

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Навчально-науковий Інститут лісового і садово-паркового господарства

Кафедра ботаніки, деревинознавства та недеревних ресурсів лісу

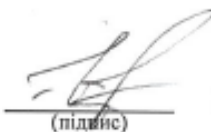
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему: Смолопродуктивність та морфометричні показники дерев сосни звичайної у насадженнях філії "Смілянське лісове господарство" ДП "Ліси України"

Спеціальність 205 Лісове господарство
(код і назва)

Освітньо-професійна програма Лісове господарство
(код і назва)

Керівник бакалаврської роботи


(підпис)

проф., к.с.-г. н., Юськевич Т.В.
(посада, наук. ступінь, прізвище та ініціали)

Виконав ст. гр. ЛГС-31


(підпис)

Розломій М.В.
(прізвище та ініціали)

Рецензент


(підпис)


Demigani S.S.
(прізвище та ініціали)

Львів – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Інститут: лісового і садово-паркового господарства
Кафедра: ботаніки, деревинознавства та недеревних ресурсів лісу
Освітній ступінь: бакалавр
Спеціальність: 205 Лісове господарство
Освітньо-професійна програма: Лісове господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри 
проф. Осадчук Л.С.
« 01 » 06 2023р.

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

Розломію Михайлу Володимировичу

1. Тема роботи: Смолопродуктивність та морфометричні показники дерев сосни звичайної у насадженнях філії "Смілянське лісове господарство" ДП "Ліси України"

керівник роботи Юськевич Тарас Васильович, к. с.-г. н., доцент,
затвержені наказом по університету від "07" 05 2024 р. № С-309

2. Термін подання студентом роботи: 10.06.24 р.

3. Вихідні дані до роботи: матеріали лісовпорядкування філії "Смілянське лісове господарство" ДП "Ліси України"; матеріали польових досліджень; науково-технічна література.

4. Зміст пояснювальної записки (розділи, які потрібно розробити): Вступ. 1. Історія та стан вивчення питання. 2. Методика та об'єкти досліджень. 3. Вихід живиці та морфометричні показники дерев сосни звичайної. Висновки. Список використаних джерел. Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): лісівничо-таксаційна характеристика пробних площ; вихід живиці та морфометричні показники досліджуваних дерев; основні статистичні показники смолопродуктивності.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання: 21.06.2020

Керівник роботи

(підпис)

Юськевич Т.В.

(прізвище та ініціали)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вивчення наукової літератури	липень-серпень	Викон.
2.	Підбір методики та об'єктів досліджень	липень-вересень	Викон.
3.	Закладання пробних площ і проведення польових досліджень	серпень-жовтень	Викон.
4.	Визначення виходу живиці у дерев сосни звичайної	серпень-жовтень	Викон.
5.	Камеральна обробка польових матеріалів	квітень-травень	Викон.
6.	Обґрунтування кваліфікаційної роботи бакалавра	квітень-травень	Викон.
7.	Написання пояснювальної записки і оформлення графічних матеріалів	травень-червень	Викон.

Студент

(підпис)

Розломій М.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Юськевич Т.В.

(прізвище та ініціали)

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. Видается кафедрою.
3. Формат бланка А4 (210 × 297 мм), 2 сторінки на одному аркуші з двох сторін.

УДК 630*284

Розломій М.В. Смолопродуктивність та морфометричні показники дерев сосни звичайної у насадженнях філії "Смілянське лісове господарство" ДП "Ліси України" : Кваліфікаційна робота бакалавра. – Львів: НЛТУ України, 2024. – 32 с.

Досліджено біологічну смолопродуктивність дерев сосни звичайної методом мікропідсочки у соснових насадженнях філії "Смілянське лісове господарство" ДП "Ліси України". Базуючись на проведених дослідженнях виявлено взаємозв'язок виходу живиці з основними морфометричними показниками дерев сосни звичайної для виявлення екземплярів із низькою та пониженою смолопродуктивністю.

Ключові слова: підсочка, смолопродуктивність, сосна звичайна, морфометричні показники дерев.

Табл. 6. Іл. 2. Бібліограф.: 31.

Rozlomie M.V. Resin tapping productivity and morphometric indices of scotch pine in the plantations at the branch of the Smilyani Forestry State Enterprise "Forests of Ukraine" : Qualification work baccalaureate. – Lviv, Ukraine NLTU, 2024. – 32 p.

Devoted to study of biological resin tapping productivity of scotch pine in the plantations at the branch of the Smilyani Forestry State Enterprise "Forests of Ukraine" it was studied dependence of resin tapping productivity on morphometrical indices of trees. It was determined factors morphometric indices of trees for selection of low resin tapping productive exemplars.

Key words: resin tapping, resin tapping productivity, scotch pine, morphometric indices of trees.

Tabl. 6. Fg. 2. Bibliographer. 31.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1. ІСТОРІЯ ТА СТАН ВИВЧЕННЯ ПИТАННЯ	7
2. МЕТОДИКА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	13
2.1. Методика проведення досліджень	13
2.2. Біолого-екологічна характеристика сосни звичайної	15
2.3. Характеристика природних умов району досліджень	18
2.4. Характеристика об'єктів досліджень	22
3. СМОЛОПРОДУКТИВНІСТ ТА МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ДЕРЕВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ	24
3.1. Смолопродуктивність дерев сосни звичайної	24
3.2. Взаємозв'язок смоло продуктивності з морфометричними показниками дерев	26
ВИСНОВКИ	30
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	31
ДОДАТКИ	33

ВСТУП

Актуальність. Підсочка передбачає нанесення систематичних поранень на стовбури дерев в період вегетації з метою отримання продуктів життєдіяльності дерев. У результаті отримують живицю, що є цінною сировиною, з якої при подальшій хімічній переробці отримують скипидар та каніфоль. Ще з доісторичних часів є відомості про застосування природних смолистих речовин у побуті людей, в першу чергу для проведення культових обрядів, жертвоприношення, бальзамування, та як лікарські та косметичні препарати широкого спектру дії (Рябчук, Фурдичко, & Максим, 1995; Рябчук, та ін. 2005, 2012).

У сьогодення, скипидар та каніфоль найвищої якості отримують саме з живиці хвойних видів. І за розрахунками вчених, отримання живиці в загальному процесі лісокористування є важливим показником багатocільового, раціонального та комплексного використання лісових насаджень, що дозволяє підвищувати їх загальну продуктивність (Рябчук, Фурдичко, & Максим, 1995; Рябчук, та ін. 2005, 2012).

Метою кваліфікаційної роботи бакалавра було вивчення біологічної смолопродуктивності дерев сосни звичайної, та встановлення взаємозв'язку показника смолопродуктивності дерев з їх морфометричними показниками.

Об'єкт дослідження. Збір польових матеріалів проводили у соснових насадженнях філії "Смілянське лісове господарство" ДП "Ліси України". Об'єктами досліджень були невідсочені лісові насадження.

Методи дослідження. Збір польових матеріалів та їх аналіз проводили з застосуванням лісівничих, таксаційних та математичних методик.

Практична значущість. Обґрунтування проведення підсочки сосни звичайної у насадженнях філії "Смілянське лісове господарство" ДП "Ліси України" дозволить отримувати живицю, як цінну лісохімічну сировину природного походження, та покращити показники комплексного використання лісових насаджень.

1. ІСТОРІЯ ТА СТАН ВИВЧЕННЯ ПИТАННЯ

Історичний розвиток та становлення підсочки в світі загалом та в Україні зокрема, проходить довгий, тритисячолітній період. Розпочалися перші письмові відомості про підсочку фісташки за часів стародавньої Греції. Причому, в цей період отримані смолисті речовини мали досить широко розповсюджене використання для проведення релігійних обрядів, при жертвоприношенні, обкурюванні приміщень, бальзамуванні, а також для щоденних побутових потреб. Також часте використання продукції на основі отриманих смолистих речовин була фармацевтика та парфумерія для зовнішнього використання. Навіть сама назва парфум походить від перекладу - з димом, а в цей час отримували смолисті речовини шляхом обкурювання стовбурів дерев димом, що підлягали підсочці, в результаті чого виділялася на поверхню стовбура певна кількість смолистих речовин.

У певний період розвитку, дорогоцінні смолисті речовини вважалися навіть мірилом достатку та приналежності до відповідних каст суспільства тогочасного періоду (Muszynski, Riabczuk & Szudria, 1991; Рябчук, Фурдичко, & Максим, 1995; Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

Як обкурювання приміщень для проведення релігійних обрядів, так і використання терпенів в медицині – вони виконували роль антисептичних препаратів та дезінфікуючими препаратами широкого спектру дії. Дуже часто смолисті речовини застосовували як мазі для зовнішнього застосування, як антисептичні препарати, які сприяли загоєнню ран, опіків, тощо, від чого і пішла українська назва – живиця (Рябчук, 1996; Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

Ще одним досить розповсюдженим застосуванням смолистих речовин, які отримували з дерев хвойних порід є виготовлення різного роду використання лаків. На початку розвитку цього напрямку, смолисті речовини наносили на відповідну основу практично без будь-якої переробки та без розбавлення їх розчинниками, а лише розігрівши смолисту масу до рідкого

стану на вогні. Отриману в'язку масу наносили металевими пластинами на відповідно підготовлену поверхню, і лише після подальшого висихання починали полірувати, і аж до встановлення гладкого блискучого стану. Удосконалення процесу нанесення лаку проводилося паралельно з удосконаленням приготування лакової суміші, яка трималась у строгому секреті. Так, для прикладу, скрипка Страдіварі полакована лаком, отриманим з живиці модрина та сосни, і це покриття прекрасно збереглося і до наших днів. Також прекрасними прикладами приготування та використання якісних лаків, виготовлених на основі живиці, є лакові покриття картин художників епохи Відродження, в тому й числі, Джоконда, Леонардо да Вінчі, причому тут використовували так звані янтарні лаки (Рябчук, 1996; Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

Янтар, чи бурштин, має також природне походження і є живицею хвойних дерев, які були повалені в результаті масового насування льодовикового періоду, в результаті чого, значна маса живиці опинилася в товщі землі, і через мільйони років затверділа і перетворилася на бурштин. Україна може також похвалитися, що на її території є поклади бурштину, зокрема у Волинській, Житомирській, Черкаській та Рівненській області, де проводять заготівлю даного дорогоцінного матеріалу відкритим способом, переважно на території соснових насаджень, в тому й числі місцевим населенням з використанням водних pomp (*Бурштин*, (б.р.); Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

Живиця у сирому непереробленому вигляді має дещо обмежене використання, тому, найчастіше її піддають подальшій переробці, зокрема на каніфоль та скипидар. Причому, з розвитком лісохімічної промисловості, відбувається постійне розширення найменування готової продукції, вихідним матеріалом для яких є живиця.

Історичний розвиток та становлення переробки живиці походить від самого початку отримання живиці, яку навчилися переганяти на скипидар та каніфоль. Так, за історичними відомостями, Діоскорид відмічає у своїх працях

ряд цінних продуктів як лікарських препаратів на основі терпентину з живиці кедра, а також сосни та ялиці. Про ефективні лікарські препарати згадують і ряд інших, відомих природознавців-філософів історичного розвитку, які стверджують про різні сорти каніфолі та скипидару, які отримували шляхом випалювання чи перегонки живиці.

Найбільш часто отримання живиці проводили у найбільш високопродуктивних районах, де зростають порівняно високосмолопродуктивні види дерев. Так, у Франції найбільш часто згадується район Тоскані, в Німеччині район Шварцвальду. Причому у приморських районах проводили заготівлю живиці відкритим способом шляхом нанесення систематичних поранень на стовбури дерев, а у північних країнах, зокрема і в скандинавських країнах, проводили заготівлю ялинової живиці, а також отримання смолистих речовин шляхом екстракції з деревини (Muszynski, Riabczuk & Szudria, 1991; Рябчук, Фурдичко, & Максим, 1995; Рябчук, 1996; Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

Значний поштовх у розширенні отримання смолистих речовин, в тому й числі у північних країнах, є розвиток торговельних відносин морським шляхом, та потреба у розширенні кораблебудування, особливо у країнах, які мали вихід до морських просторів. Смолисті речовини у різних виглядах використовували для просмолення дерев'яних суден, лакування дерев'яних поверхонь, тощо. Найбільшими виробниками та одночасно і споживачами отриманих смолистих продуктів була Англія, Швеція, а згодом і Америка.

Американська смоляна промисловість за даними вчених вникла з початку 17 ст. Де найбільшу частку займало виробництво пеку для потреб корабельної промисловості, та окремо терпентинного масла, яке в суміші із спиртом служило як паливо для тогочасних лампад, яке називали камфіном. Цей продукт був довгий час популярним і широко розповсюдженим аж до появи гасу (Muszynski, Riabczuk & Szudria, 1991; Рябчук, 1996; Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

На початку розвитку, технологічно живицю отримували шляхом нанесення глибоких поранень у вигляді вирубних кишень на стовбурах дерев, в основі яких і збиралася виділена живиця. За певний період часу, живицю видаляли при допомозі лопаток. В результаті нанесення таких глибоких поранень, дерева отримували значні пошкодження стовбура, що часто призводило до підсихання, розтріскування деревини стовбура, а як наслідок, всихання дерев. Зважаючи на ці факти, на початку 19 ст. почали удосконалювати методи та інструменти для заготівлі живиці, в результаті чого, почали використовувати для нанесення поранень замість сокири спеціально розроблені інструменти, що значно знизили негативний вплив на життєдіяльність дерев, забезпечили нанесення поранень на більшу висоту, а також отримання живиці чистої, з мінімальною кількістю домішок. Так, впровадження даної технології отримання живиці більш м'якими способами дозволило знизити втрати деревини до одного відсотка, із збереженням використання деревини після підсочки у звичних напрямках. Також важливим у реалізації живиці та її продуктів, є чистота та якість отримуваної сировини. Так, живицю збирають у приймачі, які спочатку були глиняні, а згодом металеві та поліетиленові різної ємності. З невеликими удосконаленнями, дані технології практично використовуються і при сучасному веденні підсочки (Muszynski, Riabczuk & Szudria, 1991; Рябчук, 1996; Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

Безпосередньо отриману живицю реалізовували на переробні підприємства лісохімічного профілю. Перегонка живиці також пережила декілька вагомих удосконалень, що забезпечило широке використання продуктів переробки живиці. В період коли основна маса смолистих речовин використовувалася у кораблебудуванні, то перегонка живиці виглядала як спалювання живиці у викопаних в землі ямах, що були заповнені на половину. Коли проходило вигорання вмісту ями, утворену масу пакували в тару та відправляли у кораблебудівні центри. Проте, така смолиста маса була темного кольору, з великою кількістю різноманітних домішок, дуже низької якості, і про

отримання окремо скипидару не мовиться взагалі. У зв'язку з таким положенням речей, підприємці почали вимагати вищої якості цих корабельних товарів. І тоді, перегонку живиці почали проводити у металевих кубах, які нагрівали на відкритих вогнях ззовні. Такі продукти не мали домішок землі, кори, але у зв'язку з перегрівання каніфолі та високим вмістом заліза, все таки досить низької якості. І лише наприкінці 18 ст. у Франції було проведено перегонку живиці використовуючи гострий водяний пар, і дана технологія з окремими удосконаленнями використовується і в даний час.

Також необхідно відмітити, що відтоді значно посилилася конкуренція щодо отримання різноманітних товарів з живиці шляхом підсочки, паралельно з отриманням цих товарів шляхом сухої перегонки деревини, що було дуже розповсюджено у північних країнах, таких як Скандинавія, Німеччина, тощо. Зокрема, і в сьогоdnішній період, значна кількість країн призупинила проведення підсочки, а продукти переробки живиці замінили на продукти отримані шляхом сухої перегонки деревини чи екстракційним методом. І незважаючи на нижчу якість цих товарів, їх використання постійно зростає (Рябчук, 1996; Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

В Україні підсочку розпочали проводити на початку 19 ст., коли було обґрунтовано заготівлю живиці з залученням сосни звичайної, яка має дещо нижчу смолопродуктивність у порівнянні з основними видами сосен, які ростуть у приморському регіоні. Перші дослідження проводили на Волині, а також лісничий В.І. Седлецький і проф. П.С. Пищемуха біля Києва, використовуючи американський метод підсочки, який не давав бажаних результатів. І лише через два роки, використовуючи оцадливий французький спосіб нанесення систематичних поранень дав позитивні результати. І, починаючи з 1923 року підсочка в Україні розпочинається у промислових масштабах (Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

Значний внесок для становлення та розвитку підсочки в Україні зробили академік УАН Є.Ф. Вотчал, проф. В.Д. Огієвський, І.Я. Яхонтов, І.І. Корж,

В.І. Седлецький, проф. П.С. Пищемуха І.А. Сечевіца, Л.Л. Волков, Н.А. Філіпов, В.Є. Тищенко, В.П. Рябчук та інші.

У сьогоднішній Україні, науково-дослідні роботи проводять ряд вчених НЛТУ України, НУБІП, зокрема Л.С. Осадчук, Т.В. Юськевич, В.М. Гриб займаються вивченням та узагальненням питання смолопродуктивності хвойних дерев, в тому й числі інтродукованих видів, впливу провадження підсочки на їх життєдіяльність, тощо (Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

Основним світовими виробниками та споживачами живиці та продуктів її переробки є Китай, Бразилія та країни Східної Азії. Європейські країни в даний час ведення підсочки практично припинили, або проводять заготівлю живиці у невеликих обсягах для власних потреб. Таким чином, частка живичних продуктів на ринку знижується, і компенсовується за рахунок збільшення виробництва даних продуктів в результаті сухої перегонки деревини чи екстракційним шляхом (Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

2. МЕТОДИКА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Методика проведення досліджень

Завданням представленої кваліфікаційної роботи бакалавра було вивчення біологічного виходу живиці (смолопродуктивності) у дерев сосни звичайної насаджень філії "Смілянське лісове господарство" ДП "Ліси України".

Як відомо, смолопродуктивність дерев є прямою ознакою визначення рівня виходу живиці у насадженні, на якому базується проектування проведення підсочки. І визначення даного показника дозволяє планувати та вибирати технологію підсочки та розраховувати техніко-економічні показники заготівлі живиці.

Для практичного використання та проектування підсочки даний показник розраховують на основі ступеня розвитку крони та відповідних коефіцієнтів використання стимуляторів смоловиділення, однак ці розрахунки є орієнтовними, а також вони не можуть слугувати ґрунтом для розподілу дерев за категоріями смолопродуктивності. Таким чином, визначення біологічної смолопродуктивності дослідних дерев сосни звичайної ми проводили подеревним методом на закладених пробних площах у соснових насадженнях філії "Смілянське лісове господарство" ДП "Ліси України". Безпосередньо визначення показника виходу живиці проводили методом мікропідсочки (Максим, 1995; Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012). Дана методика визначення смолопродуктивності дерев має мінімальний вплив на дослідні екземпляри дерев, а також характеризується достатньою точністю визначення. Суть вибраного методу визначення смолопродуктивності дерев полягає у тому, що на стовбури дослідних дерев на висоті 1,3 м наносять мікропоранення у вигляді отворів діаметром приблизно 2-3 мм та глибиною у деревині стовбура на 5 мм. У висвердлені отвори вставляють поліетиленові патрубки відповідного діаметру, і вставляють їх у кору, не доходячи до деревини. Протягом наступних

24 год. живиця виділяється і накопичується у встановлених патрубках, саме за довжиною наповнення патрубків і визначають обсяг виходу живиці з дерева. Оскільки понад 90 % живиці у дерев сосни звичайної виділяється саме впродовж перших 24 год. після нанесення мікропоранень. Подальшими розрахунками, на основі діаметру патрубків та довжини наповнення живицею, проводимо розрахунки смолопродуктивності дослідних дерев (Максим, 1995; Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

Паралельно із визначенням обсягу виділення живиці, ми проводили заміри основних параметричних показників дослідних дерев сосни звичайної, оскільки ми планували встановити взаємозв'язок між смолопродуктивністю дерев та їх основними морфометричними показниками стовбура та крони. Визначення основних морфометричних показників дерев проводили при допомозі мірної вилки, висотоміра-дальноміра. Середній діаметр насадження визначали на основі польових матеріалів з суцільним переліком дерев за ступенями товщини. Визначення на основі цього площу поперечного перерізу відповідної ступені товщини проводили на основі відповідних таблиць. Також проводили підрахунок кількості дерев у відповідних ступенях товщини. Отримані суми площ поперечного перерізу усіх ступенів товщини, сумували, та враховуючи загальну кількість дерев, розраховували площу поперечного перерізу досліджуваного насадження. Використовуючи стандартні таблиці, та проведені розрахунки, ми визначали середній діаметр даного насадження.

У свою чергу середню висоту досліджуваного насадження визначали на основі польових матеріалів з вимірювання висот наявних дерев у відповідних ступенях товщини. За отриманими матеріалами проводили формування графіка висоти та діаметра, за яким фактично, а саме за значенням середнього діаметра, і вибирали відповідно і значення середньої висоти цілого насадження (Гром, 2007; Швиденко, ... & Строчинський, 1987).

Бонітет досліджуваних соснових насаджень визначали використовуючи значення середньої висоти досліджуваного насадження та його віку, за діючими таблицями. А повноту насадження розраховували як відношення сум площ

поперечного перерізу досліджуваного насадження до відповідних сум площ поперечного перерізу так званого ідеального насадження при повноті 1,0 (Гром, 2007).

Тип лісорослинних умов та тип лісу встановлювали на основі вивчення рослинного вкриття, наявних ґрунтів та використовуючи сітку Алексєєва-Погребняка. Базуючись на переважанні приуроченості наявного рослинного вкриття до відповідних ґрунтових умов та зволоження, використовуючи матеріали лісовпорядкування, встановлювали тип лісорослинних умов та типи лісу на закладених пробних площах (Горшенин, & Бутейко, 1962; Герушинський, 1992; Свириденко, & Швиденко, 1995; Гродзінський, 2001).

Отримані польові матеріали опрацьовували методами варіаційної статистики, і використовували наступні позначення: M – середнє арифметичне значення; m – помилка середнього арифметичного; σ – середньоквадратичне відхилення; P – показник точності; r – коефіцієнт кореляції; V – коефіцієнт мінливості.

Взаємозв'язок виходу живиці з морфометричними показниками дерев встановлювали на основі значення коефіцієнта кореляції: $r < 0,3$ – зв'язок слабкий; $r = 0,3-0,7$ – зв'язок середній; $r > 0,7$ – зв'язок тісний.

Оскільки смолопродуктивність характеризується значними коливаннями, то ми встановлювали рівень мінливості даного показника: дуже низький – до 7 % , низький – 8-12 %, середній – 13-20 %, підвищений – 21-30 %, високий – 31-40 %, дуже високий – більше 40 % (Гром, 2007; Швиденко, ... & Строчинський, 1987).

2.2. Біолого-екологічна характеристика сосни звичайної

Сосна звичайна є найбільш розповсюдженим видом північної півкулі Землі, яка і нагромаджує найбільшу кількість фітомаси. Є джерелом найрізноманітнішої продукції.

Pinus sylvestris L., сосна звичайна – розповсюджена в дуже широкій екологічній амплітуді, і займає дуже широкий ареал зростання з найрізноманітнішими місцями, як на рівнинній частині, так і в горах.

Морфологічно сосна звичайна є деревом заввишки до 40 м, та діаметром до одного метра. Крона у молодому віці ширококонічна, і з часом стає яйцеподібною з збільшенням віку, часто високо піднята з заокругленою верхівкою. Стовбур циліндричний, часто у насадженнях малозбіжистий, добре очищений від сучків. У старших дерев у кроні утворюються розгалужені товсті гілки, неправильної форми, з мутовчастим розташуванням гілок, в результаті чого часто формуються добре розвинуті окремі гілки. Кора молодих дерев сірувата, з часом стає бурюю з червонуватим відтінком із товстим шаром кори, 5-10 см. На верхній частині стовбура дерева у кроні кора помаранчево-червона, часто гладка, відлущується тонкими великими пластинками з нерівномірними краями. Бруньки яйцеподібні, гострі, завдовжки 5-20 мм, бурю-коричневі, часто просмолені. Хвоя розташовується на брахибластах попарно, плоска, зверху опукла, 5-10 см завдовжки, колюча, морфологічно верхня частина темно-зелена, а на нижній – сіро-зелена, частково скручується по мірі дозрівання. На дереві знаходиться переважно два-три роки, хоча зрідка і до семи-восьми років.

Вже з 7-10 років, при рості на відкритій місцевості окремо, вступає у репродуктивну фазу, а у насадженнях початок переважно припадає на 15-35 років. Запилення відбувається при допомозі вітру наприкінці весни. Мікростробіли досить численні, розташовуються на пагоні ауксибласті спіралью у декілька рядів на нижній та середній частині. Пилконошення дуже рясне, і навіть при незначному подиху вітру переноситься на значні відстані. Чоловічі шишечки являють собою видовжені жовті колоски, часто розміщені на середній частині. Жіночі колоски мають червонуватий колір, і дрібні за розмірами. Зрілі шишки розташовуються поодинокі чи по дві-три штуки, конусні, яйцеподібні, мають короткі часто зігнуті ніжки, сіро-коричневого кольору, матові завдовжки до 7 см, та діаметром до 4 см. Характерним є те що шишки на верхівці насінневі луски мають потовщення у вигляді ромбічного

щитка, посередині якого розташовується випуклий апофіз. Зріле насіння дрібне, яйцеподібної форми, різного забарвлення від чорного до бурого та жовтуватого, з крилаткою, що охоплює насініну у вигляді вилки. Вихід насінин досить малий і становить всього 1,5 % від маси шишок. Проросле насіння має інколи чотири-сім, а переважно шістьма сім'ядольними тригранними хвоїнками.

Зважаючи на пластичність сосни звичайної, вона займає значний природний ареал зростання, що починається з європейської частини колишнього СНД, а також росте у Криму, Кавказі, Західному Сибіру, Алтаї, Східному Сибіру, на Далекому Сході, Північному Казахстані. У західній частині Кольського півострова сосна утворює межу лісу з тундрою. Південна межа росту сосни звичайної відзначається острівним характером. В результаті такого широкого поширення та пластичності, сосна звичайна є важливою лісотвірною породою як рівнинних, так і гірських світло хвойних лісів. За даними вчених, у межах ареалу зростання даний вид переважає на площі понад 110 млн. га, а також, окрім цього, зустрічається в якості домішки до інших деревних порід.

Отже, сосна звичайна цінний лісотвірний вид, швидкорослий у молодому віці, який доживає до 300-400 років. Світлолюбний вид, маловибагливий до родючості ґрунту, але який погано переносить забруднення повітря газами та димом. Найбільш продуктивними насадженнями характеризуються ті, які ростуть у сугрудових умовах зростання.

Деревина сосни звичайної має рожевувате ядро, яке з часом стає буруватим з ледь червонуватим відтінком, широку заболонь жовтого кольору, з добре видимими річними шарами і з чіткими межами між ранньою і пізньою деревиною. Також деревина сосни звичайної має досить великі смоляні ходи. Деревина сосни звичайної також використовується досить широко в промисловості, практично в усіх сферах її використання, зокрема на шпали, щогли, для виробництва меблів, і т.д.

Незважаючи на погану переносимість забруднення газами та димом, сосна звичайна широко використовується для озеленення населених пунктів, створення різного роду польових, захисних смуг, укріплення схилів і т.д.

Із недеревних ресурсів лісу, соснові насадження забезпечують постачання різноманітного видового складу грибів, ягід, а також соснові насадження є єдиним природним джерелом отримання соснової живиці в Україні. І незважаючи на той факт, що сосна звичайна має порівняно невисокі виходи живиці, завдяки широкому розповсюдженні, практично по всьому найширшому ареалі залучається для отримання даної сировини, і займає практично третю частину в загальному балансі живиці у світі.

За смолопродуктивністю, сосна звичайна має приблизно 14-16 г живиці на підновку у північних регіонах, та 20-24 г живиці в центральній частині. Хоча, за даними дослідників, є окремі екземпляри сосни звичайної, які виділяють понад 3 кг живиці з дерева за сезон, що практично прирівнюється до високосмолопродуктивних європейських видів сосни. За характеристиками та складовими, живиця сосни звичайної відповідає усім встановленим нормам, та при промисловій заготівлі в час виділення містить порядку 20 % скипидару з питомою вагою у 0,867. Каніфоль також відповідає усім встановленим нормам, і може використовуватися у всіх галузях застосування даного продукту (Юськевич, 2000).

Наведені відомості про біолого-екологічну характеристику сосни звичайної висвітлено в роботах ряду авторів (Rehder, 1949; Seneta, 1987; Каппер, 1954; Швиденко, & Данілова, 2001; Шовган, 2001; Рябчук та ін., 2012; Заячук, 2014).

2.3. Характеристика природних умов району досліджень

Завданням представленої кваліфікаційної роботи бакалавра першочергово було дослідити біологічний вихід живиці у дослідних дерев

сосни звичайної методом мікропідсочки, а також виявити взаємозв'язок показника смолопродуктивності дерев з морфометричними параметрами стовбура та крони.

Відповідно, об'єктами досліджень були лісові насадження з наявністю дерев сосни звичайної у насадженнях філії "Смілянське лісове господарство" ДП "Ліси України". Філія "Смілянське лісове господарство" ДП "Ліси України" розташоване у південно-східній частині Черкаської області на території трьох Черкаського, Городищенського, Смілянського районів. Загальна площа підприємства становить 36144 га.

За лісорослинним районуванням територія даного підприємства відноситься до лісостепу України, для якого характерні: наявність лісових смуг та масивів; досить значна кількість опадів; нестійка, змінна вологість ґрунту; широке розповсюдження сірих опідзолених ґрунтів та вилужених чорноземів; змішаний склад флори та фауни. Ліси району відносяться до змішаних широколистяних лісів. Клімат району розташування підприємства помірно-континентальний, з теплим вологим літом і м'якою похмурою зимою. Коротка характеристика кліматичних умов наводимо в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Кліматичні показники території розташування підприємства

№ п/п	Показники	Одиниця виміру	Значення	Дата
1	2	3	4	5
1	Температура повітря: – середньорічна – максимальна – мінімальна	°С	+7,5 +37 –35	
2	Кількість опадів за рік	мм	512	
3	Тривалість вегетаційного періоду	днів	206	
4	Останні заморозки			21 квітня
5	Перші приморозки			10 жовтня
6	Середня дата замерзання річок			25 грудня
7	Середня дата початку паводку			19 березня

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4	5
8	Сніговий покрив: – потужність – час появи – час сходження в лісі	см	0-20	14 грудня 17 березня
9	Глибина промерзання ґрунту	см	42	
10	Напрямок вітрів, котрі переважають: – узимку – весною – влітку – восени	румб	ПнЗх Зх-ПдЗх ПнЗх ПдСх, Пн-Зх	
11	Середня швидкість панівних вітрів: – узимку – весною – влітку – восени	м/с	4,3 4,2 3,5 3,9	
12	Відносна вологість повітря	%	66	

До кліматичних факторів, які негативно впливають на ріст і розвиток лісових насаджень, відносять ранні приморозки та пізні заморозки, нестійка вологість ґрунту.

Загалом, клімат досить сприятливий для успішного росту головних лісоутворюючих порід, та наявністю насаджень високих бонітетів (дуба звичайного та ясеня звичайного I^a-II, сосни звичайної та ялини європейської I^b-I, вільхи чорної та берези повислої I^a-I бонітетів.

За характером рельєфу територія підприємства є дуже горбистою, із схилами різної експозиції, з постійним ступінчатим зниженням в бік русла рік. Значна частина території підприємства розташована в заплаві на супіщаних і піщаних відкладах. Нагорна частина Мліївського, Городищенського, Будянського і Смілянського лісництв розташована по Мошенському гірському кряжу і Деренковецькому підвищенню (Мліївське лісництво). На ґрунтоутворювальні процеси, крім клімату, рельєфу, материнської породи впливають рослинність, глибина залягання ґрунтових вод, господарська діяльність людини тощо.

Найбільшого розповсюдження на території підприємства отримали сірі лісові ґрунти середнього і важко-суглинистого механічного складу, і становлять понад 90% площі земель підприємства.

Основним типом ґрунтів борових терас є дерново-підзолисті піщані і глинисто-піщані ґрунти – 9 %. Зрідка по дну балок зустрічаються торф'яно-болотні ґрунти на давньоелювіальному піску.

Розміщення підприємства в межах Тясмино-Вільшанського фізико-географічного району, визначається наявністю річок: Рось, Вільшанка, Тясмин, які є правими притоками ріки Дніпро і Ірдинь. Ступінь дренажності району гідрографічною сіткою є досить високою. Рівень ґрунтових вод коливається від 0,5 м по дну балок до 10-20 м на між балкових вододілах. За вологістю більша частина ґрунтів відноситься до категорії свіжих. На долю ґрунтів надлишкового зволоження припадає 1 %. Процеси заболочення мають місце по межі з Ірдинським болотом.

У лісах переважають насадження 5–8-го класів віку. Середній вік насаджень по підприємству становить 68 років, середній клас бонітету 1.4, середня повнота 0.73, запас на 1га вкритих лісовою рослинністю земель становить 232 м³., в т.ч. стиглих і перестійних насаджень –281 м³. Середня зміна запасу на 1га вкритих лісовою рослинністю земель складає 4,5 м³, а загальна середня зміна запасу – 109,2 м³. Найбільш поширеним типом лісорослинних умов є свіжа грабово-дубова діброва (D₂ГД) – 89,5%.

Загальний санітарний стан лісів підприємства в даний час можна вважати задовільним. Під час обстеження було виявлено 4008 га всихаючих насаджень, із них дубових 2778 га, ступінь всихання: середня 3993 га, сильна 15 га, характер всихання груповий 3358 га. Причини всихання несприятливі кліматичні умови. У підприємстві відмічено осередки шкідників які наносять нищівної шкоди лісовим насадженням: Хрущ травневий – пошкоджена ним площа займає 149 га. Серед хвороб лісу виявлено: коренева губка – пошкоджено 129 га; Омела – пошкоджує 59 га насаджень.

Риболовство проводиться на площі 15 га водного дзеркала існуючих водоймищ. Підприємство має 243 бджолині сім'ї, окрім цього, на території розміщуються пасіки інших організацій і приватних власників, облік яких не проводиться.

Також проводиться заготівля дикорослих плодів, лікувальних трав. Щодо користування лісом в культурно оздоровчих цілях то на території підприємства використовується лісопаркова частина лісів зеленої зони і міські ліси.

Підсочка сосни звичайної в даний період не проводиться. Проте проводиться частково заготівля березового соку.

Таким чином дане підприємство забезпечує ведення лісового господарства базуючись на принципах невиснажливого, раціонального і невиснажливого лісокористування, з врахуванням питань охорони довкілля, збереження біорізноманіття видів та враховуючи інтереси працівників лісу та місцевого населення (*Філія "Смілянське ... України"* (б.р.); Генсірук, 1992).

2.4. Характеристика об'єктів досліджень

Дослідження біологічної смолопродуктивності та встановлення взаємозв'язку виходу живиці з морфометричними показниками дерев сосни звичайної проводили на закладених пробних площах у соснових насадженнях філії "Смілянське лісове господарство" ДП "Ліси України". Лісівничо-таксаційна характеристика пробних площ наведена у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Лісівничо-таксаційні показники пробних площ

Кв/ вид	Склад насадження	Пло- ща, га	Вік, років	Висо- та, м	Діа- метр, см	Боні- тет	Тип лісу	Повнота
18/22	9С _{зв} 1Д _{зв} +Г _{зв}	1,0	70	23,8	28,6	I	С ₂ -Г-д-С	0,70
77/3	10С _{зв}	1,0	68	22,9	26,7	I	В ₂ -д-С	0,62

Представлені пробні площі мають переважно сірі лісові ґрунти різного механічного складу (Дида & Генік, 1997).

Для більш детальної характеристики закладених пробних площ наводимо перелік найбільш розповсюджених видів рослин, які є на даних пробних площах, зокрема: з деревного ярусу переважає сосна звичайна (*Pinus sylvestris*), дуб звичайний (*Quercus robur*), граб звичайний (*Carpinus betulus*), підлісок представлений переважно крушиною ламкою (*Frangula alnus*), рідше, в багатших умовах і горобиною звичайною (*Sorbus aucuparia*).

З надґрунтового вкриття найбільш розповсюдженими є наступні види: веснівка дволиста (*Majanthemum bifolium*), конвалія травнева (*Convallaria majalis*), ожина (*Rubus caesius*), копитняк європейський (*Asarum europaeum*), щитник чоловічий (*Dryopteris filix-mas*), ожика волосиста (*Luzula pilosa*), зеленчук жовтий (*Galeobdolon luteum*), медунка темна (*Pulmonaria obscura*), брусниця (*Vaccinium vitis-idaea*), чорниця (*Vaccinium myrtillus*), безщитник жіночий (*Athyrium filix-femina*), вероніка дібровна (*Veronica chamaedrys*), веснівка дволиста (*Majanthemum bifolium*).

З мохового ярусу найбільш часто зустрічається плевроцій Шребера (*Pleurozium schreberi*), зозулин льон звичайний (*Polytrichum commune*) (Горшенин, & Бутейко, 1962; Герушинський, 1996; Гродзинський, 2001; Сорока та ін., 2006).

3. СМОЛОПРОДУКТИВНІСТЬ ТА МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ДЕРЕВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ

3.1. Смолопродуктивність дерев сосни звичайної

Здатність окремих видів хвойних порід виділяти смолисту речовину забезпечують можливість отримувати систематично живицю впродовж вегетаційного періоду, наносячи систематичні спеціалізовані поранення – каропідновки на стовбури дерев. Виділення певної кількості живиці за відповідний період часу і вважається смолопродуктивністю дерев. Саме смолопродуктивність дерев є визначальним прямим фактором, який забезпечує обґрунтування проведення заготівлі живиці та є базовим для вибору відповідної техніки та технології підсочки з підбором відповідного обладнання та інструментів (Рябчук, 1996; Рябчук, та ін., 2003, 2012).

Дослідження смолопродуктивності дерев сосни звичайної проводили за методикою нанесення мікропоранень на стовбури дослідних дерев (Рябчук, та ін., 2012). Перевага даного методу мікропідсочки полягає у тому, що при нанесенні мікропоранень чиниться мінімальний негативний вплив на дослідні дерева у порівнянні з іншими методами визначення рівня виходу живиці (Максим, 1995; Рябчук, 1996; Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

Визначення біологічної смолопродуктивності дерев сосни звичайної проводили на закладених пробних площах у соснових насадженнях філії "Смілянське лісове господарство" ДП "Ліси України". Подеревним методом мікропідсочки ми визначали безпосередньо вихід живиці з дослідних дерев за 24 год. після нанесення поранень. Поранення наносили стандартних визначених розмірів згідно вибраної методики. Також паралельно проводили визначення основних морфометричних показників стовбура та крони дослідних дерев. Результати проведених досліджень та розрахунків приводимо у дод. Б, а фрагмент польових досліджень наводимо у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Смолопродуктивність дерев сосни звичайної та їх морфометричні показники
(фрагмент таблиці)

№ дерева	Діаметр дерева, см	Висота дерева, м	Висота до початку крони, м	Протяжність крони, м	Смолопродуктивність, г
Пробна площа 1					
1	22,8	20,5	9,2	11,3	5,7
2	23,6	21,4	9,8	11,6	6,1
3	30,4	24,2	11,7	12,5	9,2
4	27,1	23,5	10,8	12,7	7,5
5	25,2	22,1	10,2	11,9	5,9
6	26,5	22,3	10,6	11,7	5,0
7	28,0	23,2	12,3	10,9	7,2
8	31,6	24,8	12,5	12,3	8,5
9	29,4	24,0	11,2	12,8	6,9
10	32,6	25,6	13,1	12,5	9,9
Пробна площа 2					
1	30,6	25,2	10,7	14,5	8,9
2	28,3	22,8	10,0	12,8	6,3
3	23,7	21,6	9,4	12,2	5,5
4	26,0	23,0	8,5	14,5	4,7
5	28,5	24,2	10,8	13,4	5,1
6	24,1	21,3	8,9	12,4	4,6
7	33,5	23,8	12,9	10,9	9,4
8	29,8	23,1	10,3	12,8	6,5
9	26,9	22,0	10,5	11,5	5,8
10	27,2	22,5	9,8	12,7	4,9

Як можна відзначити з наведених даних дод. А та табл. 3.1, смолопродуктивність дослідних дерев сосни звичайної на пробних площах становить 4,6-9,9 г живиці з поранення за 24 год.

Оскільки вихід живиці характеризується різними даними залежно від діаметра дослідних дерев і коливається в досить значних межах, ми проведені дослідження опрацьовували методами математичної статистики, і приводимо результати розрахунків у табл. 3.2.

Основні статистичні показники смолопродуктивності

Пробна площа	N, шт.	M	$\pm m$	$\pm \delta$	V, %	P, %
1	20	6,8	0,3	1,4	21,0	4,7
2	20	6,3	0,3	1,4	22,1	4,9

Зважаючи на приведені розрахунки (табл. 3.2), необхідно відмітити, що смолопродуктивність дослідних дерев коливається у досить значних межах, і є нестабільним показником. Зокрема, розрахований коефіцієнт варіації показника смолопродуктивності становить 21,0-22,1 %, і відноситься до підвищеного рівня. Наведені дані ще раз підтверджують, що показник смолопродуктивності дерев пов'язаний з комплексом факторів як морфометричного характеру та біологічних особливостей, так і умов довкілля, тощо.

3.2. Взаємозв'язок смолопродуктивності з морфометричними показниками дерев

Питання вивчення взаємозв'язку показника смолопродуктивності з параметрами стовбура та крони є актуальним для забезпечення оптимізації проведення заготівлі живиці, оскільки саме ефективний відбір екземплярів сосни звичайної з підвищеним чи високим рівнем виходу живиці дозволяє забезпечити валовий вихід живиці з економією порядку 20-25 % (Рябчук, 1996; Рябчук, та ін., 2003, 2005, 2012).

Таким чином, визначення категорії дерев сосни звичайної за показником виходу живиці є перспективним для впровадження. Тому, ми вивчали рівень взаємозв'язку показника смолопродуктивності з основними морфометричними показниками дослідних дерев сосни звичайної.

Окрім цього, згідно "Правил заготівлі живиці в лісах України" за значенням діаметра дерев проводять розрахунок валового виходу живиці з каропідновки, а також з врахуванням відповідного коефіцієнта розвитку крони, що вважається також вагомим морфометричним показником.

Діаметр дерева вважається найбільш вагомим та інформативним показником, який характеризує смолопродуктивність дерев. За даними дослідників діаметр дерева відображає загальний розвиток дерев, і відмічають що із збільшенням діаметру дерев показник смолопродуктивності дерев також підвищується, і ними встановлено практично в більшості прямий взаємозв'язок між представленими показниками (Максим, 1995; Рябчук, 1996; Рябчук, та ін., 2012). Проте, як можна побачити за нашими польовими матеріалами, інколи дерева більшого діаметра мають рівні або й навіть менші значення смолопродуктивності у порівнянні з деревами дещо менших діаметрів (Максим, 1995; Рябчук, 1996; Юськевич, 2000; Рябчук, та ін., 2012).

Таким чином, згідно проведених досліджень та розрахунків, нами встановлено тісний взаємозв'язок смолопродуктивності дослідних дерев з діаметром дерев на двох пробних площах ($r=0,77-0,86$). Коефіцієнт детермінації становить 0,73 (рис. 3.1).

Також, переважно тісний, зрідка середній взаємозв'язок виявлено між показником смолопродуктивністю дерев з їх висотою ($r=0,69-0,88$). Коефіцієнт детермінації становить 0,78 (рис. 3.1).

Ще одним вагомим показником для встановлення категорії смолопродуктивності дослідних дерев є показник розвитку крони. Даний показник відображає ступінь розвитку асиміляційного апарату, де проходять активні процеси смолоутворення та смоловиділення.

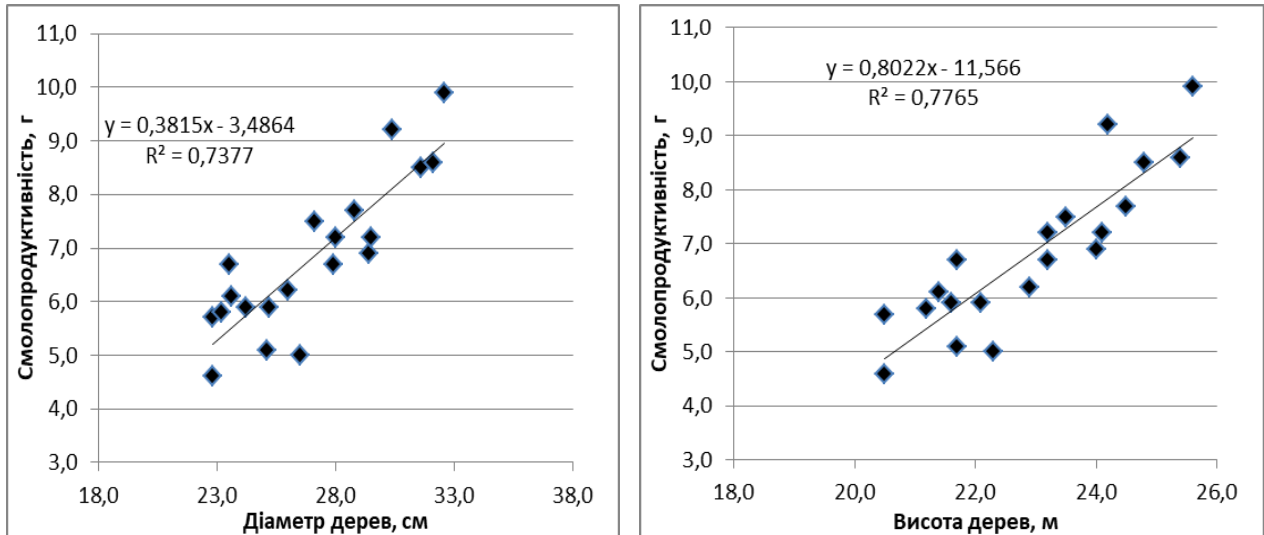


Рис. 3.1. Взаємозв'язок смолопродуктивності з діаметром та висотою дерев

Серед найбільш практичних є показник висоти початку крони та протяжності крони, а комплексними – є площа проекції та загальний об'єм крони (Максим, 1995; Рябчук, 1996; Юськевич, 2000; Рябчук, та ін., 2012).

Зважаючи на приведені дані вчених, ми запланували вивчити взаємозв'язок показника смолопродуктивності дослідних дерев сосни звичайної з протяжністю їх крони, що у свою чергу дозволить уточнити відповідні категорії за смолопродуктивністю.

Згідно проведених досліджень та розрахунків, нами встановлено тісний взаємозв'язок між значенням висоти до початку крони ($r=0,75-0,80$) та середній і слабкий взаємозв'язок між показником протяжності крони та смолопродуктивністю дослідних дерев ($r=-0,07-0,48$). Коефіцієнт детермінації становить 0,56 (рис. 3.2).

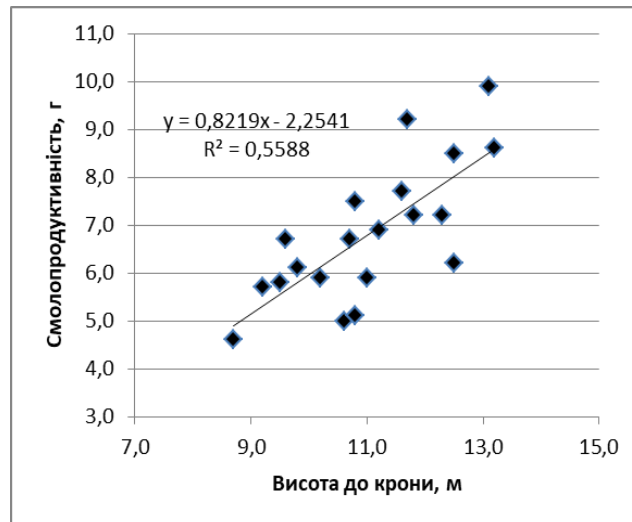


Рис. 3.2. Взаємозв'язок смолопродуктивності з висотою до початку крони

Зважаючи на приведені дослідження та розрахунки, нами встановлено основні морфометричні показники дослідних дерев сосни звичайної за значеннями яких можна з певною точністю можна визначити відповідні категорії дерев за показником смолопродуктивності. Таким чином, найбільш вагомим та практичним з морфометричних показників є діаметр дерев та зрідка і висота дерев, а також, як допоміжний показник можна використовувати ступінь розвитку крони.

Проте, необхідно відмітити, що найкраще проводити оцінку дерев за показником смолопродуктивності за прямою ознакою, виходом живиці, яку доцільно проводити у процесі проведення підсочки першого року.

Результати проведених досліджень та узагальнень дозволять на практиці забезпечити ефективну організацію праці, що в подальшому дозволить знизити собівартість заготівлі соснової живиці.

ВИСНОВКИ

На основі проведених досліджень та розрахунків можна зробити наступні узагальнення:

1. У насадженнях філії "Смілянське лісове господарство" ДП "Ліси України" є в наявності необхідні соснові насадження, які можуть слугувати для проведення підсочки;

2. Біологічна смолопродуктивність дерев сосни звичайної на пробних площах становить 4,6-9,9 г живиці;

3. Коефіцієнт варіації показника смолопродуктивності становить 21,0-22,1 %.

4. Згідно проведених досліджень та розрахунків, нами встановлено тісний взаємозв'язок смолопродуктивності дослідних дерев з діаметром дерев на пробних площах ($r=0,77-0,86$);

5. Нами виявлено тісний та середній взаємозв'язок між показником смолопродуктивністю дерев та їх висотою ($r=0,69-0,88$);

6. Встановлено тісний взаємозв'язок між значенням висоти до початку крони ($r=0,75-0,80$) та середній і слабкий взаємозв'язок між показником протяжності крони та смолопродуктивністю дослідних дерев ($r=-0,07-0,48$)

Результати проведених досліджень та узагальнень дозволять на практиці забезпечити ефективну організацію праці, що в подальшому дозволить знизити собівартість заготівлі соснової живиці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Бурштин*, (б.р.). / Отриманий з : <https://uk.wikipedia.org/wiki/Бурштин>.
2. Гром М.М. *Лісова таксація*. – Львів: НЛТУ України, 2007. – 416 с.
3. Генсірук, С.А. (1992) *Ліси України*. Київ: Наукова думка.
4. Герушинський, З.Ю. (1996). *Типологія лісів Українських Карпат. Навчальний посібник*. Львів: Піраміда.
5. Горшенин, Н.М., & Бутейко, А.И. (1962). *Определение типов условий местопроизрастания*. Львов: Изд-во Львовского университета.
6. Гродзинський, Д.М. (2001). *Чотиримовний словник назв рослин*. Київ: Фітосоціоцентр.
7. Дида, А.П., & Геник, Я.В. (1997). *Польові дослідження ґрунтів*. Львів: УкрДЛТУ.
8. Заячук, В.Я., (2014). *Дендрологія*. Львів: Сполом.
9. *Історія підсочного виробництва*. (б.р.). / Отриманий з : <http://ukr.wikipedia.org/wiki/>.
10. *Лісовий Кодекс України. Затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 08.02.2006 р. № 3404-IV*.
11. Лісопромисловий комплекс України. (2007). Отриманий з http://www.br.com.ua/referats/Economical_topics/25325-4.html.
12. *Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання*. (2006). СОУ 02.02-37-476: 2006. Чинний від 26.12.2006. Київ.
13. *Правила заготівлі живиці в лісах України. Затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 8 лютого 1996 р. № 185*.
14. Рябчук, В.П. (1996). *Недеревна продукція лісу*. Львів: Світ.
15. Рябчук, В.П., Осадчук, Л.С., & Заячук, В.Я. (2000). *Нормативно-довідкові матеріали з недеревної продукції лісу : дов.* Львів: ВМС.
16. Рябчук, В.П., Осадчук, Л.С., & Юськевич, Т.В. (2003). *Підсочка лісу та лісохімія : практикум*. Львів: УкрДЛТУ.
17. Рябчук, В.П., Осадчук, Л.С., & Юськевич, Т.В. (2005). *Підсочка лісу та лісохімія : курс лекцій*. Львів: НЛТУ України.

18. Рябчук, В.П., Гриб, В.М., Осадчук, Л.С., & Юськевич, Т.В. (2012). *Підсочка лісу та лісохімія : навч. посібник*. Київ: Інкос.
19. Свириденко, В.Є. (2002). *Побічне користування лісом*. К.: Сільгоспосвіта.
20. Свириденко, В.Є., & Швиденко, А.Й. (1995). *Лісівництво*. Київ: Сільгоспосвіта.
21. Синякевич, І.М. (1996). *Економіка природокористування*. Київ: ІЗМН.
22. *Словник таксономічних назв деревних рослин* (2001). Львів : Світ.
23. Туниця, Ю.Ю. & Богуслаєв, В.О. (2014). *Лісотехнічний термінологічний словник: український, російський, англійський*. Львів: Піраміда.
24. Сосна звичайна / Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/сосна_звичайна
25. Філія "Смілянське лісове господарство" ДП "Ліси України" (б.р.) Отриманий з <https://smilalis.com.ua/>.
26. Швиденко, А.З., Савич, Ю.Н., & Строчинский, А.А. (1987) *Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии : дов.* Киев: Урожай.
27. Швиденко, А.Й., & Данілова, О.М. (2001). *Лісова дендрологія*. Чернівці: Зелена буковина.
28. Шовган, А.Д. (2001). *Дендрологія*. Львів: УкрДЛТУ.
29. Antkowiak, L. (1993). Zrodla produktow zywnicznych, stan obecny w swiecie i w Polsce. *Sylvan. № 10*, 85-90.
30. Muszynski, Z., Riabczuk, W. & Szudria, I. (1991). *Zywcowanie*. Krakow-Lwow: AR w Krakowie.
31. Seneta, W. (1987). *Drzewa i krzewy iglaste*. Warszawa: Panstwowe Wydawnictwo Naukowe.

ДОДАТКИ

Додаток А

Смолопродуктивність дерев сосни звичайної та їх морфометричні показники

ПП 1						
№ дерева	Діаметр дерев, см	Висота дерев, м	Висота до крони, м	Протяжність крони, м	Смолопродуктивність, г	
1	22,8	20,5	9,2	11,3	5,7	
2	23,6	21,4	9,8	11,6	6,1	
3	30,4	24,2	11,7	12,5	9,2	
4	27,1	23,5	10,8	12,7	7,5	
5	25,2	22,1	10,2	11,9	5,9	
6	26,5	22,3	10,6	11,7	5,0	
7	28,0	23,2	12,3	10,9	7,2	
8	31,6	24,8	12,5	12,3	8,5	
9	29,4	24,0	11,2	12,8	6,9	
10	32,6	25,6	13,1	12,5	9,9	
11	23,5	21,7	10,7	11,0	6,7	
12	28,8	24,5	11,6	12,9	7,7	
13	24,2	21,6	10,0	11,6	5,9	
14	32,1	25,4	12,1	13,3	8,6	
15	26,0	22,9	11,5	11,4	6,2	
16	25,1	21,7	10,8	10,9	5,1	
17	23,2	21,2	9,5	11,7	5,8	
18	22,8	20,5	8,7	11,8	4,6	
19	27,9	23,2	10,5	12,7	6,7	
20	29,5	24,1	9,1	15,0	7,2	
Кор.	0,86	0,88	0,75	0,48		
ПП 1	N,шт	M	m	S	V,%	P,%
См.пр.	20	6,8	0,3	1,4	21,0	4,7

Продовження дод. А

Молопродуктивність дерев сосни звичайної та їх морфометричні показники

ПП 2					
№ дерева	Діаметр дерев, см	Висота дерев, м	Висота до крони, м	Протяжність крони, м	Смолопродуктивність, г
1	30,6	25,2	10,7	14,5	8,9
2	28,3	22,8	10,0	12,8	6,3
3	23,7	21,6	9,4	12,2	5,5
4	26,0	23,0	8,5	14,5	4,7
5	28,5	24,2	10,8	13,4	5,1
6	24,1	21,3	8,9	12,4	4,6
7	33,5	23,8	12,9	10,9	9,4
8	29,8	23,1	10,3	12,8	6,5
9	26,9	22,0	10,5	11,5	5,8
10	27,2	22,5	9,8	12,7	4,9
11	29,0	22,8	9,5	13,3	5,7
12	32,4	25,7	11,5	14,2	7,9
13	26,5	22,4	10,0	12,4	6,1
14	21,7	19,5	8,2	11,3	4,6
15	23,8	21,7	9,4	12,3	6,3
16	27,0	23,2	11,2	12,0	7,5
17	24,3	22,1	8,7	13,4	5,4
18	30,8	24,2	13,1	11,1	7,6
19	25,5	21,9	10,0	11,9	5,8
20	27,9	23,3	11,2	12,1	6,5
Кор.	0,77	0,69	0,80	-0,07	

ПП 2	N,шт	M	m	S	V,%	P,%
м.пр.	20	6,3	0,3	1,4	22,1	4,9