюк, 1972).

За темпами росту сосна належить до швидкоростучих видів. В оптимальних умовах, при відсутності затінення, найбільшого приросту досягає у віці 15-20 років, в більш екстремальних умовах – 25-30 років. За оптимальних умов сосна може досягати річного приросту у висоту 0.8-1 м. У віці деревостанів після 40-50 років інтенсивність приросту по висоті починає зменшуватися, хоча і далі триває ріст у висоту. Плодоносити, навіть в деревостані, сосна починає рано, у віці 50-60 років.

Що притаманно для сосни звичайної, що насіння з шишок висипається взимку. Маючи крилатки, а ще й по сніговому покриву насіння може переміщатись на великі відстані, навіть до 10-20 кілометрів.

Ще один крок до природного поновлення сосни звичайної, це те, що вона в умовах свіжих і вологих сугрудів має здатність плодоносити майже щорічно, з більшою чи меншою кількістю насіння. Це надає їй здатність задовільно заліснювати площі навіть в маловрожайні роки. В середньому в соснових лісостанах на поверхню ґрунту випадає від 200 до 500 тис. штук на 1 га повноцінних насінин (Поварніцин, 1971).

При штучному чи природному поновленні сосни на зрубках, де родючі ґрунти, необхідне освітлення, тобто видалення листяних порід, які по висоті переганяють сосну, різко погіршують її ріст і призводять до загибелі.

Поганий ріст підросту сосни, особливо під наметом дерев, обумовлений не тільки недостатком світла, але й тим, що дерева материнського деревостану своїми добре розвиненими коренями забирають поживні речовини та вологу з ґрунту.

Помітний вплив на хід природного поновлення сосни також має трав'яний покрив, зокрема, на зрубках (Горшенин, 1993). В сугрудах формуються куничниково-різнотравні умови для поновлення. На куничниково-різнотравних зрубках, крім попереднього може появитись і наступне поновлення при наявності з боків стін стиглого лісу. Але надалі без заходів до сприяння поновлення майже не з'являється, а самосів старших років пригнічується і гине в місцях сильного розвитку злаків. Найкращі умови поновлення в соснових лісах лісостепу створюються на малих лісосіках шириною не більше 50 м і в вікнах групово-вибіркових рубок, де розвивається різнотравний покрив.

Соснові лісостани західного регіону найкраще поновлюються природним шляхом у суборових типах Полісся (зокрема, найкраще у свіжих і вологих), дещо гірше в борах (Генсірук, 1998). Проте під наметом лісу більшість ділянок поновлюється незадовільно, лише на 10-20 % таких площ з'являється задовільна кількість підросту сосни. Найбільш складно проходить природне поновлення сосни в сугрудових типах, де формуються складні дво-три ярусні лісостани. Природно в цих умовах відновлюються листяні породи – береза, граб, бук, рідше дуб. Хороших результатів було досягнуто по забезпеченню

насінного відновлення сосни в сугрудових типах на стаціонарних пробних площах кафедри лісівництва Українського державного лісотехнічного університету у свіжій грабово-сосновій судіброві Страдчанського УчДЛГЗ при проведенні групово-вибіркових та поступових рубок (Горшенин, 1972).

Своєрідні сосново-букові ліси, які крім регіону Розточчя зустрічаються в південній Німеччині, на Краківсько-Ченстоховських хребтах у Польщі, у Болгарії. Багато особливостей мають і процеси відновлення даних асоціацій. Так, якщо в більш старшому віці взаємовідносини бука і сосни проявляються переважно у вигляді взаємодопомоги, то в процесі відновлення між породами існує гостра конкуренція. Так під наметом лісу у врожайний рік кількість підросту бука доходить до 40 тис. шт., одночасно підросту сосни при повноті 0,7-0,8 практично немає, в результаті чого площі даного типу лісу поступово скорочуються. За даними О. І. Бутейко (1972), в сосново-букових лісостанах природне поновлення успішно проходить тільки у бука лісового.

На успішність росту підросту впливає багато факторів. Основний вплив на виживання букового підросту має освітлені (Молотков, 1973). 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. За даними деяких авторів, відпаду самосіву і підросту бука сприяють різкі коливання температури (Морозов, 1970). Основною причиною поганого насінного природного відновлення у букових лісах є втрата їх природної різновікової структури.

Природне поновлення бука залежить в значній мірі від репродуктивної здатності. С.А. Генсірук (1998) відмічає, що періодичність плодоношення 4-7 років, а проведені О. І. Бутейко фенологічні спостереження на протязі 13 років за плодоношенням бука дозволили встановити періодичність плодоношення бука на Розточчі 7-12 років, а у сосни 3-5 років.

В сосново-букових деревостанах проявляється протиріччя у взаємовідносинах сосни і бука, особливо в процесі природного поновлення

відмічається гостра конкуренція між цими видами. Підріст сосни на більшості ділянок або зовсім відсутній, або займає незначний відсоток від загального підросту. Її самосів утворює біогрупи на прогалинах і полянках, біля дороги.

Під намет зімкнутих сосново-грабово-букових деревостанів в сонячний день надходить небагато світла – біля 3.5 тис Лк, що становить лише 7.3% від повного освітлення. Такі світлові умови явно недостатні для розвитку світлолюбної сосни, а це є однією з причиною незадовільного поновлення. Підріст тіневитривалого бука мириться з нестачею світла, швидко заповнює площу і сосні важко з ним конкурувати. Знову ж таки за даними О. І. Бутейко кількість бука під наметом лісу доходить до 40 тис. шт. на 1 га.

Але поряд з тим, зімкнутість деревостану відіграє вирішальну роль в житті підросту бука. Воно зумовлює його вікову, висотну і якісну характеристики. А на кількість підросту вона не має вагової ролі. Однак, кількість підросту старших вікових груп помітно зростає при зниженні зімкнутості деревостану.

Оптимальною для появи, росту і виживання природного поновлення бука є повнота 0.7. Вона забезпечує добрий ріст на протязі перший 6-7 років, але при умові його рівномірного розрідження, особливо в насінневі роки.

Небезпечним для відновлення бука є різке зниження зімкнутості деревостану в неврожайні роки, коли ділянку заповнюють трав'янисті рослини і підросту важко з ними конкурувати.

Сосна в умовах свіжих і вологих сугрудів плодоносить майже щорічно з великою або малою інтенсивністю, при якій проходить задовільне заліснення площі навіть в маловрожайні роки. При цьому в соснових насадженнях випадає на поверхню ґрунту від 200 до 500 тис. штук на 1 га повноцінних насінин.

Помітний вплив на хід природного поновлення сосни також має трав'яний покрив, зокрема, на зрубках (Смаглюк, 1974). В сугрудах формуються куничниково-різнотравні умови для поновлення. На куничниково-різнотравних зрубках, крім попереднього може появиться і наступне поновлення при наявності з боків стін стиглого лісу. Але надалі без заходів до сприяння поновлення майже не з'являється, а самосів старших років пригнічується і гине

в місцях сильного розвитку злаків. Найкращі умови поновлення в соснових лісах лісостепу створюються на малих лісосіках шириною не більше 50 м і в вікнах групово-вибіркових рубок, де розвивається різнотравний покрив.

РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Мета та завдання досліджень

Мета роботи – дослідити процес природного поновлення під наметом сосново-букових деревостанів після проведення в них прохідних рубок

Об'єкт дослідження – деревостани свіжої грабово-сосново-субучини Великопільського лісництва Страдчівського навчально-виробничого лісокомбінату, де в різні роки за останні 5 років було проведено прохідну рубку.

Для здійснення цієї мети було вирішено наступні програмні завдання:

- Закладено чотири пробні площі в середньовікових деревостанах, де проведено прохідну рубку. В межах пробних площ проведено перелік дерев на підставі чого встановлено лісівничо-таксаційних показників деревостану на момент проведення обстежень.
- під наметом деревостанів в межах пробних площ проведено облік підросту з розподілом на групи віку із заміром висоти модельних рослин
- за обраною методикою надали оцінку наявному природному поновленню;
- проаналізували вплив прохідних рубок на природне поновлення та встановили закономірності поширення підросту на ділянці;
- обґрунтували рекомендації щодо нормативів проведення ппрохідних рубок, як заходу сприяння природному корінних грабово-сосново-букових деревостанів в умовах Страдчівського навчально-виробничого лісокомбінату.

2.2. Методика виконання досліджень

Перед закладанням пробних площ попередньо аналізували таксаційний опис та матеріали річної звітності, підбирали серію ділянок, де в різні роки було проведено прохідні рубки догляду. Після цього проводили їх рекогносцирувальне обстеження і відбирали ділянки для закладання пробних площ.

Закладання пробних площ здійснювали за загальноприйнятою в лісовому господарстві методикою згадану в підручнику з лісової таксації (Гром, 2010). Беручи до уваги густоту дерев, пробні площі закладали чітко прямокутної форми розміром 50 x 100м. Кути і межі пробної площі відбивали при допомозі бусолі і мірної стрічки. В межах закладеної пробної площі проводили суцільний перелік дерев за 4-сантиметровими ступенями товщини. Для кожної ступені товщини відбирали 2-3 модельні дерева, для яких при допомозі висотоміра заміряли висоту з точністю до 0,5м. Ці значення в подальшому використали для побудови графіку висот і для визначення середньої висоти кожного виду в деревостані.

Разом з тим при допомозі кольорового атласу рослин індикаторів ідентифікували види живого надгрунтового покриву (Краснов, Орлов & Ведмідь, 2009).

За лісівничо-таксаційними показниками та видами живого надгрунтового покриву ідентифікували тип лісорослинних умов (Горшенин & Бутейко, 1962), а відтак і тип лісу (Ткач, Тарнопільська & Орлов, 2024).

При камеральному опрацюванні зібраних польових замірів дерев обраховували лісівничо-таксаційні матеріали деревостану, зокрема, середню висоту і середній діаметр для кожного виду дерев, обраховували запас деревних стовбурів і встановлювали формулу складу деревостану. При допомозі довідкових таблиць встановлювали клас бонітету деревостану і повноту.

В межах пробних площ під наметом крон досліджували процес природного поновлення в контексті різного терміну від останнього проведення прохідної рубки в деревостані.

Дослідження природного поновлення проводили за методикою професора М.М. Горшеніна (Свириденко, Бабіч & Киричок, 2005). Облік самосіву та підросту здійснювали шляхом закладання облікових площадок розміром 2 x 2м (4м²) кожні в кількості 25 штук на кожній пробній площі. Розташовували облікові площадки на двох паралельних лініях вздовж довшої сторони пробної площі на відстані 6 м одна від другої. На кожній обліковій площадці

підраховували кількість самосіву і підросту з розподілом на види та групуючи по групах віку (1-річний самосів, 2-3 річки, 4-7 річки, 8 років і старші). Паралельно ці ж рослини підросту групували за групами висот (до 50 см – дрібний підріст, 51-2150 см – середній підріст, 151 – 250 см – великий підріст. Приналежність рослин до тої чи іншої вікової групи встановлювали шляхом підрахунку мутовок у сосни та веретеноподібних потовщень на стовбурі в рослин листяних видів.

Одночасно на кожній обліковій площадці проводили окомірне визначення зімкнутості намету та панівний вид у живому надгрунтового покриві.

В камеральних умовах за шкалою складеною професором М.М. Горшеніним давали оцінку успішності природного поновлення (табл. 2.1)

Для встановлення якісної оцінки природного поновлення за шкалою професора М.М.Горшеніна всю кількість визначеного підросту в межах груп віку переводили до групи життєздатного підросту, тобто такий що збережеться через певний період часу і зможе брати участь у формуванні деревостану. Таким підростом вважають групу віку 4-7 років. Для того до групи 1 – річок використали перевідний коефіцієнт 0,15; для 2-3 – річок 0,6; до групи старше 7 років - коефіцієнт 1,5.

Таблиця 2.1

Шкала М.М.Горшеніна для оцінки успішності природного поновлення
головних порід

Категорія успішності поновлення	Кількість надійного підросту цінних порід в тис. на 1 га в переважаючому віці			
	1-літки	2-3-літки	4-7-літки	8 і старші
Добре	більше 40	10	6	4
Задовільне	26-40	6-10	3-6	2-4
Недостатнє	15-25	3-5	1-2	0,5-1
Незадовільне	менше 15	менше 3	менше 1	менше 0,5
Перевідні коефіцієнти	0,15	0,6	1,0	1,5

Характеру розподілу підросту по пробній площі встановлювали за показником його зустрічності, який розраховували, користуючись формулою:

$$R = \frac{n * 100}{N}, \text{де}$$

R – зустрічність підросту, %;

n – кількість облікових площадок з наявністю головної породи, шт;

N – загальна кількість закладених облікових площадок, шт.

При зустрічності підросту понад 80 % його вважали рівномірно розміщеним по площі; 61 – 80 % відносно рівномірним; 40 – 60 % – нерівномірним і менше 40 % – груповим. Для оцінки підросту до уваги брали тільки здорові непошкоджені насіннєві екземпляри.

За даними переліку давали таксаційну характеристику підросту. Склад визначали за співвідношенням кількості життєздатних екземплярів підросту кожної породи. Середній вік і висота кожної породи визначали як середньозважені величини цих показників (Тереля, Мазепа & Михайлів, 2014).

Опрацьовували всі перелікові відомості і виконували всі обрахунки з використанням стандартного програмного забезпечення Microsoft Excel 2010.

2.3. Характеристика пробних площ

Природне поновлення вивчали на пробних площах, закладених у середньовікових та пристигаючих деревостанах, у яких за останні 5 років проводили прохідні рубки. Польові дослідження проводили в серпні 2024 року.

Пробна площа 1

Знаходиться в кварталі 1 виділі 26 площею 1,5 га у Великопільському лісництві Страдцівського навчально-виробничого лісокомбінату. Розмір пробної площі – 0,5 га (50 х 100 м). Закладена у грабово-буково-сосновому деревостані віком 80 років. В цьому виділі у 2023р. проведено прохідну рубку. Місцеположення лісостану - схил північно-східної експозиції, ґрунт дерново-підзолистий. У живому надґрунтовому покриві панівними видами є ожина, щитник чоловічий, щитник шартрський, веснівка дволиста, анемона дібровна,

квасениця звичайна. Рясність трав'яного покриву неоднорідна, залежить від зімкнутості крон і коливається в межах 10-90%.

В підліску поодинокі рослини ліщини та бузини чорної.

Тип лісу: свіжа грабово-соснова суббучина

Склад деревостану 5Сз4Бкл1Гз, двоярусний, де I ярус формують сосна звичайна та бук лісовий, II ярус – граб звичайний.

Лісівничо-таксаційна характеристика деревостану наведена у зведеній таблиці пробних площ (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Лісівничо-таксаційні показники деревостану на пробних площах

№ ПП	Особливості ділянки	Вік, роки	Склад деревостану	Порода	Середні		Повнота	Бонітет	Запас, м ³ /га
					D, см	H, м			
1	Прохідна рубка 2023 року	80	5С4Бкл1Г	Сз	39,2	33,5	0,25	Ia	169,9
				Бкл	40,7	33,0	0,2	Ia	128,3
				Гз	22,0	21,3	0,12	II	58,3
				Разом			0,57		356,5
2	Прохідна рубка 2020 року	85	5Сз4Бкл1Яв+Гз	Сз	34,4	27,0	0,4	I ^a	213,5
				Бкл	29,3	22,7	0,3	I	155,8
				Гз	16,0	14,2	0,03	II	15,3
				Яв	24,0	18,0	-	II	18,9
				Разом			0,73		403,5
3	Прохідна рубка 2019 року	75	8Сз2Бкл	Сзв	32,4	29,5	0,4	I ^a	203,4
				Бкл	29,3	27,5	0,2	I	105,8
				Разом			0,6		309,2
4	Прохідна рубка 2017 року	80	5Сз4Бкл1Гз	Бкл	40,7	33,0	0,2	Ia	128,3
				Сз	39,2	33,7	0,25	Ia	169,9
				Гз	21,3	22,2	0,12	II	58,3
				Разом			0,57		

Пробна площа 2

Закладена у кв. 5 виділі 13 Великопільського лісництва. На ділянці у 2020 році проведено прохідну рубку, тобто за чотири роки до проведення нами обліку. Ділянка має дещо нахилену поверхню, повернута до південного схилу. Після прохідної рубки утворились невеликі прогалини, які заповнили куртинним розміщенням ліщина і бузина чорна.

Живий надґрунтовий покрив розвинутий слабо, розміщений нерівномірно по площі, місцями рясний зімкнутістю 80%, зокрема під прогалинами. А під гущавиною зімкнутих крон рясність трав'яного покриву заледве сягає 10%. У видовому складі живого надґрунтового покриву найчастіше трапляються зірочник ланцетовидний, щитник шартрський, осока трясуноквидна, ожика лісова, вероніка лікарська та інші.

Тип лісу – свіжа грабово-соснова субучина.

В складі деревостану трапляється чотири деревні види – сосна, бук, граб, клен-явір. Відповідні розрахунки виказують, що деревостан середньоповнотний (0,7) високопродуктивний (клас бонітет I).

Пробна площа 3

Розташована ділянка в лісостані в кварталі 3 виділі. Деревостан на ділянці досягнула 75 років. Пробна площа закладена розміром 50 x 100 м (0,5 га). За формою деревостан одноярусний, панівним видом є сосна звичайна та бук лісовий в меншості, 8Сз2Бкл. Як свідчать написи на діляночних стовпах у 2019 році в деревостані провели прохідну рубку. Внаслідок проведеної прохідної рубки на ділянці залишились ще не розкладені пні сосни і навколо них сильно розрослась ожина, що може нагадувати, що тут були відкриті вікна в наметі крон, які вже починають змикатися. Крім ожини в трав'яному покриві осока трясуноквидна, копитняк європейський, анемона дібровна, фіалка Райхенбаха, щитниучоловічий і щитник шартрський, кваскниця, підмаренник запашний, горлянка повзуча, веснівка дволиста.

Пробна площа 5

Це ділянка розміром 0,5 га (50 x 100 м) знаходиться в кв. 4 вид. 3 Великопільського лісництва розташована на невеличкому схилі північно-східної експозиції. Це деревостан віком 80 років, за складом мішаний 6Сз2Бкл3Яв+Гз. Типа лісу – свіжа грабово-соснова субучина. Під наметом крон рясно розвивається підлісок, в складі якого бруслина бородавчаста, бузина чорна, ліщина. В притіненні підліску слабо розвинутий живий надґрунтовий

покрив, проективне покриття якого заледве 50 відсотків. У видовому складі домінує зеленчук жовтий, а також багато щитника шартрського, щитника чоловічого, квасениці, анемони дібрової, в моховому покриві зозулин льон ялівцевидний.

РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДРОСТУ НА ДІЛЯНКАХ СОСНОВО-ГРАБОВИХ СУБУЧИН СТРАДЧІВСЬКОГО НВЛК

3.1. Особливості поширення та структура підросту

Лісівничо-екологічною особливістю букових лісів є можливість відтворення високопродуктивних біологічно стійких корінних деревостанів природнім шляхом. Але важко досягнути природного поновлення сосни звичайної. У Страдчівському навчально-виробничому лісокомбінаті значна увага приділяється природному відтворенню корінних сосново-букових деревостанів. Сприяють цьому процесу рубки формування і оздоровлення лісів, і в першу чергу прохідні рубки, вибіркові санітарні рубки, а також поступові рубки головного користування. Завдяки цим заходам на ділянках лісу періодично вирубується частина дерев, проводиться розрідження крон, утворення «вікон» в наметі, що провадить до збільшення доступу світла на ділянку лісу. Разом з тим з вирубуванням дерев руйнується задерніння ґрунту, здирається верхній шар та розпушується підстилка. Таким чином ці лісогосподарські заходи, поряд із основним призначенням, по сумісництву є способами сприяння природному поновленню.

В нашій роботі ми спостерігали як впливають прохідні рубки, проведені в різні роки, на лісовідновні процеси у сосново-букових лісостанах, а зокрема на стан і структуру підросту. Дослідження відновних процесів виконано на чотирьох пробних площах під наметом деревостанів в умовах свіжої грабово-соснової субучини, де в 2017, 2019, 2020 та 2023 роках було проведено прохідні рубки. Польові дослідження проводили в серпні 2024 року. За допомогою калькуляційного аркуша Excel опрацьовано польові відомості обліку самосіву та підросту на пробних площах, узагальнені результати переліку підросту на пробних площах наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Кількість самосіву та підросту по групах віку і висот на пробних площах
(в перерахунку на 1 га), тис. шт

Порода	Групи віку, роки				Групи висот, м			Загальна кількість самосіву та підросту	Рівномірність розміщення підросту, %
	1	2-3	4-7	ст.7 р	до 0.5	0.5-1.5	більше 1.5		
ПП-1 , склад 5С4Бк1Г, вік 80 років, повнота – 0,57, прохідна рубка 2023 року									
Сосна звичайна	0,5	0,7	0	0	1,2	0	0	1,2	16
Бук лісовий	5,2	12,5	2,8	2,0	19,1	3,20	0,2	22,5	100
Клен-явір	0	0	0,9	0,3	0	1,1	1,0	1,2	24
Граб звичайний	1,1	0,1	0	0	1,2	0	0	1,2	80
Разом	6,8	13,3	3,7	2,3	21,5	4,3	1,2	26,1	
ПП-3 , склад деревостану 5С34Бкл1Яв+Гз, вік 85 років, повнота - 0,73, ПРХ 2020 року									
Сосна звичайна	4,6	7,9	7,0	0,2	12,7	6,8	0,2	19,7	56
Бук лісовий	14,9	13,6	5,3	0,1	28,7	5,1	0,1	33,9	76
Граб звичайний	11,7	2,8	0,2	0,2	14,5	0,2	0,2	14,9	88
Разом	31,2	24,3	12,5	0,5	53,3	12,1	0,5	68,5	
ПП-4 , склад деревостану: 8С32Бкл, вік 75 років, повнота - 0,6, ПРХ 2019 року									
Бук лісовий	4,7	6,2	4,9	4,1	15,6	4,0	0,3	19,9	85
Клен-явір		0,1	0,8	0,4	0,6	0,6	100	1,3	70
Граб звичайний	0,1	1,9	2,2	0,9	3,9	0,9	0,2	0,5	65
Разом	4,8	8,2	7,9	5,4	20,1	5,5	0,6	26,2	
ПП-5 , склад деревостану: 5С34Бкл1Гз, вік 80 років, повнота - 0,57, ВСР 2017 року									
Бук лісовий	5,2	5,6	5,8	10,3	15,6	8,0	3,3	26,9	85
Граб звичайний	-	0,1	1,0	0,2	0,6	0,6	0,1	1,3	70
Сосна звичайна	0,1	1,2	2,9	1,7	4,7	1,0	0,2	5,9	65
Разом	5,3	6,9	9,7	12,2	20,9	9,5	3,5	34,1	

Результати досліджень показали, що на усіх обстежуваних нами ділянках інтенсивно відбувається процес природного поновлення, найчастіше головної породи бука лісового, в меншій мірі сосни звичайної, ще менше граба звичайного (рис. 3.1).

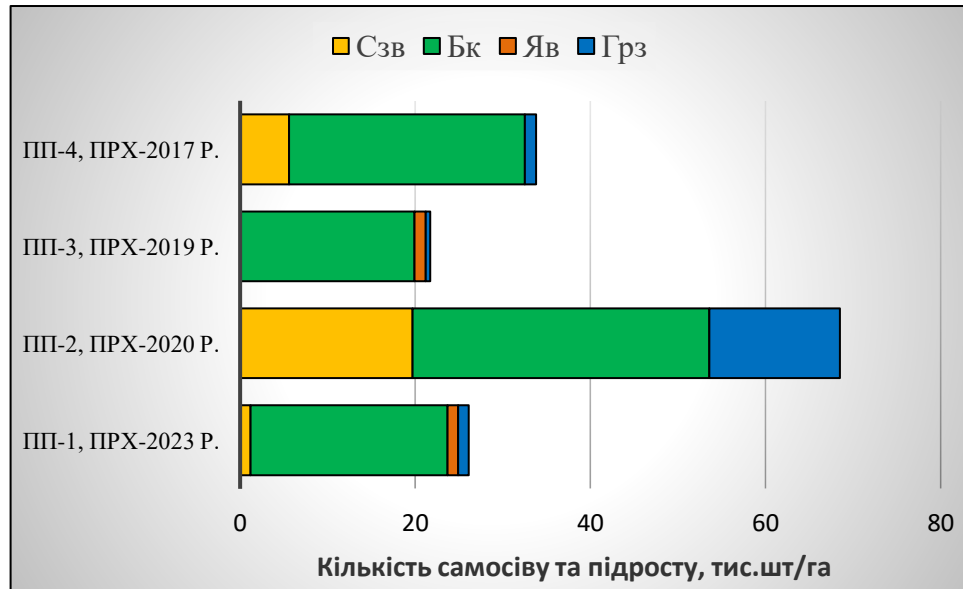


Рис. 3.1. Кількість підросту за породами на ділянках пробних площ

На ділянках після проведених прохідних рубок, у підрості домінує бук лісовий. На ділянці, де нещодавно проведено прохідну рубку, нараховується самосіву і підросту, трохи більше 20 тис. шт./га, і це підріст, в основному, бука лісового. Сосни звичайної виявлено тільки кілька екземплярів. Ймовірно, перешкодою є рясний трав'яний покрив із ожини та шар підстилки, який не зруйновано в процесі рубання. Найкраще природне поновлення відбувається на ділянці, де минуло 4 роки після прохідної рубки. Тут налічується понад 68 тис. шт. самосіву та підросту. Із усіх обстежених ділянок тут найбільше нараховано підросту сосни звичайної, 19,7 тис.шт/га. Тут відносно рівномірне співвідношення лісотвірних видів у складі підросту. Як і на інших, у складі підросту домінує бук лісовий, дещо поступається по кількості підріст сосни звичайної. На відміну від інших ділянок, тут виявлено 14 тис. підросту граба звичайного. На обстежуваних нами ділянках, де давніше було проведено розрідження деревостану шляхом поступової рубки, а саме 5 і 7 років тому,

знову виявлено малу кількість самосіву і підросту. Па одній із них поновлення сосни звичайної не відбулося взагалі, а на іншій не цілих 6 тис. шт/га самосіву і підросту сосни звичайної. Частка супутніх порід у видовому складі підросту є мізерною, що також має негативний аспект. Поодинокі трапляється тільки підріст клена-явора

Нами проведено зв'язок часу з моменту проведення розрідження деревостану прохідними рубками та вікової структури підросту (рис. 3.2).

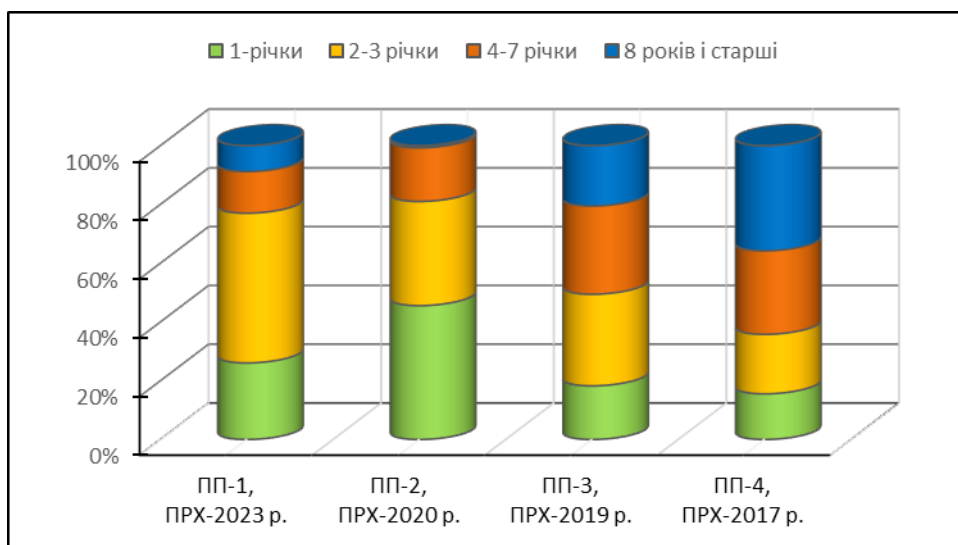


Рис. 3.2. Вікова структура підросту на ділянках пробних площ

На всіх досліджуваних нами ділянках підріст неоднорідний за віком, представлений усіма групами віку. Найбільше підросту старших груп віку (4 роки і більше) на ділянках деревостанів, з давнішим терміном після проведення вибіркової санітарної рубки, 5 і 7 років. Тут налічується понад 13 та 21 тис. шт./га життєздатного підросту відповідно. Кількість однорічного самосіву найбільше на ділянці прохідної рубки 4-річної, що на пробній площі 2. Це в основному самосів бука лісового та граба звичайного. На усіх після нещодавно проведених прохідних рубок, а саме за рік до обстеження, істотну перевагу має підріст 2-3 річного віку. І це, в основному за рахунок бука лісового, що слід пов'язати із роками рясного плодоношення.

На ділянці, де було проведено прохідну рубку ще за 4 роки до нашого обстеження, налічуємо найбільшу кількість однорічного самосіву, майже 20 тис. шт./га (рис. 3.3). І з них самосів сосни звичайної нараховували в кількості

4,6 тис. шт/га. Це виняткова ділянка з такою кількістю однорічних сходів, та ще й сосни звичайної. Але така кількість і самосіву і підросту має нерівномірне розміщення. Посприяли цьому здирання підстилки та мінералізація ґрунту, пов'язані із рекреаційним використанням лісів.

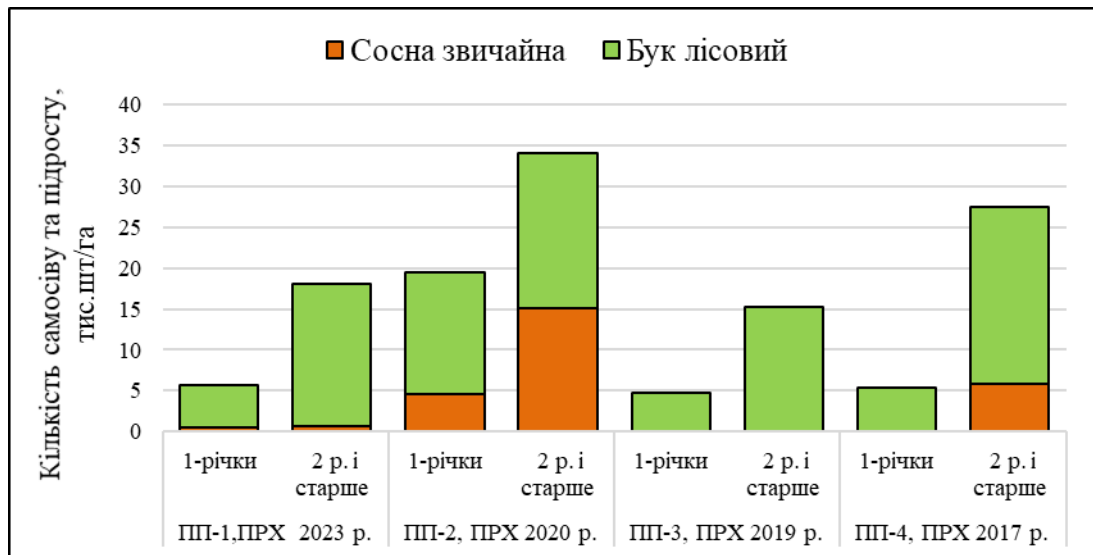


Рис. 3.3. Співвідношення однорічного самосіву та підросту віком 2 роки і старше на пробних площах

Загалом, у видовій структурі підросту віком 2 роки і старше, спостерігається домінування бука лісового. Існуючий склад підросту на всіх ділянках, крім першої та третьої пробної площі, може забезпечити відтворення корінних деревостанів.

Характер розподілу природного поновлення по площі репрезентує показник трапляння самосіву та підросту на ділянках. (рис. 3.4). Ми провели розподіл зустрічності в розрізі 2 вікових груп – 1-3 річного віку та підросту 4 роки і старше, який проф. М.М.Горшенін називав благонадійним.

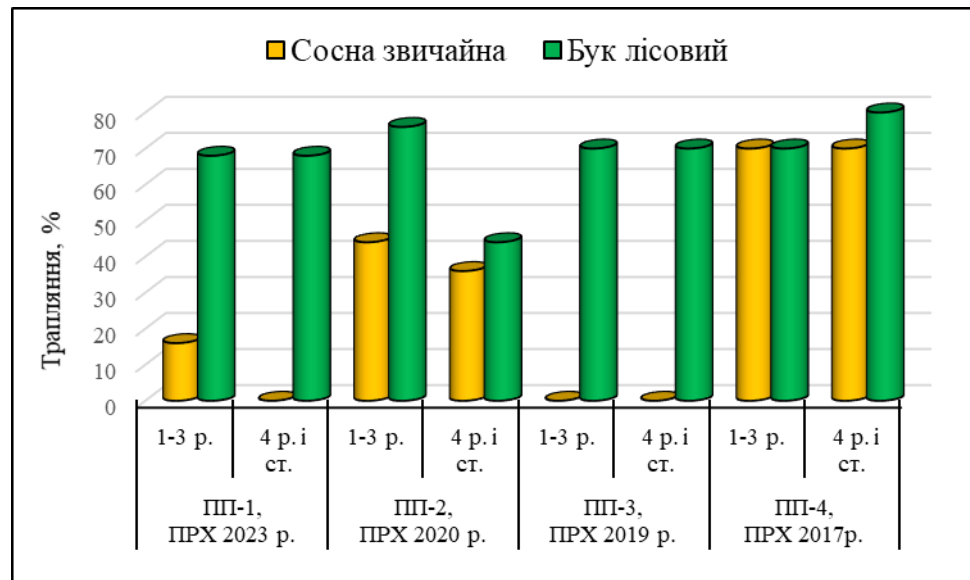


Рис. 3.4. Показники зустрічності природного поновлення на пробних площах

Загалом, підріст відзначається, здебільшого, відносно рівномірним і рівномірним поширенням по площі, особливо що стосується бука лісового. Природне поновлення сосни звичайної має найчастіше характер відносно рівномірного та групового розміщення. Зокрема підріст сосни віком 4 роки і старше на ділянці після прохідної рубки на пробній площі 2 та самосів 3 річного віку і менше, що на пробній площі 1 відзначається груповим розміщенням. Відносно рівномірне розміщення підросту і сосни звичайної і бука лісового відмічено на ділянці пробної площі 4, де найдавніше відбулося втручання лісгосподарськими заходами. Кожен вид господарської діяльності, чи у формі прохідної рубки, чи спеціального заходу - рубки переформування, сприятиме появі нових угруповань з наступного покоління природного поновлення.

Природне поновлення характеризується також диференціацією за висотою (рис. 3.5)

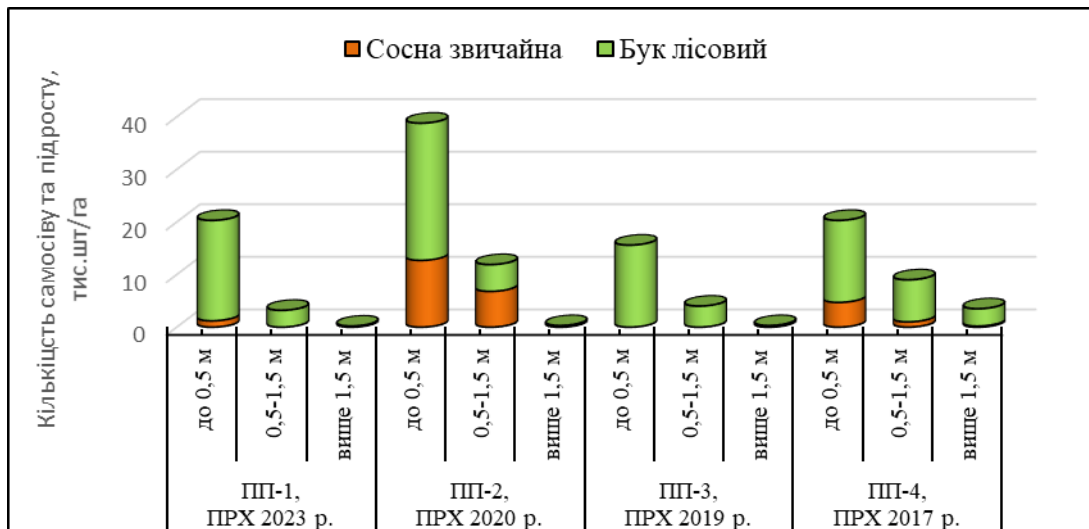


Рис. 3.5. Співвідношення висотних груп підросту на пробних площах

Як бачимо з рисунка, вкрай нерівномірно представлені висотні групи підросту. Найбільш чисельною є група дрібного підросту, висотою до 0,5 м. Практично відсутній крупний підріст, висотою понад 1,5 м.

Висновок. Результати дослідження особливостей формування природного поновлення в сосново-букових лісостанах після проведення прохідних рубок, в контексті розрідження намету деревостану та руйнування шару підстилки, показали, що кількість самосіву та підросту досягає 68 тис. шт./га. Поновлення відбувається здебільшого за рахунок бука лісового, і в дещо меншій мірі за рахунок сосни звичайної. За віком найбільш представлена група підросту 2-3 річок і за висотою до 0,5 м.

3.2. Оцінка стану та якості природного поновлення

Оцінку успішності природного поновлення проводили за методикою М.М.Горшеніна. Критеріями оцінки є кількість підросту господарсько-цінних порід в переводі до групи надійного підросту віком 4-7 років. (табл.3.2)

Таблиця 3.2

Оцінка успішності природного поновлення головних порід

Особливості ділянки	Породи	Кількість підросту, тис. шт/га		Оцінка успішності
		Разом	в. т. ч. в переводі до групи 4-7 років	
ПП-1, склад 5С4Бк1Г, А - 80 р., П - 0,57, ПРХ 2023 року	Сзв	1,2	0,5	незадовільне
	Бкл	22,5	14,1	добре
	Разом	23,7	14,6	Добре
ПП-2, склад 5Сз4Бкл1Яв+Гз, А-85 р., П - 0,73, ПРХ 2020 року	Сзв	19,7	12,7	добре
	Бкл	33,9	15,8	добре
	Разом	53,6	28,6	Добре
ПП-3, склад 8Сз2Бкл, А 75 років, П - 0,6, ПРХ 2019 року	Сзв	відсутнє		
	Бкл	19,9	15,4	добре
	Разом	19,9	15,4	Добре
ПП-4, склад 5Сз4Бкл1Гз, А - 80 р., П - 0,57, ПРХ 2017 року	Сзв	5,9	6,3	добре
	Бкл	26,3	25,4	добре
	Разом	32,2	31,7	Добре

За кількістю надійного підросту згідно зі шкалою оцінювання успішності на досліджуваних нами ділянках природне поновлення оцінюється як «добре». А це означає що кількість 4-7 річок перевищує 6 тис. шт. на 1 га. Причому стосується це і бука лісового і сосни звичайної. Тільки на ділянці пробної площі 1 поновлення сосни звичайної «незадовільне». У цьому лісостані спостерігали місцями сильне заростання ожиною, оскільки тільки в попередньому році провели часткове вирубування дерев, що спонукало розростання світлолюбних видів живого надґрунтового покриву. Ймовірно, вони і спричинили погане природне поновлення сосни звичайної, як світлолюбного виду.

Подібна ситуація на ділянці пробної площі 3, де природне поновлення відбувається за рахунок бука лісового, частково граба звичайного та клена-явора. але підросту породи-едифікатора, сосни звичайного нами не виявлено. А це означає, що на даному етапі на природне відновлення корінного деревостану даний деревостан не має шансу. Хоча повнота деревостану 0,6, яка мала би бути сприятливою до формування підросту, проте на ділянці відбулося сильне

заростання ожиною, яка знову ж таки, чинить перешкоду до появи і конкуренцію у виживанні самосіву сосни звичайної.

Добре природне поновлення відбувається на пробній площі 2, хоча в деревостані більша повнота (0.7), проте в даних умовах ми в процесі обліку нарахували 28 тис. шт/га, і з них 12 тис. шт/га життєздатного підросту сосни звичайної, яке досягнуло віку понад 4 роки.

Для повнішої характеристики структури підросту і його перспектив нами проаналізовано його склад, середній вік та висоту.(табл. 3.3). Причому склад визначали як для загальної кількості самосіву і підросту, а так само і для надійного, що в переводі до групи віку 4-7 річки. Саме за цією кількістю давали оцінку успішності підросту.

Таблиця 3.3

Характеристика підросту на пробних площах

Особливості ділянки	Видова структура		Поро-ди	Середній вік, роки	Середня висота, м	Зустрічність, %
	загальна	в переводі до групи 4-7 років				
ПП-1, склад 5С4Бк1Г, А - 80 р., П - 0,57, ПРХ 2023 року	9Бк1Сз+Гз,Я в	9Бк1Яв+Сз,Гз	Сз	2	0,3	16
			Бкл	3	0,4	100
			Яв	7	1,1	24
			Гз	1	0,3	80
ПП-2, склад 5Сз4Бк1Яв+Гз, А-85 р., П - 0,73, ПРХ 2020 року	5Бк13Сз2Гз	5Бк4Сз1Гз	Сз	3	0,5	56
			Бкл	2	0,3	76
			Гз	1	-	88
ПП-3, склад 8Сз2Бкл, А 75 років, П - 0,6, ПРХ 2019 року	8Бк12Гз+Яв	7Бк12Гз1Яв	Бкл	4	0,43	85
			Клг	6	0,70	70
			Гз	5	0,45	65
ПП-4, склад 5Сз4Бк1Гз, А - 80 р., П - 0,57, ПРХ 2017 року	8Бк12Сз+Гз	8Бк12Сз+Гз	Бкал	5	0,68	85
			Сз	6	0,73	70
			Гз	6	0,43	65

Найкращий стан природного поновлення господарсько-цінних порід знову підтвердився на ділянках лісосік, де проведено прохідну рубку 4 роки тому. На ій ділянках і найбільша середня висота і середній вік підросту, зокрема у сосни.

А як ми вже згадували вище, проблема природного відтворення притаманна саме для сосни звичайної. А як бачимо зі складу підросту, є потенційні можливості для відтворення корінних деревостанів.

3.3. Лісівничо-екологічні особливості природного поновлення

В завдання досліджень також входило вивчення росту і розвитку самосіву та підросту деревних рослин залежно від екологічних чинників, зокрема зімкнутості намету крон, як регулюючого чинника природного поновлення. Аналізували вплив даного чинника на пробних площах 1 і 2.

Співвідношення кількості підросту бука та сосни залежно від зімкнутості крон наведено в табл. 3.4 і показано на рис. 3.6.

Таблиця 3.4

Кількість самосіву та підросту сосни звичайної та бука лісового в залежності зімкнутості крон

Зімкнутість крон	Кількість облікових площадок, шт	Кількість самосіву і підросту на облікових площадках, шт		Кількість самосіву і підросту в перерахунку на 1м2		Кількість самосіву і підросту в переводі на	
		Сзв	Бкл	Сзв	Бкл	Сзв	Бкл
1.0	6	2	17	0,1	0,7	0,8	7,1
0.9	18	8	104	0,1	1,4	1,1	14,4
0.8	6	3	177	0,1	7,4	1,3	73,8
0.7	4	64	107	4,0	6,7	40,0	66,9
0.6	3	72	73	6,0	6,1	60,0	60,8
0.5	2	12	17	1,5	2,1	15,0	21,3
0.4	3	35	33	2,9	2,8	29,2	27,5
0.3	5	11	22	0,6	1,1	5,5	11,0
0.2	3	2	14	0,2	1,2	1,7	11,7
	50	209	564				

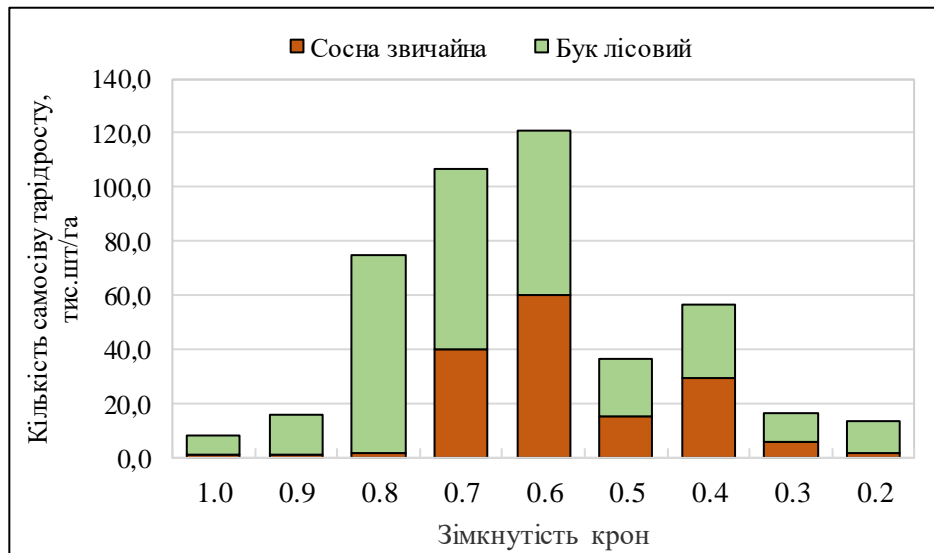


Рис. 3.6. Залежність чисельності самосіву і підросту сосни звичайної та бука лісового від зімкнутості крон

Підсумувавши і узагальнивши вище наведені дані приходимо до висновку, що природне поновлення тісно пов'язане з освітленням, яке потрапляє на поверхню ґрунту під наметом деревостану. При зімкнутості 0,6 – 0,7 під наметом накопичується 100-120 тис. шт/га підросту. Зі збільшенням надходження світла, тобто при зменшенні зімкнутості до 0,3 та під густим шатром крон (зімкнутість 1.0) істотно менше налічується підросту. Природне поновлення сосни звичайної при високій зімкнутості крон 1.0 і 0,9 практично не спостерігалось. Найбільша його кількість виявлена на облікових площадках із зімкнутістю крон 0.6 – 0.4. Під сильно розрідженими кронами підросту також відчутно менше. Спричиняє таке явище, очевидно, заселення ділянок підліском і розростанням живого надґрунтового покриву.

Ще одним чинником, який відіграє роль у появі сходів, зокрема деревних видів із дрібним насінням, в даному випадку сосни звичайної, є

Часто в літературі рясність живого надґрунтового покриву розглядається як чинник, який має вплив на появу та виживання підросту деревних видів. В польовій частині наших досліджень ми встановлювали видовий склад та процент проективного вкриття живого надґрунтового покриву на кожній обліковій площадці, на якій вели облік самосіву та підросту. Аналіз впливу

рясності трав'яного покриття на кількість самосіву та підросту сосни звичайної та бука лісового представлений у табл. 3.5 та рис. 3.7.

Таблиця 3.5

Кількість самосіву та підросту сосни звичайної та бука лісового в залежності від проективного вкриття живого надгрунтового покриття

Проективне вкриття ЖНП, %	Кількість облікових площадок, шт	Кількість самосіву і підросту на облікових площадках, шт		Кількість самосіву і підросту в перерахунку на 1м ²		Кількість самосіву і підросту в переводі на	
		Сзв	Бкл	Сзв	Бкл	Сзв	Бкл
10	6	13	67	0,6	2,8	5,5	27,7
20	13	19	94	0,4	1,8	3,7	18,0
30	16	34	170	0,5	2,7	5,3	26,6
40	14	94	145	1,7	2,6	16,8	25,9
50	15	58	179	1,0	3,0	9,7	29,9
60	10	43	96	1,1	2,4	10,7	24,0
70	5	3	93	0,1	4,7	1,3	46,6
80	6	2	85	0,1	3,6	0,6	35,6
90	4	2	80	0,1	5,0	1,3	49,9
100	11	1	23	0,0	0,5	0,2	5,3
Разом	100	268	1032				

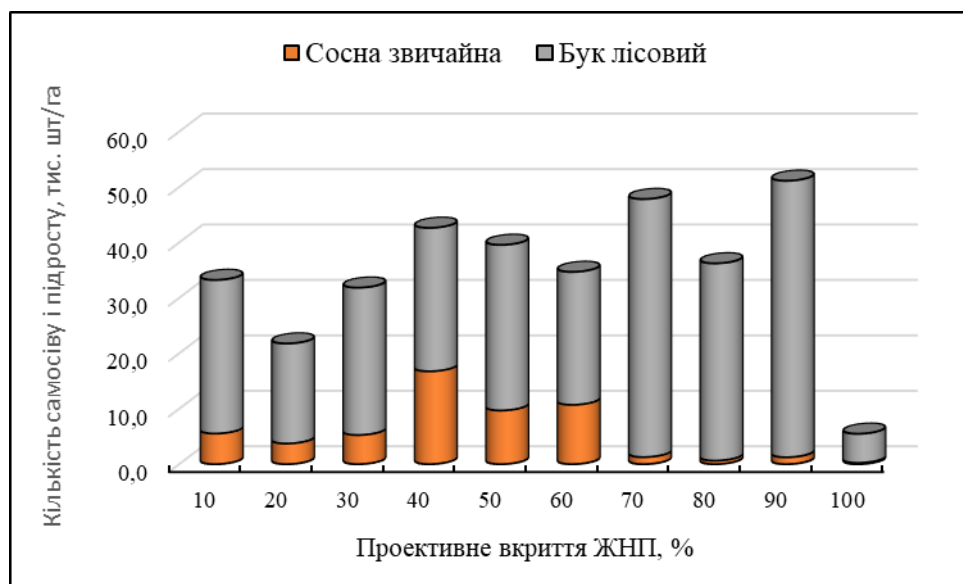


Рис. 3.7. Залежність чисельності самосіву і підросту сосни звичайної та бука лісового від проективного вкриття живого надгрунтового покриття

Результати аналізу показали, що підріст зустрічали при різній щільності живого надгрунтового покриття, навіть при стовідсотковому проективному

вкритті. Але на облікових площадках з висоткою зімкнутістю трав'яних видів нами виявлено тільки бук лісовий. Натомість самосів і підріст сосни звичайної знайшов собі місце тільки при щільності трав'яного покриву не більше ніж 60%. А найбільше його виявлено на площадках, де проективне вкриття 40%.

При вивченні видового складу живого надґрунтового покриву, ми намагались встановити, при пануванні яких видів складаються оптимальні умови для появи та виживання підросту. Серед усього спектру трав'яного покриву в обстежуваних лісостанах нами вибрано 5 трав'яних видів, які мають найбільше проективне покриття і мають вплив самосів та підріст (табл. 3.6). Зокрема дослідили вплив таких представників живого надґрунтового покриву: *куничник наземний*, *папоротевидні.*, *зеленчук жовтий*, *ожина*, *осока трясунковидна*. Відібрано 80 облікових площадок, на яких виражено домінує із зазначених п'яти видів. На рис. 3.8 продемонстровано зміну кількості самосіву та підросту сосни звичайної та бука лісового при домінуванні в живому надґрунтовому покриві вказаних видів.

Таблиця 3.6

Кількість самосіву та підросту сосни звичайної та бука лісового в залежності від домінування видів живого надґрунтового покриву

Проективне вкриття ЖНП, %	Кількість облікових площадок, шт	Кількість самосіву і підросту на облікових площадках, шт		Кількість самосіву і підросту в перерахунку на 1м ²		Кількість самосіву і підросту в переводі на	
		Сзв	Бкл	Сзв	Бкл	Сзв	Бкл
Куничник наземний	8	32	116	1,0	3,6	10,0	36,3
Папоротевидні.	16	84	223	1,3	3,5	13,1	34,8
Зеленчук жовтий	18	126	304	1,8	4,2	17,5	42,2
Ожина	23	46	123	0,5	1,3	5,0	13,4
Осока трясунковидна.	15	36	156	0,6	2,6	6,0	26,0

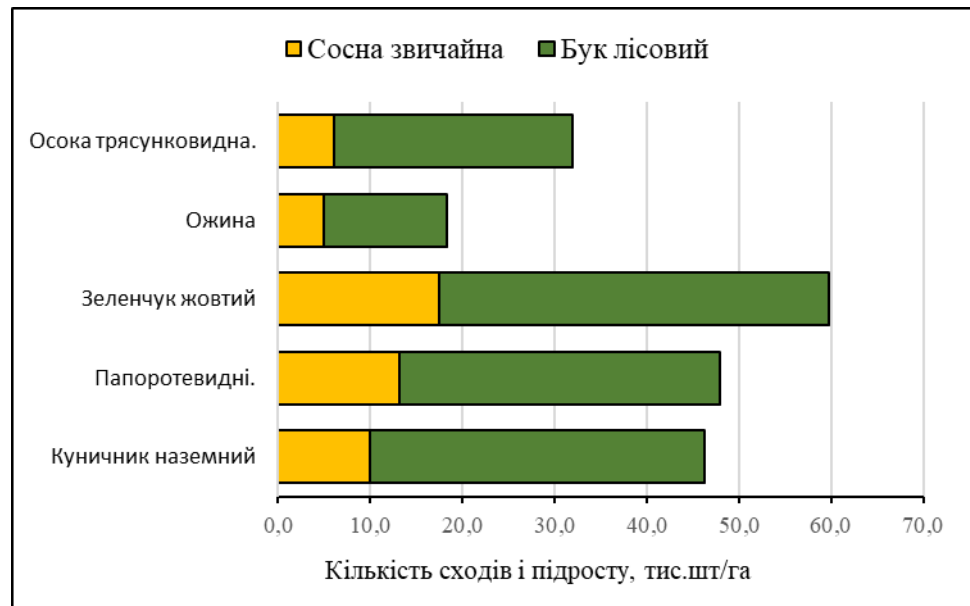


Рис. 3.8. Чисельність самосіву і підросту сосни звичайної та бука лісового при домінуванні різних видів живого надґрунтового покриття

Отже, як бачимо з гістограми, найменше особин природного поновлення нараховується на облікових площадках, які густо заростають ожиною шорсткою. Тут найменше і сосни звичайної, але також і для бука лісового ожина є конкурентом. Несприятливе середовище, особливо для сосни звичайної, формується при розростанні осоки трясунковидної. Ця рослина своїми гнучкими стеблами вкриває ґрунт і не дає можливості потрапити дрібному насінню сосни в ґрунт. У свою чергу, зважаючи на кількість самосіву і підросту, найкращі умови, які сприяють появі наймолодшого покоління, є в оточенні зеленчука жовтого та папороті, зокрема щитників чоловічого та шартрського.

ВИСНОВКИ

У роботі наведено теоретичні узагальнення й аналіз експериментальних даних, щодо особливостей природного поновлення сосново-букових лісів. Показано вплив прохідних рубок на процеси поновлення та стан підросту, який сформувався за певний часу після цього лісгосподарського заходу. Результати проведених досліджень дають змогу зробити такі висновки:

1. У обстежуваних нами сосново-букових лісостанах Великопільського лісництва добре відбувається процес природного поновлення під наметом деревостану. Налічувалось від 26 до 68 тис. шт./га самосіву і підросту. У перерахунку до групи 4–7-річного віку густина підросту становить 14 – 31 тис.шт/га. За шкалою успішності природного поновлення всі обстежувані ділянки отримують оцінку «добре», і за рахунок сосни звичайної і бука лісового. Проте кількість підросту сосни звичайної поступається перед буком лісовим.

2. Розрідження деревостанів прохідними рубками сприяє появі природного поновлення. Найкраще відбулося природне поновлення на ділянках, де минуло 4 роки після цього лісгосподарського заходу. В цьому лісостанах налічується 13 тис. шт./га. підросту сосни звичайної та 16 тис. шт./га бука лісового в перерахунку до групи 4–7-річного віку. За оціночною шкалою такої кількості цілком достатньо щоб аналізовану ділянку віднести до таких, які відновилися добре і не вимагають лісокультурного втручання. А склад підросту вказує, що є потенційні можливості для відтворення корінних деревостанів.

3. У структурі підросту істотну перевагу має бук лісовий та сосна звичайна, вікової групи 2-3-річок, переважно висотою до 0,5 м із рівномірним та відносно рівномірним розміщенням по площі.

4. За аналізом чинників, які мають вплив на кількість самосіву і підросту, встановлено, що найбільш сприятливі умови на процес природного поновлення складаються при зімкнутості намету 0,6-0,8 для бука лісового і при 0,4-0,7 для

сосни звичайної. Бук формує достатньо підросту не залежно від товщини підстилки, а кількість самосіву сосни істотно зменшується при товщині 4 см.

5. Підріст зустрічали при різній щільності живого надґрунтового покриву, навіть при стовідсотковому проективному вкритті. Але на облікових площадках з висоткою зімкнутістю трав'яних видів нами виявлено тільки бук лісовий. Натомість самосів і підріст сосни звичайної знайшов собі місце тільки при щільності трав'яного покриву не більше ніж 60%. А найбільше його виявлено на площадках, де проективне вкриття 40%. Найменше особин природного поновлення нараховується на облікових площадках, які густо заростають ожиною шорсткою. Неприятливе середовище, особливо для сосни звичайної, формується при розростанні осоки трясунковидної. Найкращі умови, які сприяють появі наймолодшого покоління, є в оточенні зеленчука жовтого та папороті, зокрема щитників чоловічого та шартрського.

Отже, досліджувані нами ділянки відповідають вимогам щодо кількості підросту для природного лісовідновлення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бутейко О.І. (1972). Відновлення сосново-букових асоціацій Розточчя. Лісівницькі дослідження на Розточчі: збірник науково-технічних праць. Львів: Каменярь, 100-106.
2. Генсірук С. А., Нижник М. С., & Копій Л. І. (1998). Ліси західного регіону України. *Львів: Вид-во "Атлас"*.
3. Горшенин Н. М. & Бутейко А.І. (1962) Определение типов условий местопроизрастания (2-е изд.). Львов: ЛЛТИ.
4. Гром М.М. (2007). *Лісова таксація. Навчальний посібник (2-е вид.)*. Львів: РВВ НЛТУ України.
5. Дебринюк Ю.М. & Придка П.П (2012). Продуктивність деревостанів у суг рудах Страдчівського НВЛК. «Сучасний стан і перспективи розвитку лісової типології в Україні»: матеріали XII Погребняківських читань: перша всеукраїнська лісо типологічна наук.-практ. конф. – Львів: РВВ НЛТУ України, 211-218.
6. Жежжун А.М. (2014). Методика обліку підросту та оцінювання успішності супутнього відновлення у соснових деревостанах, призначених для поступових рубок. Науковий вісник НЛТУ України, 24.2, 51-57. Отримано з http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnltu_2014_24.2_10
7. Жежжун А. М., & Порохняч І. В. (2015). Лісовідновлення у соснових деревостанах після проведення перших прийомів рубок переформування. *Лісівництво і агролісомеліорація*, (127), 15-22.
8. Ковалевський С.Б. (2004). Природне поновлення сосни звичайної у свіжих суборах при різній інтенсивності розростання трав'яних рослин. *Науковий вісник НАУ*, 71, 166–170
9. Косець М.І. (1971). Букові ліси. Є.М.Брадїс (Ред.), *Рослинність УРСР: Ліси* (с. 137-178). Київ: Наук. думка.
10. Краснов В. П., Орлов О.О. & Ведмідь М.М. (2009). Атлас рослин – індикаторів і типів лісорослинних умов Українського Полісся. Новоград – Волинський: НОВОград.

11. Криницький, Г. Т., Лавний, В. В., & Целень, Я. П. (2012). Вибіркова система лісогосподарювання – теорія, практика і перспектива для України. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер.: Лісівництво та декоративне садівництво*, (171 (3)), 38-48.

12. Криницький Г.Т., Яхницький В.Й., Павлюк Н.В. & Павлюк В.В. (2022). Природне поновлення сосново-букових деревостанів на Розточчі. *Науковий вісник НЛТУ України*. Львів: РВВ НЛТУ України, 32/1, 25-29.

13. Криницький Г.Т., Попадинець І.М., Бондаренко В.Д. & Крамарець В.О. (2004). *Букові ліси Західного Поділля*. Тернопіль, Укрмедкнига.

14. Криницький Г.Т., Чернявський М.В., Дербаль Ю.Ю., Делеган І.В., Миклуш С.І., Парпан В.І. ... Шпарик Ю.С. (2014). *Наближене до природи та багатофункціональне ведення лісового господарства в Карпатському регіоні України та Словаччини*. Ужгород: ПП«Коло».

15. Лавний В.В. & Шпатгельф Петтер. (2016). Практика наближеного до природи лісівництва у соснових лісах північно-східної Німеччини. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, (14), 52-57.

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

17. Михайлів О. Б., Стрямець Г. В. & Хомин І. Г. (2016). Природне лісовідновлення у прогалинах букових лісів природного заповідника "Розточчя". *Науковий вісник НЛТУ України*, 26(4), 124-130.

18. *Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии: справ.*(1987). Київ: Урожай.

19. Поварніцин В.О. (1971). Світлохвойні ліси. Є.М.Брадїс (Ред.), *Рослинність УРСР: Ліси* (с. 18 - 52). Київ: Наук. думка.

20. Придка П.П. Характеристика сугрудових типів лісу у лісовому фонді Страдчівського НВЛК: матер. наук. конф., присвяч. 80-рфччю від дня заснування УкрНДІЛГА: Лісівнича наука: витоки, сучасність, перспективи / П.П.Придка. -Харків: Вид-во УкрНДІЛГА, 2010. – С.56-58.

21. Про затвердження Правил поліпшення якісного складу лісів. Постанова Кабінету Міністрів України № 724 / 2007 (2007, травень 12). Отримано з: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/724-2007-%D0%BF#Text>

22. Рошнівський Б. В. Природне поновлення бука лісового на зрубках вологих бучин Прикарпаття / Б. В. Рошнівський, А. О Бондар, В. В. Левченко // Науко-вий вісник НУБіП України. Сер.: Лісівництво та декоративне садівництво. – 2013. – Вип.187 (2). – С. 84 – 89

23. Свириденко В.Є., Бабіч О.Г. & Киричок Л.С. (2005). *Лісівництво: підручник*. Київ: Арістей.

24. Смаглюк К.К. (1974). *Аборигенні листяні лісоутворювачі*. Ужгород: Карпати.

25. Смаглюк К.К. (1972). *Аборигенні хвойні лісоутворювачі*. Ужгород: Карпати.

26. Ткач В. П., Романовський В. Ф., Криницький Г. Т., Шинкаренко І. Б., Парпан В. І., Кобець О. В., ... Жежкун А. М. (2023). *Особливості проведення рубок формування і оздоровлення лісів. (методичні рекомендації)*. Харків: УкрНДІЛГА

27. Ткач В. П., Тарнопільська О. М. & Орлов О. О. (2024). *Типи лісових формацій України в системі європейських класифікацій / за редакцією В. П. Ткача*. Харків: Дукарня Мадрид

28. Фучило Я.Д., Сбитна М.В., Рябухін О.В., Кайлик В.Ю. & Корогод А.О. (2012). Природне поновлення сосни звичайної та перспективи його використання при лісовідновленні у свіжих суборах південної частини Київського Полісся. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер.: Лісівництво та декоративне садівництво*, 171 (3), 303-307.

29. Целень Я. П. (2009). *Лісівничо-екологічні особливості відтворення букових лісів центральної частини Західно-Подільського горбогір'я: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.03.03*. Львів.

