

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Навчально-науковий Інститут лісового і садово-паркового господарства

Кафедра ботаніки, деревинознавства та не деревних ресурсів лісу

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
МАГІСТРА**

на тему: Сировинні ресурси та перспективи заготівлі ялицевої живиці та
ялинової сірки у насадженнях філії "Славське лісове господарство"
ДП "Ліси України"

Спеціальність _____ 205 Лісове господарство _____
(код і назва)

Освітньо-професійна програма _____ Лісове господарство _____
(код і назва)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ проф., к.с.-г. н., Юськевич Т.В.
(підпис) (посада, наук. ступінь, прізвище та ініціали)

Виконав ст. гр. ЛГ-61м _____ Варуха М.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Львів – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

« _____ » _____ 202_ р.

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

Варухи Максима Олександровича

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

1. Тема роботи: Сировинні ресурси та перспективи заготівлі ялицевої живиці та ялинової сірки у насадженнях філії "Славське лісове господарство" ДП "Ліси України".

керівник роботи проф., канд. с.-г. н., Юськевич Т.В.

затверджені наказом по університету від " ____ " _____ 202_3 р. № _____

2. Термін подання студентом роботи: 11 січня 2024 року

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

4. Зміст пояснювальної записки (розділи, які потрібно розробити): вступ; дослідження виходу ялицевої живиці та ялинової сірки; програма, методика та обсяг дослідження; вихід живиці у дерев ялиці білої та ялинової сірки; організація підсочки; сировинні ресурси та організація заготівлі ялицевої живиці та ялинової сірки; перспективи заготівлі ялицевої живиці та ялинової сірки; економічна характеристика району та підприємства; охорона праці; висновки; список використаних джерел; додатки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): лісівничо-таксаційні показники пробних площ; статистичні показники виходу ялицевої живиці та ялинової сірки; розрахунок обсягу заготівлі ялицевої живиці та ялинової сірки; основні показники лісгосподарської діяльності філії "Славське лісове господарство" ДП "Ліси України"; калькулювання витрат на заготівлю ялицевої живиці та ялинової сірки.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання _____

Керівник роботи _____ **Юськевич Т.В** _____
 (підпис) (прізвище та ініціали)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент _____ **Варуха М.О.** _____
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ **Юськевич Т.В** _____
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Примітки:

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

УДК 630*284

Варуха М.О. (2024). *Сировинні ресурси та перспективи заготівлі ялицевої живиці та ялинової сірки у насадженнях філії "Славське лісове господарство" ДП "Ліси України"* (Кваліфікаційна робота магістра). НЛТУ України, Львів, Україна.

Визначено вихід ялинової сірки та ялицевої живиці у насадженнях філії "Славське лісове господарство" ДП "Ліси України". Згідно наших спостережень та розрахунків, середній вихід ялинової сірки становить 58,5-67,8 г, а вихід ялицевої живиці становить 59,8-64,2 г. Коефіцієнт варіації виходу ялинової сірки коливається в межах 24,3-25,1 %, а вихід ялицевої живиці – 24,5-25,2 %. На основі проведених досліджень встановлено взаємозв'язок виходу ялинової сірки та ялицевої живиці з морфометричними показниками дерев. З морфометричних показників дерев ялини європейської найбільш інформативним є показник діаметра дерев. Проте для більшого обсягу збору сірки доцільно залучати дерева, які можуть бути пошкоджені при випасанні худоби, прорубуванні візирів, проведенні рубок, прокладанні доріг. У процесі відбору особин для заготівлі ялицевої живиці необхідно віддавати перевагу товстішим деревам з більшою кількістю жовен. Наведено технологію і техніку заготівлі ялинової сірки та ялицевої живиці. Проаналізовані наявні сировинні ресурси та окреслені перспективи заготівлі ялинової сірки та ялицевої живиці у насадженнях філії "Славське лісове господарство" ДП "Ліси України". Необхідно відмітити наявність ялицевих та ялинових насаджень, які потенційно в майбутньому можна буде залучати для заготівлі даної сировини. Проведено економічне обґрунтування заготівлі сировини для лісохімічної промисловості, економічна ефективність становить 15,9-30,7 %.

Ключові слова: ялицева живиця, ялинова сірка, живиця, підсочка, морфометричні показники дерев.

Табл. 15. Іл. 11. Бібліограф.: 54.

Varukha M.O. (2024). *Raw resources and prospects of silver fir and Norway spruce resin harvesting in the plantations at the branch of the Slavsk Forestry State Enterprise "Forests of Ukraine"* (Master`s thesis). Ukraine NLTU, Lviv, Ukraine.

Devoted to study of resin tapping productivity of silver fir and Norway spruce in the plantations at the branch of the Slavsk Forestry State Enterprise "Forests of Ukraine" it was studied dependence of resin tapping productivity on morphometrical indices of trees. Resin tapping productivity of Norway spruce and silver fir is 58,5-67,8 g and 59,8-64,2 g. The coefficient of variation of resin tapping productivity of Norway spruce and silver fir 24,3-25,1 % and 24,5-25,2 %. The technology and equipment for resin harvesting silver fir and spruce sulfur are given. The raw materials are analyzed and the prospects for the resin tapping of Norway spruce and silver fir in the plantations at the branch of the Slavsk Forestry State Enterprise "Forests of Ukraine". The economic substantiation of raw material resin harvesting is carried out for the forestry industry, the economic efficiency is 15,9-30,7 %.

Keywords: resin tapping productivity of silver fir and Norway spruce, resin, resin tapping, morphometrical indices of trees.

Tabl. 15. Fg. 11. Bibliographer. 54.

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	7
1. ВИВЧЕННЯ ВИХОДУ ЯЛИНОВОЇ СІРКИ ТА ЯЛИЦЕВОЇ ЖИВИЦІ..	9
1.1. Історія та стан вивчення питання	9
1.2. Використання ялинової сірки та ялицевої живиці	17
2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ОБСЯГ ДОСЛІДЖЕННЯ	20
2.1. Програма та методика проведення досліджень	20
2.2. Біолого-екологічна характеристика досліджуваних видів	22
2.3. Характеристика об'єктів досліджень	26
3. ВИХІД ЯЛИНОВОЇ СІРКИ ТА ЯЛИЦЕВОЇ ЖИВИЦІ	31
3.1. Вихід ялинової сірки та ялицевої живиці	31
3.2. Взаємозв'язок виходу ялинової сірки та ялицевої живиці з морфометричними показниками дерев	36
3.3. Розрахунок заготівлі сировини	39
4. ОРГАНІЗАЦІЯ ЗАГОТІВЛІ ЯЛИНОВОЇ СІРКИ ТА ЯЛИЦЕВОЇ ЖИВИЦІ	42
4.1. Організація збору ялинової сірки та ялицевої живиці	42
4.2. Заходи із запобігання виробничого травматизму	46
5. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАПРОЕКТОВАНИХ ЗАХОДІВ...	48
5.1. Економічна характеристика району	48
5.2. Економічна характеристика підприємства	49

5.3. Розрахунок собівартості заготівлі сировини та рентабельності виробництва	50
6. СИРОВИННІ РЕСУРСИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАГОТІВЛІ ЯЛИНОВОЇ СІРКИ ТА ЯЛИЦЕВОЇ ЖИВИЦІ	55
6.1. Сировинні ресурси для заготівлі ялинової сірки та ялицевої живиці...	55
6.2. Перспективи заготівлі сировини	56
ВИСНОВКИ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	59
ДОДАТКИ	63

ВСТУП

Актуальність. Розвиток сільського господарства, розширення міст, будівництво доріг призводить до зменшення площ ростучих лісів на планеті Земля. Що у свою чергу забезпечує зростаючі потреби у лісовій продукції. У зв'язку з чим, подальший розвиток лісового господарства повинен проходити шляхом раціонального та комплексного використання лісових насаджень, в якому буде значна частка припадати і на недеревні ресурси лісу.

Підсочка лісу є одним з напрямків ефективного використання лісових насаджень, що забезпечує отримання та переробку екологічно чистих, відновлювальних природних смол, терпенів, соків та інших продуктів рослинного походження. Використання природних смол та терпенових вуглеводнів відоме здавна і дуже широко розповсюджене. Зокрема, основними споживачами продукції переробки живиці та сірки є лакофарбові, текстильні, фармацевтичні, хімічні, парфумерні, харчові, радіо та електротехнічні напрямки економіки України. (Рябчук, Фурдичко, & Максим, 1995; Рябчук, та ін. 2005, 2012). Окрім цього, дана сировина є екологічно чистим, відновлювальним джерелом безпечної продукції природного походження.

Ялинова сірка та ялицева живиця є цінним сировинним ресурсом для лісохімічної промисловості, зокрема ялицева живиця не кристалізується, а після висихання утворює прозору плівку, яка має кут заломлення променів як у скла, завдяки чому даний продукт використовують для склеювання оптичних лінз, для виробництва мікропрепаратів для медицини, навчання, тощо. Тому питання розширення сировинної бази для отримання смолистих речовин можна вирішити шляхом залучення наявних насаджень за участю ялини європейської та ялиці білої.

Мета і завдання дослідження. Таким чином, метою даної кваліфікаційної роботи магістра було вивчити вихід ялинової сірки з дерев ялини європейської та вихід живиці з дерев ялиці білої у насадженнях філії "Славське лісове господарство" ДП "Ліси України", а також навести основні

технологічні параметри підсочки та розрахувати економічні показники заготівлі сировини.

Для вирішення поставленої мети проводили наступні завдання: вимірювали вихід ялинової сірки та ялицевої живиці з дослідних дерев; обліковували кількість жовен у дерев ялиці білої; встановлювали взаємозв'язок виходу ялинової сірки та ялицевої живиці з морфометричними показниками дослідних дерев; аналіз та перспективи використання наявної сировинної бази для заготівлі даної сировини; розрахунок економічних показників заготівлі ялицевої живиці та ялинової сірки у насадженнях філії "Славське лісове господарство" ДП "Ліси України".

Об'єкт і предмет дослідження. Заплановані спостереження та дослідження проводили у найбільш розповсюджених насадженнях філії "Славське лісове господарство" ДП "Ліси України" з наявністю ялини європейської та ялиці білої на чотирьох постійних пробних площах. Об'єкти досліджень – лісові насадження з наявністю ялини європейської та ялиці білої, які не були залучені для заготівлі ялинової сірки та ялицевої живиці. Предмет дослідження – вихід ялинової сірки та ялицевої живиці у досліджуваних дерев.

Методика досліджень. Заплановані теоретичні та польові дослідження проводилися з застосуванням загальноприйнятих лісівничих, ресурсознавчих, таксаційних та статистичних методик.

Оцінка практичної значущості. На основі проведених досліджень та розрахунків економічних показників, проведено обґрунтування заготівлі ялинової сірки та ялицевої живиці у насадженнях філії "Славське лісове господарство" ДП "Ліси України", що у свою чергу дозволить розширити асортимент продукції та покращити економічні показники підприємства.

1. ВИВЧЕННЯ ВИХОДУ ЯЛИНОВОЇ СІРКИ ТА ЯЛИЦЕВОЇ ЖИВИЦІ

1.1. Історія та стан вивчення питання

Отримання та використання смолистих речовин, добутих з ростучих рослин є відомим фактом, підтвердженим переписами історичних відомостей ще три тисячоліття тому. На початках, у стародавніх культурних народів різних материків, смолисті речовини та терпенові вуглеводні застосовували для побутових цілей, зокрема для бальзамування, при проведенні жертвоприношень та різноманітних місцевих культових обрядів. Паралельно з цим, використання смолистих речовин, а особливо легкої частини, полягало у властивості цієї речовини дезінфікувати, що дозволяло використовувати ці засоби при лікуванні ран, при проведенні операцій, поранень, тощо. Дещо пізніше цю властивість розширяють у медицині, використовуючи різного роду мазі, креми на основі камеді модрина та живиці сосни.

Паралельно з використанням смолистих речовин у побуті, їх використовували в якості спеціалізованих речовин для виготовлення покриттів-лаків високого ґатунку. Найбільш відомими фактами використання цих лаків є роботи часів ренесансу, що збереглися до наших днів у прекрасній якості завдяки використанню лакового покриття на основі живиці. Технологія нанесення цих лаків буда примітивною, зокрема при допомозі розігрітого лаку їх наносили на відповідно підготовлену поверхню, і вже після застигання лакове покриття шліфували та полірували до гладкого стану. Досить високого рівня приготування та використання таких лаків відмічено у країнах Далекого Сходу. Однак, в епоху ренесансу, художники даної епохи переважно використовували для виробництва лаків особисті рецепти, і часто, на основі лаків з бурштину. Бурштин також був вже добре відомий в цей період, і він був цінним ще в епоху кам'яного віку, де вважався поряд з даммаром, шеллаком,

ладаном, показником приналежності власників до відповідних каст суспільства цього періоду.

На початках, в давньому історичному минулому, отримання смолистих речовин з ростучих рослин було незначним, і в межах потреб місцевого населення. Однак, з ростом населення та розвитком промисловостей різного напрямку, виникла необхідність у збільшенні отримання смолистих речовин. Розвиток та становлення технології підсочки різних видів рослин розвивалися паралельно. Так, відмічає Теофраст (370-286 р. до н.е.) наколювання ялиці та технологію отримання живиці з сосни. Також відмічає і Діоскорид про відомі методи отримання каніфолі та терпентинного масла у Єгиптян, як продукти перегонки живиці кедра, причому використовували їх в якості лікувальних препаратів для римських легіонерів, і датується 78 р. н.е. Також є історичні відомості про отримання смолистих речовин із повалених дерев у Скандинавських країнах (Muszynski, Riabczuk & Szudria, 1991; Antkowiak, 1993; Рябчук, Фурдичко, & Максим, 1995; Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

Суттєво змінило ситуацію з використання та отриманням смолистих речовин, особливо у країнах з виходом до моря та океану, розвиток корабельної промисловості. Так, вже у 17 ст. починає розвиватись смоляна промисловість у Північній Америці, де найбільш популярним у цей час продуктом було терпентинне масло, яке у суміші з спиртом служило паливом для тогочасних лампадок, і цю суміш продавали під торговельною назвою камфін.

До цього періоду, на початку розвитку смоляної промисловості у Північній Америці, отриману живицю переганяли найпримітивнішим способом, зокрема вони поміщали сировину у викопані у землі ями, і спалювали до тих пір, поки десь приблизно половина вмісту не випаровувалася. Отримані смоляні товари темного кольору з залишками землі та інших домішок були дуже низької якості. Проте в цей період їх пакували в бочки і відправляли на експорт, як корабельні товари. Але, при виникненні потреби у збереженні значної частини, яку використовували для лампадок, промисловці

сприяли проведенню відповідних досліджень та удосконалення процесів перегонки живиці, і почали переганяти її в металевих кубах на відкритих вогнях. Отримані таким способом продукти перегонки були дещо вищої якості із збереженням терпенів, однак через перегрівання та швидке окислення живиці, смоляні кислоти були крихкі, та все ще низької якості. І лише у другій половині 1860-1870-х рр. підприємці південних районів у Франції запропонували проводити перегонку живиці з використанням водяного пару. Причому, з цього часу суть перегонки практично не змінилася, і з використанням сучасних температурних режимів та гострого пару, таку перегонку проводять і на даний час.

Найбільш швидким розвитком підсочна промисловість та переробка живиці розвивалась у країнах з добре розвинутим кораблебудуванням, зокрема це Англія, Америка, Швеція. Причому, якщо у Америці підсочка ефективно проводилася у ростучих високосмолопродуктивних соснових насадженнях, то у Швеції, у зв'язку з низькою смолопродуктивністю сосни звичайної, смолисті речовини часто отримували шляхом перегонки деревини, під час якої виділялися смолисті речовини, причому, часто перед цим деревину, якій попередньо давали можливість підвищити смолистість природним способом (Рябчук, Фурдичко, & Максим, 1995; Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

Питання доцільності проведення підсочки у північних районах, де росте переважно сосна звичайна, велися досить довгі дискусії та обмін досвідом. Так, на території України, Білорусі та Росії, у зв'язку з наявністю великих площ соснових насаджень, теоретичне обґрунтування проведення заготівлі соснової живиці було проведене після Чиказької виставки у 1893 р., на котру був відряджений В.Є. Тищенко, який вивчав досвід Американської підсочної промисловості. І після аналізу та опрацювання усіх матеріалів поїздки, у 1895 р. проф. В.В. Шкателов розпочав наукові дослідження з проведення підсочки сосни на території України. Причому, біля Києва також проводили наукову підсочку, використовуючи американський спосіб підсочки, який не давав необхідних

результатів. І лише з 1920 р. біля Києва розпочато пробну підсочку з використанням французького методу нанесення поранень з використанням приймачів, і підтверджені економічними показниками, обґрунтовано доцільність та можливість заготівлі соснової живиці в Україні. Дані дослідження мали завершений, економічно підтверджений характер, з промисловим продовженням. Значний вклад у розвиток промислової та наукової підсочки в Україні зробили В.В. Шкателов, В.І. Седлецький, П.С. Пищемуха, Є.Ф. Вотчал, В.Д. Огієвський, І.Я. Яхотнов, І.А. Сечевиця, Д.І. Товстоліс, П.С. Пищемуха, В.І. Дідковський, Я.В. Максим, В.П. Рябчук, Т.В. Юськевич, Л.С. Осадчук, В.М. Гриб. Представлені наукові розробки стосуються питань розроблення та впровадження бережливих методів та способів підсочки, вивченню впливу нанесення поранень на життєдіяльність дерев, дослідженню біологічної смолопродуктивності дерев, встановленню взаємозв'язку показника смолопродуктивності від морфометричних показників дерев та відбору дерев для підсочки, тощо (Рябов, 1984; Рябчук, Фурдичко, & Максим, 1995; Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

Необхідно також звернути увагу і на бурштин, що являє собою викопну затверділу смолу хвойних, що утворилася в результаті насування льодовика, і відома ще з часів кам'яного віку. Поклади бурштину знайдені не лише при розкопках печер у Франції, Іспанії, країнах Скандинавії, але й на території України, зокрема у Волинській, Житомирській та Рівненській областях. Однак заготівля бурштину ведеться неорганізовано, часто без спеціальних дозволів та з використанням підручної техніки відкритим способом, не дотримуючись екологічних та інших чинних вимог.

Оскільки найбільш поширеним на території України є сосна звичайна, то усі роботи вчених здебільшого присвячені даному виду, окрім цього, промислову заготівлю живиці проводили з залученням сосни звичайної. Проте, в Україні є в наявності і інші смолоносні види, які можуть слугувати сировинною базою для отримання живиці, це зокрема ялина європейська, ялиця біла, модрина європейська.

Заготівля живиці базується на біологічній особливості хвойних порід виділяти смолисту речовину в результаті нанесення поранень. І необхідно відмітити ці біологічні особливості досліджуваних видів. Так, наявні смоляні ходи у ялини європейської за складовими, розміром та густиною практично мало відмінні від смоляних ходів сосни звичайної, але суттєвою особливістю даної смоляної системи є те, що оболонки вистилаючих клітин швидко потовщуються і дерев'яніють, що у свою чергу спричиняє слабкий процес смоловиділення, в результаті чого ялина характеризується низькою смолопродуктивністю. Ефективно живиця виділяється у місцях з'єднання оголеної деревини з корою, та частково із зовнішніх шарів деревини. Дещо згодом ефективно живиця також виділяється з напливу деревини у місці поранення, що називається вторинним смоловиділенням, що базується на утворених рядів патологічних смоляних ходів, та можливий через 3-4 тижні після нанесення перших поранень. Такий тип смоловиділення може продовжуватися довгий час, навіть декілька років, аж до повного заростання поранень. Ця біологічна особливість ялини європейської зумовила підбір відповідної технології нанесення поранень, що характеризуються порівняно низькою інтенсивністю та мінімальною кількістю поранень.

Більш поширеним та екологічно безпечним способом є заготівля ялинової сірки, що являє собою затверділу ялинову живицю, що виділилася на поверхню в результаті випадкових механічних поранень. Збирають даний вид сировини у осінній та зимовий період. Використання ялинової живиці та сірки приблизно ідентичне, зокрема йде на виготовлення гідробетону, абієтинової кислоти, спеціальних лаків для виробництва кабелів.

Потенційно обсяги заготівлі ялинової сірки складають за даними вчених порядку 60 кг з просіки візиру прокладеної дороги, причому з одного дерева на узліссі чи при дорозі можна отримати порядку 100 г сірки. Норма виробітку на одного робітника складає порядку 10 кг ялинової сірки за зміну (Рябов, 1984; Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

У свою чергу біологічною особливістю ялиці є те, що у даного виду в деревині відсутні смоляні ходи, а можливість заготівля ялицевої живиці завдячує смоляним ходам, які є у первинній корі, і живиця накопичується у так званих смоляних кишнях або жовнах, що мають вигляд здуттів на корі округлої чи витягнутої форми і добре помітні на поверхні кори. При формуванні анатомічної будови ялиці білої, проходять об'єднання окремих смолоносних ходів, і в процесі росту від'єднуються, ростуть і формуються самостійно. Сформована живиця в процесі смолоутворення виступає з горизонтальних смоляних ходів та фізично припіднімає кору, утворюючи смоляні резервуари. Вже починаючи з 10-ти річного віку на поверхні кори дерев ялиці білої можна спостерігати невеликі здуття, а у 30-60 років – смолемістилища набувають округлої чи витягнутої форми, завдовжки до 5 см та завширшки близько 2 см. Кількість цих смолемістилищ та розмір змінюються від основи стовбура до верхівки. Причому, у середній та верхній частині стовбура їх більша кількість, але менші розміри. Для заготівлі живиці мають значення жовна у нижній та середній частині стовбура висотою до 2 м. Кількість смолемістилищ становить приблизно 50 шт. (Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

Оскільки найбільшим постачальником ялицевої живиці на світовий ринок є Канада, яка заготовляє живицю із ялиці бальзамічної (*Abies balsamea* Mill.), то торгова марка даного продукту є канадський бальзам. Особливістю ялицевої живиці є те, що вона після висихання утворює плівку прозору, з кутом заломлення 1. Тому, на основі ялицевої живиці виробляють клеї, які використовують у мікроскопічній техніці для склеювання оптичних лінз, скляних виробів, а також для виготовлення різного призначення постійних мікропрепаратів. Також ялицевий бальзам використовують у медицині та при розписуванні по фарфору.

За даними вчених найбільш перспективними для заготівлі ялицевої живиці вважаються насадження на сухих ґрунтах з повнотою до 0,6, а також практикують заготівлю даної сировини у насадженнях після різного роду

рубок, які призводять до освітлення стовбурів. Повторно заготівлю живицю у тому самому насадженні дозволено через п'ять років. В Україні за даними вчених потенційно можливий щорічний обсяг заготівлі живиці становить понад 10 т, а загальна площа ялицевих насаджень складає понад 17 тис. га (Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

Враховуючи біологічні особливості видів для заготівлі живиці, та обсяг виходу живиці з дерева є базовими для обґрунтування та проектування підсочки хвойних дерев. Визначення смолопродуктивності дерев за даними вчених, найоптимальнішим є за показником виходу живиці. Проте, є й метод опосередкованого підходу до оцінки смолопродуктивності дерев, зокрема за морфометричними показниками дерев, лісівничо-таксаційними показниками, тощо (Рябчук, Осадчук, Юськевич, 2003, 2005).

Також вчені відмічають доцільність створення плантацій цільового напрямку використання для заготівлі живиці, причому ця плантація повинна створюватися з високосмолопродуктивних видів та високосмолопродуктивних особин цього виду, що відбирається та створюється на генетичній основі. Причому, при відповідному професійному підході, навіть економічно доцільно залучати невеликі ділянки з наявністю смолоносних видів, та навіть і окремі дерева, які виконали свої основні функції, наприклад насінники, тощо. Таким чином, оскільки пряме визначення смолопродуктивності дерев є досить трудомістким способом, актуальним є питання визначення категорії смолопродуктивності за опосередкованими факторами, зокрема морфометричними показниками дерев.

Приведені вченими результати досліджень, підтверджують той факт, що з зростанням діаметра дерев з 20 см до понад 40 см відповідно вихід живиці у дерев сосни звичайної зростає майже у 2,5 рази. Проте, ці дані стосуються однакових лісорослинних умов та типів лісу. Також вчені відмічають і те, що нерідко дерева меншого діаметру мали вищі виходи живиці в порівнянні з екземплярами які мали більші діаметри дерев. Даний факт вказує на залежність смолопродуктивності від ряду факторів, які діють комплексно і незалежно

(Рябов, 1984; Рябчук, Фурдичко, & Максим, 1995; Юськевич, 2000; Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012). Також необхідно відмітити і той факт, що із збільшенням діаметра дерев збільшується і ширина поранень, яку наносять на дерева, що автоматично сприяє підвищенню виходу живиці з одного дерева. Проте, ряд дослідників не встановили тісного зв'язку між смолопродуктивністю дерев та діаметром дерев (Висоцький, 1983; Рябов, 1984).

Вагомим морфометричним показником дерев є їх висота. Проте, оскільки кари наносять на стовбури від 10 см до 4,7 м, решту стовбура не використовують для заготівлі живиці, а щодо ялинової сірки, то її заготовляють лише на висоті стовбура до 2 м. Таким чином, висота дерев за даними вчених не є вагомим показником виходу сировини і зв'язок між даними показниками має лише слабкий, рідко середній характер (Рябов, 1984; Рябчук, Фурдичко, & Максим, 1995; Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

На відміну від висоти дерев, досить вагомим показником смолопродуктивності дерев сосни звичайної є ступінь розвитку крони, оскільки саме у хвої проходять основні фізіологічні процеси смолоутворення, що напряму впливає на утворення та постачання живиці до смоляної системи деревини. Із найбільш вивчених показників крони є протяжність крони, площа проєкції та об'єм крони. У практиці підсочного виробництва найбільш практичним є показник протяжності крони, який враховують при теоретичному розрахунку смолопродуктивності дерев. Щодо досліджень вчених, то їх дані дещо відрізняються один від одного, і ступінь взаємозв'язку показника смолопродуктивності дерев сосни звичайної від показників крони коливаються від слабкого до тісного. Причому, якогось одного, чітко вираженого показника не відмічено. Зокрема В.Ф. Беденко (1965) відмічає що протяжність крони та її стан є надійним показником рівня смолопродуктивності дерев сосни звичайної. У свою чергу О.П. Висоцький (1983) вказує на слабкий зв'язок смолопродуктивності дерев сосни звичайної та показниками крони, причому відмічає, що жоден з показників крони не може бути показником рівня

смолопродуктивності дерев з відповідною точністю, і рекомендує для цього використовувати пряму ознаку вихід живиці.

Також окремі вчені звертають увагу на встановлення рівня виходу живиці за рівнем очищення стовбура від сучків, зокрема вищий вихід живиці мають екземпляри сосни із більшою сучкуватістю, порівняно з тими екземплярами, що мали добре очищений від сучків стовбур (Рябов, 1984; Рябчук, Фурдичко, & Максим, 1995; Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

Зважаючи на приведені матеріали використаних джерел, основні матеріали присвячені вивченню смолопродуктивністю сосни звичайної, за винятком окремих робіт, де вивчено інтродуковані види сосни, модрина та ялиця. Зокрема, недостатньо висвітлені питання щодо виходу ялинової сірки та ялицевої живиці, та їх взаємозв'язок з морфометричними показниками дерев. Тому, ми плануємо вивчити дані питання у насадженнях філії "Славське лісове господарство" ДП "Ліси України", а також провести розрахунок основних економічних показників заготівлі ялинової сірки та ялицевої живиці у досліджуваному підприємстві.

1.2. Використання ялинової сірки та ялицевої живиці

Живиця являє собою суміш смоляних кислот та терпенових вуглеводнів, і на вигляд прозора, в'язка маса прозорого, зеленкуватого або жовтуватого відтінку з скипидарним запахом. При доступі повітря живиці густіє і набуває вигляду зацукрованого меду, а з перебігом часу повністю затвердіває і стає крихкою (Зандерманн, 1964; Єгоренков, Медніков, 1983; Журавльов, 1988; Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012; Sandermann, 1974).

У сирому, непереробленому вигляді живиця має дещо обмежене використання. Деяка її частина йде на виробництво спеціалізованих фарб, чорнил, а також різного роду мастик та сургучу (Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

Ялинову сірку у непереробленому вигляді звично використовують для виготовлення абієтинової кислоти, а в подальшому її переробка дозволяє виготовляти гідростійкий бетон, стійкі лаки для кабелів.

У свою чергу ялицева живиця є більш затребуваною та ширше використовується, зокрема її використовують у мікроскопічній техніці, в медицині, у оптичній техніці та при розписі по фарфору, ароматизатори для ванн, бані, тощо. Використання ялицевої живиці зумовлене її особливістю при висиханні залишати плівку, яка має кут заломлення променів такий самий як у скла, що не дає спотворюватися зображенню. Такі властивості цінні при готуванні постійних мікропрепаратів, виробництві клеїв для склеювання оптичних лінз, тощо.

Найбільш затребуваними продуктами переробки живиці є звичайно каніфоль та скипидар. І подальші продукти переробки каніфолі та скипидар значно розширюють асортимент готової продукції, яка використовується у багатьох галузях економіки.

Саму каніфоль застосовують переважно для виробництва лаків, а також значна частина йде на виробництво високої якості паперу та паперових виробів. Причому паперова промисловість споживає порядку 30 % усієї виробленої каніфолі. Ще одним потужним споживачем каніфолі є лакофарбова та електротехнічна промисловість. Зокрема, каніфоль активно використовують при виробництві різного роду полімерів, синтетичного каучука, при виробництві лінолеуму, якісних гумових виробів, шкіряних виробів. Додавання каніфолі у гумові, шкіряні вироби та каучука дозволяють надати їм еластичності та морозостійкості, що дозволяє збільшити термін застосування виробів у півтора рази.

У електротехнічній галузі каніфоль застосовують завдяки значним ізоляційним властивостям, що слугують різного роду покриттям для кабельних мас. У машинобудування каніфоль використовують для лудження, паяння, у текстильній промисловості для забезпечення тканин пружності та м'якості, при виробництві шкірзамінників, креоліну, різного роду мастик та консервантів,

липкої стрічки, тощо (Зандерманн, 1964; Єгоренков, Медніков, 1983; Журавльов, 1988; Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012; Sandermann, 1974).

У свою чергу скипидар – це летка частина живиці – в основному застосовують як різного роду розчинники. Скипидар не змішується з водою, але змішується з органічними розчинниками, що і визначають його застосування для синтезу ряду цінних продуктів.

Найбільш розповсюджений напрямок використання скипидару – це звичайний розчинник для лакофарбових виробів. Причому, відмінність від звичайних синтетичних розчинників типу бензинів, полягає у тому, що після висихання на поверхні лакофарбового покриття скипидар залишає зв'язки, що надають цьому покритті міцності та еластичності. Також цінним є скипидар у медичній промисловості, зокрема з нього виробляють камфору – це медичний препарат заспокійливої дії. З камфори в подальшому також виробляють целулоїд, кіноплівки, а також скла типу триплекс. Скипидар ще використовують для стабілізації бездимного порошу. Скипидар є ще й сировиною для виробництва ряду продуктів парфумерної промисловості, зокрема високотемпературні фракції скипидару, терпинеоли та терпингідрати є основою ароматичних речовин та використовуються для їх синтезу. Хімічною обробкою скипидару отримують інсектициди, мастила для двигунів, протипригарні автомобільні присадки, тощо (Зандерманн, 1964; Єгоренков, Медніков, 1983; Журавльов, 1988; Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012; Sandermann, 1974; Hodges, & Johnson, 1997).

Необхідно звернути увагу і на перспективу використання складових живиці, як скипидару, так і каніфолі в якості біопалива. Причому, ці ресурси є відновлювальними і не використовуються як сільськогосподарська продукція, що дозволяє зберегти наявні ресурси. Добавки в якості біопалива не потребують ніякого перероблення двигунів, і можуть застосовуватися замість біопалива виробленого з олійних культур (Hodges, & Johnson, 1997; Hodges, & Green, (n.d.); Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ОБСЯГ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Програма та методика досліджень

Завданням кваліфікаційної роботи магістра було вивчення виходу ялинової сірки та ялицевої живиці у насадженнях філії "Славське лісове господарство". Для встановлення категорії дерев за показником виходу сировини ми також встановлювали взаємозв'язок виходу ялинової сірки та ялицевої живиці з морфометричними показниками дослідних дерев. Для проведення економічного обґрунтування заготівлі ялинової сірки та ялицевої живиці у досліджуваному підприємстві нами було проведено вивчення сировинної бази для заготівлі сировини та проведено розрахунок основних економічних показників.

Визначення виходу ялинової сірки та ялицевої живиці проводили на закладених чотирьох постійних пробних площах у насадженнях філії "Славське лісове господарство".

Безпосередньо вихід ялинової сірки визначали шляхом її збору з стовбурів дослідних дерев дерев'яними лопатками. Після чого, отриману сировину зважували.

Вивчення виходу ялицевої живиці з дослідних дерев проводили шляхом проколювання нижньої частини жовна з подальшим витисканням живиці з смоловмістилища у таровану ємкість (Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

Морфометричні показники дослідних дерев проводили загальноприйнятими методиками. Параметри крони вимірювали при допомозі висотоміра кронміра. Після проведення суцільного перерахунку дерев на пробних площах за відповідними ступенями товщини визначали площу поперечного січення для кожної окремої ступені. Зважаючи на кількість дерев у відповідній ступені визначали суму площ поперечного січення усіх дерев

відповідної ступені та отримуємо загальну суму площ поперечного січення та поділивши на загальну кількість дерев і віднайдемо середню площу поперечного січення цілого насадження. За нормативними таблицями визначали середній діаметр даного насадження. У свою чергу середню висоту визначали на основі проведених замірів висот при допомозі висотоміра у кожній ступені, і за узагальненими результатами розрахунків побудували графік висот. З цього графіка за значенням середнього діаметра і визначали середню висоту насадження. На основі показника середньої висоти та віку насадження за встановленими таблицями визначали бонітет. Відношення сум площ поперечного січення досліджуваного насадження до сум площ поперечного січення так званого ідеального насадження і становило повноту насадження (Гром, 2007; Швиденко, ... & Строчинський, 1987; Площі пробні ... , 2006).

Дослідження та встановлення типу лісу та лісорослинних умов проводили на основі проведеного переліку рослинного вкриття на пробних площах, а також вивчення ґрунтових умов. Тип лісорослинних умов описували на основі сітки Алексеєва-Погребняка. Приуроченість описаного рослинного вкриття до відповідних типів лісорослинних умов послугувало для визначення типів лісу (Горшенин, & Бутейко, 1962; Тахтаджян, та ін., 1978; Герушинський, 1992; Свириденко, & Швиденко, 1995; Гродзинський, 2001).

Оскільки вихід ялинової сірки та ялицевої живиці є досить нестабільним, то отримані польові дослідження опрацьовували статистичними методами, де: M – середнє арифметичне; m – помилка середнього арифметичного; σ – середньоквадратичне відхилення; V – варіабельний коефіцієнт; P – точність досліду (Гром, 2007; Швиденко, ... & Строчинський, 1987).

Досліджування взаємозв'язку показника виходу сировини з морфометричними показниками дослідних дерев проводили використовуючи значення коефіцієнта кореляції (r): r – менше 0,3 – взаємозв'язок слабкий; r – 0,3-0,7 – взаємозв'язок середній; r – більше 0,7 – взаємозв'язок тісний (Доспехов, 1979).

Оскільки показник виходу ялинової сірки та ялицевої живиці характеризується досить значною варіабельністю, то оцінку рівня варіабельності проводили за наступними значеннями: V – до 7 % - дуже низький; V – 8-12 % - низький; V – 13-20 % - середній; V – 21-30 % - підвищений; V – 31-40 % - високий; V – більше 40 % - дуже високий (Мамаєв, 1973).

2.2. Біолого-екологічна характеристика досліджуваних видів

Смерека, ялина європейська (Picea abies) – дерево заввишки до 40 м. Крона пірамідальна або конусоподібна, густа. Кора переважно сіруватого кольору або червоно-бура з вертикальними тріщинами. Пагони у молодому віці зеленуваті. Бруньки загострені бурого кольору. Хвоя розташовується почергово, спірально, жорстка, колюча, чотиригранна, загострена, блискуча, переважно до 3 см довжиною. На пагоні тримається звично 5-6 років, а деколи і більше. Піхви залишаються після опадання хвої, і добре помітні. Однодомна рослина, запилюється у травні. Насінини досягають в рік запилення.

Стробіли чоловічі циліндричні, видовжені, червонуваті, до 2 см завдовжки, переважно розташовуються на кінцях минулорічних пагонів.

Стробіли жіночі малинові чи зеленкуваті, циліндричні, до 1,5 см завдовжки, переважно розташовуються на кінцях молодих гілок.

Достиглі шишки подовгасті, циліндричні, спочатку зелені чи фіолетові, а пізніше бурі, блискучі. Луски шкірясті, випуклі, широкі, з краю виїмчасті чи зубчасті.

Насінини яйцеподібні, з гострим носиком, матове, бурого кольору з коричневим світлим крилом

Ялина європейська вважається важливим лісотвірним видом, що зростає у верхньому ярусів хвойних чистих і мішаних лісів. Рідше зустрічається у другому ярусі соснових насаджень. У горах росте на висоті до 1800 м н.р.м. Вид тіневитривалий, морозостійкий, погано переносить загазованість повітря.

Поширена у Карпатах, дещо менше у Прикарпатті, місцеві локації у Західному та Лівобережному Поліссі, Західному та Волинському Лісостепу. Культивується повсюдно (Seneta, 1987; Каппер, 1954; Швиденко, & Данілова, 2001; Шовган, 2001; Заячук, 2014).

Деревина в круглому виді застосовується у будівництві, для укріплення шахт, на стовпи, підпори, а в переробленому виді для будівництва човнів, бочок, покрівельної дранки, пакувальної стружки, а також з деревини смереки виробляють музичні інструменти, меблі, фанеру, сірникову заготовку, тощо (Rehder, 1949; Seneta, 1987; Каппер, 1954; Швиденко, & Данілова, 2001; Шовган, 2001; Заячук, 2014).

З деревини ялини європейської отримують живицю, а також проводять заготівлю ялинової сірки. З живиці отримують скипидар та каніфоль, який використовують нарівні з сосною у медицині, для виробництва лаків та фарб (Sandermann, 1974; Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

У народній медицині застосовують бруньки як настої та узвари після мікроінфарктів, при ревмокардитах, туберкульозі легень, а також лікують фурункули, нариви, шкірні висипки (Каппер, 1954; Швиденко, & Данілова, 2001).

Насінини смереки містять олію, яку отримують шляхом пресування чи екстрагування, вихід складає порядку 30-35 %, і має золотистий колір з запахом скипидару. З хвої шляхом екстрагування отримують ефірну олію, яку застосовують у парфумерії.

У декоративних посадках та поодинокі використовується ялина європейська досить часто. Зокрема у алейних посадках, вздовж залізничних колій, де виконує і снігозахисні функції. Має достатню кількість декоративних форм, зокрема плакучу, колоновидну, пірамідальну та кулясту. Також необхідно відмітити непереносимість даного виду надмірної сухості, а також забрудненості повітря газами, пилюкою чи димом (Rehder, 1949; Seneta, 1987; Каппер, 1954; Швиденко, & Данілова, 2001; Шовган, 2001; Заячук, 2014).

Ялиця біла (Abies alba Mill.) – дерево до 45 м заввишки та до 2 м діаметром. Крона пірамідальна, загострена у молодому віці, з віком вершина стає тупою. Кора сіра, світла. Пагони молоді сіруваті. Бруньки не смолисті яйцеподібні.

Хвоя розташовується по обидві сторони пагона в одній площині, гребінчасто, завдовжки до 3 см, знизу має дві білі полоси.

Стробіли чоловічі циліндричні, жовтуватого кольору, розташовуються ближче до краю пагонів останнього приросту.

Стробіли жіночі дрібні зелені шишечки, які з'являються у травні, вітрозапильні.

Шишки прямостоячі, тупі, циліндричні, до 15 см завдовжки та до 4 см діаметром. Покривні луски загострені, довші від насінних лусок. Шишки дозрівають осінню. Насінини великі з крилом, смолисті та переважно тригранні.

Природно ялиця біла росте на Заході України у Прикарпатті та Карпатах. Формує високопродуктивні мішані насадження з смерекою, буком, дубом. Характеризується вибагливістю до родючості ґрунтів, добре росте у багатих свіжих та вологих ґрунтових типах. Живе до 500 років. Вважається тіневитривалим, морозостійким видом, проте погано росте на бідних ґрунтах (Rehder, 1949; Seneta, 1987; Каппер, 1954; Швиденко, & Данілова, 2001; Шовган, 2001; Заячук, 2014).

Характерною особливістю деревини ялиці білої є те, що у ній відсутні смоляні ходи. З ялиці білої заготовляють живицю, з якої виробляють ялицевий бальзам, аналогічний до канадського бальзаму, що широко використовується у медичній, оптичній промисловості (Sandermann, 1974; Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

Ялиця біла також вважається ефіроолійним, лікарським, вітамінізним, медоносним та декоративним видом.

Деревину ялиці білої застосовують у будівництві, при виробництві столярних виробів, музичних інструментів, покрівлі гонти. У зв'язку з

відсутністю просмолення деревини, великою довжиною трахеїд деревину ялиці білої зумовлює її застосування у паперово-целюлозній промисловості, причому промисловий вихід целюлози з деревини ялиці становить порядку 35 % (Sandermann, 1974; Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

Також цінним напрямком використання ялиці білої є отримання ефірної олії з молодих гілок та хвої. Вихід цієї сировини становить порядку 1,1-2,5 %. Основним складником ефірної олії є борнилацетат що слугує сировиною для синтезу медичного препарату – камфори. Принцип дії камфори з ялиці є аналогічним до дії препарату, виготовленого з камфорного дерева. Ще ялицеву олію використовують у парфумерній промисловості, а також для виробництва целулоїду, кіноплівки, тощо (Sandermann, 1974; Рябчук, Гриб, Осадчук, & Юськевич, 2012).

У країнах Скандинавії розповсюдженим є виробництво різного роду засобів на основі ялицевої олії та живиці для саун, ванн, що мають антибактерицидні та оздоровчі властивості для дихальної системи. Ще з хвої та молодих гілок ялиці виробляють протицинготний препарат вітаміну С. У народній медицині молода хвоя та бруньки з ялиці білої застосовують для лікування ревматизму, як сечогінний засіб.

Ялиця біла також дає досить велику кількість пилку, та вкінці літа виділяє так звану медяну росу, з якої бджоли виробляють падевий мед (Швиденко, & Данілова, 2001; Шовган, 2001; Заячук, 2014).

Декоративні властивості ялиці білої рекомендовані до використання у поодиноких чи групових посадок у парках, але подалі від промислових об'єктів, оскільки цей вид погано переносить загазованість повітря. Також ялиця біла має ряд декоративних форм, зокрема пірамідальну, колоноподібну, плакучу, строкату, золотисту (Rehder, 1949; Seneta, 1987; Каппер, 1954; Швиденко, & Данілова, 2001; Шовган, 2001; Заячук, 2014).

Біолого-екологічну характеристику досліджуваних видів можна віднайти в роботах (Rehder, 1949; Seneta, 1987; Каппер, 1954; Щепотьєв, 1990; Булигін, 1991; Швиденко, & Данілова, 2001; Шовган, 2001; Заячук, 2014).

2.3. Характеристика об'єктів досліджень

Підприємство філія "Славське лісове господарство" ДП "Ліси України" розташований в південно-західній частині Львівської області.

Кліматичні умови розташування підприємства характеризуються як перехідний від помірного теплого західно-європейського до континентального східно-європейського. Вегетаційний період становить 188 днів, починаючи з 15 квітня і закінчуючи 21 жовтням. Середня річна температура повітря становить $+5,2^{\circ}\text{C}$, причому пізні весняні заморозки відмічено до 13 квітня, і ранні осінні вже з першої декади вересня. Максимальна температура повітря зафіксована на відмітці $+34^{\circ}\text{C}$, а найнижча – -42°C . Кількість опадів за рік становить 1035 мм, причому впродовж вегетаційного періоду випадає порядку 65 % усіх опадів. Стійкий сніговий покрив встановлюється на початку грудня, а його сходження відбувається на початку березня. Глибина промерзання ґрунту становить до 80 см. Вітри переважаючих західних, південно- та північно-західних напрямків. Зважаючи на характеристику, в загальному клімат вважається сприятливим для росту та розвитку ялини, ялиці, бука, ліщини, бузини.

За лісорослинним районуванням територія підприємства належить до Східно-Карпатської гірської підпровінції смереково-ялицево-букових та смереково-букових лісів (Генсірук, 1992). Переважаючими формами рельєфу є середньо-гірські з високими хребтами висотою 900-1200 м н.р.м. Переважаючими висотами підприємства є 500-800 м н.р.м. Найвищою точкою є г.Магура – 1362 м н.р.м.

Зважаючи на різноманітність схилів, висот, ґрунотвірних порід, неоднорідність рослинного вкриття спричинила формування різномірних ґрунтів. Переважаючими у даному підприємстві є бурі гірськолісові ґрунти та гірські підзолисті ґрунти. Бурі гірськолісові ґрунти слабопідзолені займають порядку 90 % усієї площі. У Тухлянському та Рожанському лісництвах ще досить розповсюдженими є щебеністі ґрунти середньої потужності.

Ерозійні процеси внаслідок наявності схилів та зрубів проходять досить інтенсивно, причому на схилах до 20° і з наявністю високоповнотного насадження та потужної підстилки ерозійні процеси практично відсутні. Найбільш ерозійно небезпечними є смерекові насадження на крутих та дуже крутих схилах, особливо чисті та зріджені.

Територія представленого підприємства розташована в басейнах рік Стрий та Опір. Характеристику рік та водоймищ приводимо у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Характеристика рік та водоймищ

Найменування рік та водоймищ	Куди впадає ріка	Загальна протяжність, км	Ширина лісових смуг вздовж берегів річок, навколо водоймищ, м	
			згідно нормативів	фактична
Річки, вздовж яких виділена підкатегорія “Лісові ділянки вздовж берегів річок”				
р. Стрий	р. Дністер	232	400	400
р. Опір	р. Стрий	58	300	300
Річки, вздовж яких виділені особливо захисні ділянки лісів				
р. Головчанка	р. Опір	35	300	300
р. Славка	р. Опір	19	200	200
р. Рожанка	р. Опір	22	200	200
р. Сигла (Либохірка)	р. Опір	12	200	200
р. Осовня	р. Рожанка	12	200	200

Переважна частина ґрунтів відноситься до вологих. Причому частка ґрунтів з надмірним зволоженням складає 0,5 % площі, а болота становлять понад 6 га.

Вкриті лісовими насадженнями землі складають близько 90 % загальної площі лісів, з яких майже 40 % займають лісові культури. Незімкнуті лісові культури становлять всього близько 5 % від покритих лісом земель, та понад 11 % від загальної кількості лісових культур. Орієнтовний розподіл загальної площі за категоріями земель наводимо у табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Розподіл загальної площі за категоріями земель

Категорії лісів	Площа за даними лісовпорядкування	
	га	%
<i>Ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення – разом</i>	4965,9	20,1
Заповідні лісові урочища	3879,6	15,7
Пам'ятки природи	1,3	-
Заказники	1085,0	4,4
<i>Рекреаційно-оздоровчі ліси – разом</i>	1688,6	6,8
Лісопаркова частина лісів зелених зон	1436,2	5,8
Ліси у межах населених пунктів	2,1	-
Рекреаційно-оздоровчі ліси поза межами зелених зон	250,3	1,0
<i>Захисні ліси – разом</i>	3057,5	12,4
Протиерозійні ліси	2040,7	8,3
Ліси уздовж смуг відведення залізниць	242,8	1,0
Ліси уздовж смуг відведення автомобільних доріг	81,0	0,3
Ліси уздовж берегів річок	693,0	2,8
<i>Експлуатаційні ліси</i>	14940,0	60,7
<i>Всього</i>	24652,0	100,0

Представлений розподіл площі підприємства відповідає основному призначенню лісів, природним та економічним умовам території розміщення досліджуваного підприємства.

Переважаючими насадженнями є хвойні ліси. Твердолистяні насадження дещо збільшили свою частку за рахунок букових деревостанів.

Негативним фактором у практичній діяльності є збільшення частки не вкритих лісовою рослинністю земель до 11,5 %, та погіршенням середніх показників таксаційних показників у зв'язку з масовим всиханням смерекових деревостанів, що спричинено масовим пошкодженням їх стовбуровими та кореневими гнилями.

Всього у насадженнях підприємства описано порядку 17 типів лісу. Найбільш результативними є поновлення без зміни порід у ялицевих та букових деревостанах у відповідних типах лісу D₃-БСМЯц, D₃-СМЯцБ, а також в ялинових типах лісу D₃-БСМЯц, С₃-БЯцСм.

Найбільш розповсюдженим деревостанами є смерекові насадження, що складають понад 40 %. Середній таксаційний запас складає у стиглих та перестійних смерекових насадженнях понад 490 м³/га, у ялицевих – понад 410 м³/га, а у букових – понад 490 м³/га.

Також значна увага підприємства виділяється для проведення побічних користувань, зокрема проводиться сінокосіння, випасання худоби, збір меду, заготівлю ягід, дикорослих плодів та грибів. Місцеве населення переважно проводить заготівлю грибів та дикорослих плодів для власних потреб, зокрема і для подальшої реалізації на заготівельні пункти.

Об'єктами запланованих досліджень були лісові насадження філії "Славське лісове господарство" з наявністю дерев ялини європейської та ялиці білої, що не були залучені для заготівлі ялинової сірки та ялицевої живиці. Лісівничо-таксаційні показники пробних площ приводимо у табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Лісівничо-таксаційні показники пробних площ

Квартал, виділ	Площа, га	Склад насадження	Тип лісу	Вік, років	Діаметр, см	Висота, м	Боні- тет	Пов- нота
Ялина європейська								
15/3	0,5	9Ялє1Бкл	С ₃ -бк-яцСм	81	27,5	26,2	I	0,60
15/9	0,5	10Ялє	С ₃ -бк-яцСм	87	25,6	22,8	II	0,57
Ялиця біла								
20/32	0,5	8Яцб1Ялє1Бкл	D ₃ -см-бкЯц	38	17,3	16,8	I	0,62
21/16	0,5	7Яцб2Ялє1Бкл	С ₃ -см-бкЯц	46	18,5	17,2	I	0,58

На закладених пробних площах представлені переважно бурі гірськолісові ґрунти (Дида & Генік, 1997).

Н₀₋₅ – складається із рослинних решток (листя, хвої, гілок, шишок, коріння), темно-сірий, пухкий, свіжий, перехід різкий;

Н_{d 5-10} - пухкий, грудкуватий, супіщаний, свіжий, насичений корінням, перехід помітний;

Н₁₀₋₃₀ - бурий, щільний, пластинчатий, супіщаний, вологий, перехід помітний;

Н_{P 30-45} - бурий, дещо темнішого відтінку у порівнянні з попереднім горизонтом, щільний, пластинчато-зернистий, супіщаний, сирий, перехід помітний;

Р_{45-↓} - алювіальний залізистий пісок.

Підріст найкраще представлений у ялицевих насадженнях відповідного типу лісу D₃-бк-смЯц, дещо гірше у смерекових насадженнях.

Часто у насадженнях високої повноти підлісок практично відсутній чи дуже зріджений, інколи зустрічається ліщина звичайна (*Corylus avellana* L.), бузини червона (*Sambucus racemosa* L.), горобина звичайна (*Sorbus aucuparia* L.).

Живий надґрунтовий покрив добре виражений навіть у порівняно високоповнотних насадженнях, і представлений переважно мегатрофними та мезотрофними видами. Найбільш розповсюдженими є наступні види: квасениця звичайна (*Oxalis acetosella* L.), веснівка дволиста (*Majanthemum bifolium* (L.) Schmidt.), шавлія залозиста (*Salvia glutinosa* L.), ожика волосиста (*Luzula pilosa* (L.) Willd.), зубниця залозиста (*Dentaria glandulosa* Waldst. et Kit.), зірочник ланцетолистий (*Stellaria holostea* L.), міцеліс стінний (*Mycelis muralis* (L.) Dumort.), герань Роберта (*Geranium robertianum* L.), підмаренник справжній (*Galium verum* L.), осока лісова (*Carex sylvatica* L.), купина багатоквіткова (*Polygonatum multiflorum* (L.) All.), живокіст лікарський (*Symphytum officinale* L.). Місцями зустрічається, особливо у освітлених місцях ожина.

З папоротеподібних розповсюдженими є щитник чоловічий (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott.), безщитник жіночий (*Athyrium filix-femina* (L.) Roth.).

З мохоподібних часто можна віднайти зозулин льон звичайний (*Polytrichum commune* Hedw.), рідше зустрічається гілокомій блискучий (*Hylocomium splendens* Hedw.), а також листяні мохи (Горшенин, & Бутейко, 1962; Тахтаджян, та ін. 1978; Свириденко, & Швиденко, 1995; Герушинський, 1996; Гродзинський, 2001; Сорока та ін., 2003).

3. ВИХІД ЯЛИНОВОЇ СІРКИ ТА ЯЛИЦЕВОЇ ЖИВИЦІ

3.1. Вихід ялинової сірки та ялицевої живиці

Вихід живиці є біологічною здатністю хвойних дерев виділяти певну кількість смолистих речовин в результаті механічних поранень. Смолопродуктивність – це показник виходу живиці за певний період часу, і є основним показником для обґрунтування залучення у підсочку хвойних дерев. Однак, ми плануємо проводити заготівлю ялинової сірки, що є практично засохлою живицею, що виділилася на поверхню стовбура (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Ялинова сірки на стовбурах дерев

Також ми плануємо заготівлю ялицевої живиці, а оскільки у ялиці білої відсутні смоляні ходи у деревині, а утворюються смоляні кишеньки – жовна (рис. 3.2), то більш придатним для використання буде термін вихід живиці, а не смолопродуктивність, оскільки цей процес не можна пов'язати з певним періодом чи часом.



Рис. 3.2. Смоловмістилища (жовна) на стовбурі дерев ялиці

Завдання представленої кваліфікаційної роботи було також вивчення виходу живиці у дерев ялиці білої, проколюючи жовна в нижній частині (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Проколювання жовен та збір ялицевої живиці

Вивчення виходу ялинової сірки та ялицевої живиці проводили на закладених пробних площах, де відбирали по 25 екземплярів дерев ялини європейської та ялиці білої. Обліковану кількість ялинової сірки та ялицевої

живиці зважували подеревним методом (Єгоренков, & Медников, 1983; Рябчук, та ін. 2012). Паралельно з цим проводили заміри основних морфометричних показників дерев для вивчення їх взаємозв'язку з показником виходу відповідної сировини. Результати проведених досліджень та спостережень наводимо у дод. Б. Фрагмент польових досліджень приводимо у табл. 3.1 та 3.2.

Таблиця 3.1

Вихід ялинової сірки та морфометричні показники дерев
(фрагмент таблиці)

№ дерева	Діаметр дерева, см	Висота дерева, м	Висота до початку крони, м	Вихід сірки, г
Пробна площа 1				
1	30,6	24,5	10,3	61
2	24,5	21,2	9,5	74
3	27,0	23,6	11,4	65
4	32,8	26,5	12,7	92
5	24,5	21,3	10,0	56
6	27,3	23,4	11,2	70
7	24,4	21,2	10,6	38
8	29,6	24,7	11,5	67
9	27,0	22,1	10,3	55
10	31,5	24,0	12,2	69
Пробна площа 2				
1	28,5	23,8	11,4	60
2	29,6	25,1	13,2	77
3	25,9	22,5	12,5	45
4	23,6	20,4	10,2	31
5	31,0	25,2	12,8	69
6	24,2	22,1	10,5	58
7	28,5	24,3	11,6	64
8	30,4	26,8	13,4	80
9	23,8	23,0	11,5	56
10	28,9	24,8	10,1	53

Як видно із наведених даних табл. 3.1 при однакових діаметрах дослідних дерев ялини європейської вихід сірки є досить нестабільний, і коливається у значних межах 31-97 г, що вказує на необхідність опрацювання польових досліджень методами варіаційної статистики.

Таблиця 3.2

Вихід ялицевої живиці та морфометричні показники дерев
(фрагмент таблиці)

№ дерева	Діаметр дерева, см	Висота дерева, м	Кількість жовен до 2 м, шт.	Вихід живиці, г
Пробна площа 3				
1	17,5	16,0	7	65
2	19,1	17,4	9	69
3	21,4	19,2	8	74
4	16,0	15,6	7	56
5	21,5	20,4	9	81
6	18,6	17,8	6	57
7	20,1	18,7	7	65
8	22,3	19,5	10	84
9	16,4	16,0	6	43
10	17,0	15,4	7	39
Пробна площа 4				
1	19,4	17,2	7	61
2	17,2	15,6	6	53
3	16,5	15,0	4	45
4	18,8	17,3	8	62
5	19,0	17,5	6	45
6	20,9	18,4	9	86
7	17,6	16,3	7	50
8	19,4	18,5	8	69
9	21,6	19,7	10	94
10	22,1	19,1	9	75

З даних табл. 3.2 також можна відмітити, що дерева однакових діаметрів будуть мати різноманітні показники виходу ялицевої живиці 32-98 г, що вказує на необхідності опрацювання польових матеріалів методами варіаційної статистики. За даними вчених також відмічено досить широкі межі коливання показника виходу ялинової сірки та ялицевої живиці у дослідних дерев. Результати проведених розрахунків основних статистичних показників приводимо у табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Основні статистичні показники виходу ялинової сірки та ялицевої живиці

Пробна площа	N, шт.	M	$\pm m$	$\pm \delta$	V, %	P, %
Ялина європейська						
1	25	67,8	3,0	16,5	24,3	4,4
2	25	58,5	2,9	14,7	25,1	5,0
Ялиця біла						
3	25	59,8	3,0	15,1	25,2	5,0
4	25	64,2	3,1	15,7	24,5	4,9

З приведених розрахунків даних табл. 3.3 середній вихід ялинової сірки з пробних площ становить 58,5-67,8 г, а вихід ялицевої живиці становить відповідно 59,8-64,2 г. Коефіцієнт варіабельності виходу ялинової сірки становить 24,3-25,1 %, а ялицевої живиці – 24,5-25,2 %. Таким чином, згідно шкали варіабельності Мамаєва (1973) таке значення коефіцієнта варіації класифікуються як підвищений.

До цих пір однозначно ці складні процеси смолоутворення та смоловиділення не вивчені достатньо, щоб однозначно пояснити причини, які впливають на показник виходу живиці. Частково цей складний процес має пояснення ґрунтуючись на біологічних особливостях досліджуваних видів, а також і залежності процесів смолоутворення та смоловиділення з біотичними та абіотичними факторами, зокрема і екологічними чинниками (Висоцький, 1991; Рябов, 1984; Юськевич, 2000; Рябчук та ін., 1995, 2005, 2012).

Обґрунтоване залучення відповідних видів рослин та їх окремих екземплярів дозволить ефективно заготовляти сировину, з мінімальними затратами, що у свою чергу покращить економічні показники та собівартість заготовівлі даної сировини.

У наступному підрозділі роботи ми приводимо результати розрахунків та встановлених взаємозв'язків показника виходу ялинової сірки та ялицевої живиці від морфометричних показників досліджуваних дерев.

3.2. Взаємозв'язок виходу ялинової сірки та ялицевої живиці з морфометричними показниками дерев

Вивчення питання про взаємозв'язок показника виходу живиці з морфометричними показниками дерев є актуальним, свідченням чого є ряд вагомих праць щодо вивчення цього питання. Проте висвітлені результати стосуються дослідження сосни звичайної і лише частково інших видів. Щодо результатів досліджень вчених, то в роботах відображено суперечливі дані, зокрема основні роботи вчених підтверджують пряму залежність показника смолопродуктивності дерев сосни звичайної з діаметром дерев. Щодо зв'язку з висотою дерев, то вчені відмічають середній, а в деяких випадках і слабкий взаємозв'язок смолопродуктивності дерев сосни звичайної з даним показником. Також практично усі вчені відмічають наявність зв'язку смолопродуктивності дерев сосни звичайної з параметрами крони, оскільки саме у хвої проходять процеси утворення основних компонентів живиці. Так, за даними вчених здорові, стиглі, добре розвинуті дерева характеризуються підвищеним показником смолопродуктивності в однакових екологічних умовах та при ідентичних лісорослинних умовах (Рябов, 1984; Висоцький, 1991; Рябчук, Фурдичко, & Максим, 1995; Юськевич, 2000; Рябчук, Осадчук, & Юськевич, 2003; Рябчук та ін., 2005, 2012).

Зважаючи на представлені результати вчених, ми також встановили ступінь взаємозв'язку виходу живиці з морфометричними показниками досліджуваних дерев. Результати проведених досліджень ми приводимо у дод. Б.

Так, згідно проведеного аналізу польових матеріалів нами встановлено тісний взаємозв'язок між виходом ялинової сірки та діаметром дерев на обох пробних площах (рис. 3.4), коефіцієнт кореляції становить 0,70-0,78, а коефіцієнт детермінації складає $R^2=0,58$.

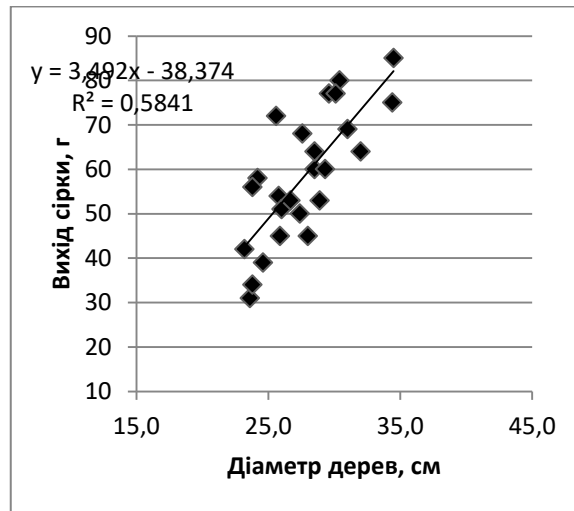


Рис. 3.4. Взаємозв'язок виходу ялинової сірки з діаметром дерев

Також нами встановлено середній взаємозв'язок між висотою дерев і висотою початку крони та виходом ялинової сірки. Коефіцієнт кореляції становить 0,56-0,65 та 0,51-0,62 відповідно (рис. 3.5).

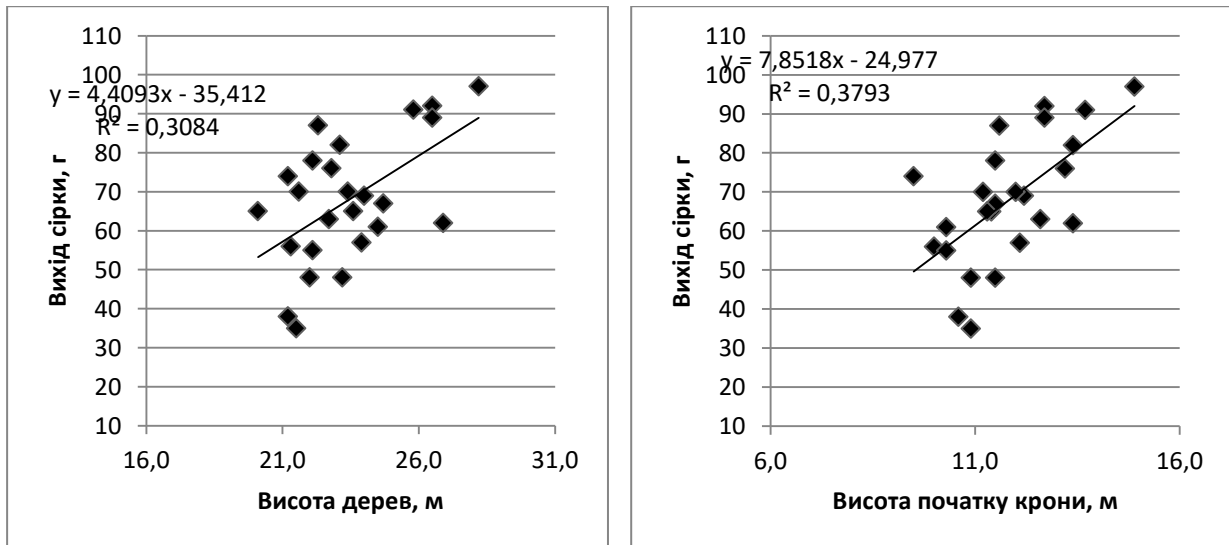


Рис. 3.5. Взаємозв'язок виходу ялинової сірки з висотою дерев та висотою до початку крони

Щодо взаємозв'язку виходу ялицевої живиці то нами встановлено тісний взаємозв'язок з діаметром та висотою дерев (рис. 3.6), коефіцієнт кореляції становить 0,72-0,84 відповідно, та коефіцієнт детермінації – 0,65-0,71.

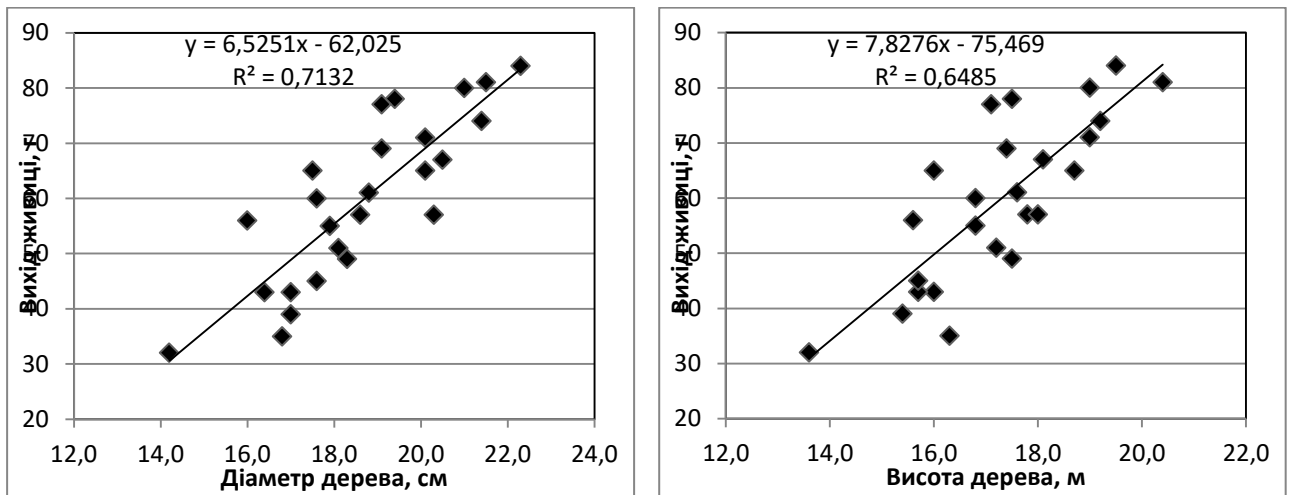


Рис. 3.6. Взаємозв'язок виходу ялицевої живиці з діаметром та висотою дерев

Проте найбільш інформативним показником виходу ялицевої живиці є кількість жовен, особливо на висоті до 2 м, оскільки саме ця частина стовбура задіяна для заготівлі живиці. Нами встановлено тісний взаємозв'язок між даними показниками (рис. 3.7). Коефіцієнт кореляції складає 0,81-0,85, та коефіцієнт детермінації – 0,67.

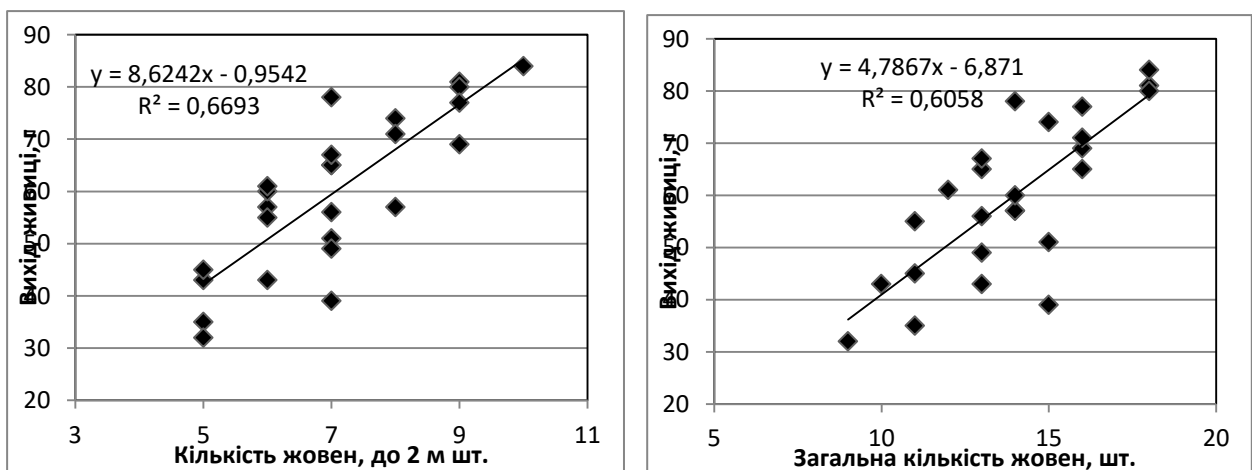


Рис. 3.7. Взаємозв'язок виходу ялицевої живиці з кількістю жовен до 2 м та загальною кількістю жовен

Зважаючи на приведені розрахунки та узагальнення, можна зробити висновок, що виявлення екземплярів дерев ялини європейської з підвищеним виходом сірки можливий за показником діаметра дерев, а дерев ялиці білої

відповідних категорій за виходом живиці найбільш точно можна проводити використовуючи кількість жовен, особливо на висоті до 2 м, а також частково за значенням діаметру дерев та їх висотою.

Також необхідно звернути увагу на той факт, що ефективна заготівля ялинової сірки можлива в тих місцях де є вища ймовірність механічного пошкодження стовбура дерев, внаслідок чого проходить процес смоловиділення та подальшого перетворення живиці на сірку. До таких місць можна віднести місця випасання худоби, території проведення рубок, прокладання доріг, шляхопроводів, тощо.

Таким чином, враховуючи наведені результати при залученні дерев ялиці білої у підсочку та вибору місць для заготівлі ялинової сірки дозволять більш ефективно проводити заготівлю даної сировини у досліджуваному підприємстві та покращити показники комплексного використання деревостанів.

3.3. Розрахунок заготівлі сировини

Базуючись на основі польових матеріалів та їх узагальнення з вивчення виходу ялинової сірки та ялицевої живиці з дослідних дерев і насадження, матеріалів лісовпорядкування, проводимо відповідні розрахунки для встановлення орієнтовного виходу сировини з ялини європейської та ялиці білої у насадженнях філії "Славське лісове господарство" ДП "Ліси України".

Враховуючи вихід ялинової сірки та ялицевої живиці відповідно з одного дерева та загальну кількість дерев що будуть залучені для заготівлі сировини визначаємо орієнтовний обсяг заготівлі ялинової сірки та ялицевої живиці у насадженнях даного підприємства. Отримані узагальнення та проведені розрахунки приводимо у табл. 3.4 та 3.5.

Таблиця 3.4

Розрахунок обсягу заготівлі ялинової сірки

Квартал/ виділ	Склад насадження	Площа, га	Кількість дерев для підсочки, шт.	Вихід живиці з дерева, г	Обсяг заготівлі живиці, кг
15/3	9Ялє1Бкл	8,2	1829	68	125
15/9	10Ялє	4,3	1042	59	62
20/14	10Ялє+Бкл	2,5	530	68	36
Всього		15,0			223

Зважаючи на матеріали лісовпорядкування та обстежень ми плануємо залучити ялинові насадження на площі 15,0 га, з якої проектуємо отримати орієнтовно 223 кг ялинової сірки (табл. 3.4). Необхідно звернути увагу, що такий обсяг заготівлі орієнтовний, і при знайденні джерел збуту сировини, необхідно залучити додаткові ялинові насадження, причому сировинна база їх у даному підприємстві достатня.

Щодо ялиці білої, то сировинна база для заготівлі живиці не є така масова, як у ялини, але перспективи заготівлі живиці є досить перспективні, знову ж таки при знайдення надійних джерел збуту сировини.

Результати орієнтовного обсягу заготівлі ялицевої живиці приводимо у табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Розрахунок обсягу заготівлі ялицевої живиці

Квартал/ виділ	Склад насадження	Площа, га	Кількість дерев для підсочки, шт.	Вихід живиці з дерева, г	Обсяг заготівлі живиці, кг
20/32	8Яцб1Ялє1Бкл	3,2	1232	60	74
21/16	7Яцб2Ялє1Бкл	5,6	1893	64	121
Всього		8,8			195

Зважаючи на невеликі обсяги проектованої заготівлі ялицевої живиці, сировинна база має більший потенціал для більших обсягів заготівлі. Орієнтуючись на сьогоденні потреби, ми проектуємо заготівлю 195 кг живиці з насаджень ялиці білої на площі у 8,8 га (табл. 3.5).

Таким чином, проведені польові дослідження та узагальнення дозволяють стверджувати, що потенційні сировинні ресурси є у необхідній кількості у досліджуваному підприємстві, та при віднайденні надійних джерел збуту сировини можуть ефективно залучатися для заготівля ялинової сірки та ялицевої живиці

На основі проведених розрахунків та приведених даних, у розділі 5 представленої роботи ми наводимо економічні показники та проводимо економічне обґрунтування заготівлі ялинової сірки та ялицевої живиці у даному підприємстві.

4. ОРГАНІЗАЦІЯ ЗАГОТІВЛІ ЯЛИНОВОЇ СІРКИ ТА ЯЛИЦЕВОЇ ЖИВИЦІ

4.1. Організація збору ялинової сірки та ялицевої живиці

Незважаючи на постійний прогрес у механізації праці та її заміні ручної праці, процес заготівлі ялинової сірки та ялицевої живиці забезпечується здебільшого ручними способами. Специфіка підсочного виробництва полягає у тому, що ручна праця переважає над механізованою, процес підсочки трудомісткий, додатково залежний не лише від біологічних особливостей, але й від метеорологічних, лісівничих, таксаційних факторів. Також, у зв'язку з достатньо великими площами насаджень, працівник часто проводить усі роботи наодинці та у просторовому ізолюванні з потребою чітко орієнтуватися на ділянці. Зважаючи на усю сукупність приведених факторів, відповідна чітка організація праці при проведенні заготівлі смолистих речовин є життєво необхідною умовою результативного проведення запланованих робіт та отримання відповідно запланованого обсягу сировини.

Організування та керівництво проведенням підсочних робіт проводиться безпосередньо лісовим підприємством. У свою чергу керівник ділянки де проводять заготівлю смолистих речовин повинен забезпечити впорядкований режим проведення робіт з раціональним використанням сировинної бази та чітким дотриманням усіх встановлених норм, технологічних режимів та загальних правил організації праці.

Відмінною ознакою ялини європейської у порівнянні з сосною звичайною є те, що смолоносна система у ксилемі ялини характеризується швидким потовщенням та здерев'янінням клітин вистилаючої паренхіми, яка відповідає також і за процеси ефективного смоловиділення, що у свою чергу визначає невисокі виходи живиці в результаті нанесень систематичних поранень.

На відміну від сосни звичайної, ефективне смоловиділення у смереки проходить у місцях стику оголеної деревини з перидермою, а згодом смоловиділення відбувається з утвореного напливу, так званого калюсу, на стику калюсу і деревини. Цей вид смоловиділення вчені називають вторинним смоловиділенням, в той час як первинне смоловиділення – це вихід живиці безпосередньо з відкритих смоляних ходів внаслідок нанесення систематичних поранень. Вторинне смоловиділення відбувається орієнтовно через три-чотири тижні після нанесення систематичних поранень, однак його особливістю є те, що воно проходить протягом довгого часу, а навіть і декількох років. Таким чином швидке здерев'яніння клітин епітелію визначає малу популярність підсочки смереки, а також її вразливість до пошкоджень грибами та ентомошкідниками нівелює прибутки від заготівлі та збуту ялинової живиці шляхом нанесення систематичних підновок.

Більш оптимальним, екологічно безпечним та обґрунтованим способом заготівлі смолистих речовин з смереки є заготівля ялинової сірки, що являє собою практично ту ж живицю, яка витекла на поверхню стовбура в результаті якихось випадкових механічних пошкоджень, але засохла та затверділа.

Процес збору ялинової сірки не передбачає нанесення будь-яких поранень на стовбури дерев, що і визначає більш розповсюдженим способом заготівлі даної сировини.

Згідно технології заготівлі ялинової сірки, її заготовляють переважно у осінньо-зимовий період з використанням відповідних інструментів скребоків або дерев'яних лопаточок. Слід відмітити, що усі використовувані інструменти повинні бути тупі та безпечні для стовбурів дерев, щоб не наносити поранення на деревах. Також при проведенні заготівлі ялинової сірки заборонено наносити удари, затіски, будь-які пошкодження деревини чи лубу. Дозволено проводити заготівлю ялинової сірки у тих самих насадженнях повторно з періодом не менше, ніж три роки.

За даними ряду вчених та практиків підсочного виробництва, орієнтовно з одного гектару площі просіки чи візиру заготовляють порядку до 60 кг

ялинової сірки, причому з одного дерева на узліссі можна отримати орієнтовно 100 г сировини. У той час встановлена норма збору ялинової сірки складає до 12 кг за робочу зміну на одного робочого.

Оскільки виділення живиці з дерев ялини європейської відбувається у результаті випадкових механічних поранень стовбурів, то відповідно заготівлю ялинової сірки більш ефективно проводити у місцях де є більша ймовірність їх механічного ушкодження, зокрема у місцях, де проводять різного роду рубки, прорубують візири, прокладають дороги, трубопроводи, шляхопроводи, тощо (Єгоренков, & Медников, 1983; Рябов, 1984; Рябчук, Осадчук, & Юськевич, 2003; Рябчук та ін., 2005, 2012).

У свою чергу ялиця біла відрізняється від інших смолоносних видів тим, що у неї взагалі відсутня смоляна система у ксилемі. Смоляні ходи є лише у хвої, з якої отримують ялицеву олію. Смолоносність ялиці білої обумовлена наявністю так званих смоляних кишень або жовен, що являють собою розрослі смолемістилища з первинної будови.

Розташування жовен по стовбуру не є однорідним і відмічено, що більше жовен здебільшого розташовано у середній та верхній частині, проте вони мають менші розміри, в той час як у нижній частині розташовуються жовна більших розмірів переважно витягнутої або округлої форми. З практичної точки зору, жовна на висотах більше 2 м не мають такого значення для заготівлі ялицевої живиці. За даними вчених загальна кількість смолемістилищ на дереві складає порядку 50 шт.

Збір ялицевої живиці проводять проколюючи гострим предметом жовна у нижній частині. Найкраще заготівлю ялицевої живиці проводити у теплі сухі дні, оптимальною вважається температура повітря більше +15 °С. Також ялицеву живицю можна заготовляти з свіжозрубаних дерев ялиці, причому з усіх жовен по всій довжині стовбура, як у нижній, середній, так і у верхній частині.

Жовна проколюють у нижній частині гострим предметом, часто металева трубка чи голка великого діаметра з приєднанням її до приймача, і з поступовим видавлюванням живиці з смоловмістилища двома пальцями зверху до низу. При наявності товстого шару кори, дозволено видалити цей товстий зовнішній шар ножом чи іншим гострим предметом, але з дотриманням усіх безпекових умов та без будь-яких механічних пошкоджень лубу чи деревини.

Більш сучасним методом збору ялицевої живиці є витягування живиці з смоловмістилища при допомозі спеціального шприца. За даними вчених з одного жовна ялиці білої можна отримати порядку п'ять-десять грам живиці, причому з одного дерева можна заготовити до 100 г живиці. Встановлена денна норма заготівлі ялицевої живиці на одного робітника у розмірі 400-500 г живиці.

Також вчені відмічають доцільність віддавати перевагу при заготівлі ялицевої живиці насадженням, які ростуть на відносно сухих ґрунтах з низькою повнотою, не вище 0,6, а також насадженням, які пройшли вибірковими рубками та добре освітлені залишені екземпляри. Заготівлю ялицевої живиці у тих самих насадженнях дозволено проводити не частіше, ніж через п'ять років (Єгоренков, & Медников, 1983; Рябов, 1984; Рябчук, Осадчук, & Юськевич, 2003; Рябчук та ін., 2005, 2012).

Необхідно відмітити, що правильний підхід до організації заготівлі ялинової сірки та ялицевої живиці забезпечує правильне виконання усіх запланованих робіт з дотриманням правил та технології заготівлі сировини, що дозволяє підвищити продуктивність праці, отримати сировину високої якості та у повному обсязі та забезпечити максимально низьку собівартість сировини (Єгоренков, & Медников, 1983; Рябов, 1984; Рябчук, Осадчук, Гриб & Юськевич, 2012).

4.2. Заходи із запобігання виробничого травматизму

Зважаючи, що представлена кваліфікаційна робота присвячена питанню заготівлі ялинової сірки та ялицевої живиці, та для забезпечення ефективної організації праці, необхідно привести і основні вимоги щодо запобігання виробничого травматизму при проведенні основних видів робіт при заготівлі сировини.

Спочатку наводимо загальні положення:

- до робіт з підсочки допускаються працівники, які досягли 18 років, пройшли медогляд та освоїли правила техніки безпеки та пожежної безпеки;
- при необхідності користування автотранспортом працівники повинні строго дотримуватись відповідних вимог щодо правил перевезення пасажирів та виконувати вказівки відповідальних осіб;
- забороняється перевозити разом з пасажирами пальне, мастила та інші небезпечні матеріали;
- прохід чи проїзд незнайомою місцевістю можливий лише у денний період часу;
- забороняється працювати одному в лісі у сильний мороз та при вітрі, швидкість якого становить понад 8 м/с, видимості менше 50 м;
- під час грози заборонено ховатися під одиничними деревами чи знаходитись на спостережних вишках;
- при споживанні їжі необхідно уникати приміщень, де зберігалися чи зберігаються стимулятори смоловиділення;
- заборонено проводити будь-які роботи з заготівлі ялинової сірки чи ялицевої живиці одночасно з роботами звалювання дерев.

Проведення підготовчих робіт є обов'язковим етапом проведення заготівлі смолистих речовин, оскільки від ефективного проведення підготовчих робіт залежить подальша ефективність підсочки в цілому. Зокрема:

- перед початком заготівлі живиці на відповідних ділянках забезпечують безпечні умови роботи, забирають сухостійні, гнилі, завислі та інші небезпечні дерева, що потенційно створюють загрозу для працівників;

- при потребі навколо підсочуваних екземплярів вирубують чагарники які перешкоджають проведенні робіт;

- заборонено проводити підсочні роботи тупим чи несправним обладнанням;

- в процесі перенесення чи транспортування інструменту та обладнання з гострими елементами, вони повинні бути заохлені.

Наступним етапом є проведення основних виробничих робіт, зокрема безпосередньо збір ялинової сірки та ялицевої живиці. При виконанні даних робіт необхідно дотримуватись наступних вимог:

- роботи заборонено проводити на висоті стовбура понад 2 м без захисних окулярів, та користуватися приставними драбинами;

- заборонено використовувати для заточування короткі чи пошкоджені бруски;

- при використанні стимуляторів смоловиділення заборонено користуватися без засобів особистого захисту;

Завершальні роботи проводять у відповідності до встановлених вимог.

У процесі заготівлі ялинової сірки та ялицевої живиці необхідно строго дотримуватися усіх правил поведінки у лісі. Усі задіяні у заготівлі сировини працівники повинні бути забезпечені необхідним інвентарем, обладнанням, спеціальними інструментами, спецодягом та індивідуальними аптечками першої медичної допомоги.

Також необхідно суворо дотримувати правил протипожежної безпеки, оскільки хвойні насадження характеризують високим ступенем пожежної небезпеки (Миць, Мацюк, Вінтонів, & Джигерей, 1999).

5. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАПРОЕКТОВАНИХ ЗАХОДІВ

5.1. Економічна характеристика району

Представлений район розміщення філії "Славське лісове господарство" ДП "Ліси України" належать до районів з промислово-аграрним напрямком розвитку. Основним напрямком його розвитку є раціональне використання лісових ресурсів з забезпеченням збереження та підвищення корисних властивостей та функцій лісів.

Переважаючою та провідною галуззю економіки району є лісова та деревообробна промисловість. Безпосередньо заготівлею лісових ресурсів займається саме підприємство філія "Славське лісове господарство" ДП "Ліси України", філія "Сколівське лісове господарство" ДП "Ліси України", Славське ДЛГП ЛГП "Галсільліс".

Перероблення заготовленої лісопродукції проводить Сколівський ДОК, Сколівський завод будівельних матеріалів.

Загальна необхідність району у деревині з місцевих джерел задовольняється на 100 %, зокрема з насаджень підприємства порядку 85 %.

Лісистість району території розміщення філії "Славське лісове господарство" ДП "Ліси України" становить 61,9. Лісові масиви району розташування підприємства розміщуються нерівномірно, окремими великими чи малими урочищами.

Основною транспортною магістраллю на території розташування підприємства є залізнична колія Львів-Ужгород, загальною протяжністю територією у 28 км. Паралельно залізниці проходить автомобільна дорога обласного призначення Сколе-Славське-Бескиди, якою проходить вивезення деревини з Опорецького, Рожанського, Годовецького та Тухлянського лісництва. З Сможанського і Климецького лісництв вивезення деревини відбувається автомагістраллю міжнародного значення Стрий-Свалява, яка має протяжність територією підприємства у 25 км. Безпосередньо з лісу вивезення деревини

проводиться покращеними ґрунтово-ґравійними дорогами районного значення Волосянка-Славське, Рожанка-Тухля, Головецьке-Тухля, загальна протяжність яких становить 32 км.

Протяжність доріг на території підприємства становить понад 380 км, з яких з твердим покриттям майже 100 км. Ступінь забезпечення з твердим покриттям становить майже 40 %.

5.2. Економічна характеристика підприємства

Філія "Славське лісове господарство" ДП "Ліси України" вважається комплексним підприємством лісової галузі, яке провадить лісогосподарську та лісоексплуатаційну діяльність.

Згідно звітних даних підприємства найбільшу частку загальних витрат підприємство спрямовує на рубки формування та оздоровлення лісів та інші заходи понад 40 %, допоміжні лісогосподарські роботи понад 24 %.

Надходження з власних джерел покривають витрати на заплановані роботи у підприємстві і асигнування з бюджету відсутні.

Основні показники ведення лісового господарства приводимо у табл. 5.1

Таблиця 5.1

Основні показники ведення лісового господарства

Найменування показників	Одиниця вимірювання	За даними лісовпорядкування
1. Річний обсяг лісокористування (ліквід)	тис. м ³	101,96
в т.ч. від рубок головного користування	тис. м ³	39,33
2. Середній обсяг лісокористування з 1 га вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок	м ³	4,3
3. Річний обсяг робіт з відтворення лісів:		
- створення лісових культур	га	84,3
- сприяння природному поновленню	га	44,1

Обсяг реалізованої продукції без ПДВ становить 114 462,0 тис. грн. Чисельність штатних працівників 248 осіб. Середньомісячна заробітна плата штатного працівника за звітними даними становить 18 746,7 грн.

Звітні показники виробничої діяльності підприємства вказують на досить високу інтенсивність ведення лісового господарства. Основні форми організації праці на усіх лісогосподарських роботах бригадний метод. Технічне й транспортне забезпечення підприємства складає 100 %. Кадрами підприємство забезпечено на 100 % (*Проект організації та розвитку ...*, 2018).

5.3. Розрахунок собівартості заготівлі сировини та рентабельності виробництва

Проведення економічного обґрунтування запроєктованих заходів ми проводимо на основі розрахованих основних економічних показників, зокрема, розраховуємо витрати на запроєктоване виробництво, вираховуємо отримані від реалізації сировини кошти, розраховуємо собівартість заготівлі сировини, а також відповідно прибуток та загальну рентабельність заготівлі ялинової сірки та ялицевої живиці у досліджуваному підприємстві (Синякевич, 1996; Рябчук та ін., 2003, 2012; Олійник, Дейнека, Холявка, & Мозіль, 2006).

Для проведення відповідних розрахунків собівартості заготівлі сировини, ми складаємо нормативно-технологічну карту на заплановані роботи, та приводимо результати у табл. 5.2 та 5.3.

На основі проведених розрахунків після цього складаємо кошторис витрат на збір ялинової сірки та ялицевої живиці у досліджуваному підприємстві. І наводимо результати проведених розрахунків у відповідних табл. 5.4 та 5.5.

За встановленими вимогами законодавства, визначення собівартості збору ялинової сірки та ялицевої живиці проводиться з врахуванням витрат, що пов'язані з застосуванням у процесі заготівлі обладнання, інструментів, матеріалів, та відповідно нарахування заробітної плати й інших витрат. Додаткова заробітна плата складає в даний час 40 % від основної заробітної плати, а відрахування на соціальні потреби складають в даний час 22 % від суми основної та додаткової заробітної плати (Синякевич, 1996; Рябчук та ін., 2003, 2012; Олійник, Дейнека, Холявка, & Мозіль, 2006).

Інші виробничі роботи становлять витрати на відрядження, пересування робочих, податки місцевого значення та інші роботи, що пов'язані з забезпеченням заготівлі сировини, і вони становлять 5 % від суми основних витрат.

Витрати на збут сировини включають транспортні затрати з перевезення готової продукції, навантаження, розвантаження, та витрати, що зв'язані з збутом ялинової сірки та ялицевої живиці, і складають 5 % від суми основних витрат.

Оптову ціну на одиницю отриманої сировини встановлювали, виходячи з забезпечення рентабельності запроєктованої заготівлі, оскільки в Україні заготівля та збут ялинової сірки та ялицевої живиці не проводиться (Синякевич, 1996; Олійник, та ін., 2006).

Виходячи з того, що актуальний розмір тарифної ставки працівника становить 3153 грн., та сорока годинний робочий тиждень, ми використовуємо для розрахунку годинну тарифну ставку у розмірі 394,13 грн.

Таблиця 5.2

Нормативно-технологічна карта на заготівлю ялинової сірки

Назва робіт	Один. виміру	Обсяг робіт	Норма виробітку	Потреба люд./дн.	Тарифний розряд	Тарифна ставка, грн.	Основна заробітна плата, грн.	Додаткова заробітна плата, грн.	Відрахування на соц. потреби, грн.	Всього зарплати, грн.
1. Збір ялинової сірки	кг	223	10	22,3	II	394,13	8789,10	3515,64	2707,04	15011,78
							8789,10	3515,64	2707,04	15011,78

Таблиця 5.3

Нормативно-технологічна карта на заготівлю ялицевої живиці

Назва робіт	Один. виміру	Обсяг робіт	Норма виробітку	Потреба люд./дн.	Тарифний розряд	Тарифна ставка, грн.	Основна заробітна плата, грн.	Додаткова заробітна плата, грн.	Відрахування на соц. потреби, грн.	Всього зарплати, грн.
1. Збір живиці	кг	195	0,5	390	II	394,13	153710,70	61484,28	47342,90	262537,88
							153710,70	61484,28	47342,90	262537,88

Таблиця 5.4

Калькулювання витрат на заготівлю ялинової сірки

Калькуляційні статті	Витрати, грн.
1. Основна заробітна плата	8789,10
2. Додаткова заробітна плата	3515,64
3. Відрахування на соціальні потреби	2707,04
Технологічна собівартість	15011,78
4. Інші витрати	750,60
5. Загальновиробничі витрати	1501,18
6. Адміністративні витрати	750,60
7. Витрати на збут	750,60
Повна собівартість	18764,76
8. Реалізаційна ціна 1 кг	110,00
9. Сума реалізації	24530,00
10. Економічний ефект	5765,24
11. Ефективність, %	30,7

Ціну реалізації сировини встановлювали так, щоб проект був рентабельним з можливістю реалізації даної продукції. Суму реалізації розраховували шляхом добутку оптової ціни на обсяг заготівлі. Прибуток розраховували шляхом різниці суми реалізації та повної собівартості продукції. Економічну ефективність розраховували як відношення економічного ефекту до повної собівартості і виражається у відсотках (Синякевич, 1996; Рябчук та ін., 2003, 2012; Олійник, Дейнека, Холявка, & Мозіль, 2006).

Враховуючи собівартість заготівлі ялинової сірки та розрахунків приведених у табл. 5.4 оптова ціна 1 кг ялинової сірки становить 110 грн., причому сума реалізації 223 кг сировини буде складати 24530,00 грн. Економічний ефект запроєктованого обсягу заготівлі сірки буде складати 5765,24 грн. при ефективності у 30,7 %.

У табл. 5.5 ми проводимо калькулювання витрат на заготівлю ялицевої живиці.

Таблиця 5.5

Калькулювання витрат на заготівлю ялицевої живиці

Калькуляційні статті	Витрати, грн.
1. Основна заробітна плата	153710,70
2. Додаткова заробітна плата	61484,28
3. Відрахування на соціальні потреби	47342,90
Технологічна собівартість	262537,88
4. Інші витрати	13126,89
5. Загальновиробничі витрати	26253,79
6. Адміністративні витрати	13126,89
7. Витрати на збут	13126,89
Повна собівартість	328172,35
8. Реалізаційна ціна 1 кг	1750,00
9. Сума реалізації	380250,00
10. Економічний ефект	52077,65
11. Ефективність, %	15,9

Економічні показники заготівлі ялицевої живиці дещо відрізняються від показників заготівля ялинової сірки. Так за даними розрахунків (табл. 5.5) оптова ціна 1 кг ялицевої живиці складає 1750 грн., а сума реалізації 195 кг живиці складає 380250,00 грн. Економічний ефект від реалізації ялицевої живиці складає 52077,65 грн. при рентабельності запроєктованих заходів у 15,9 %.

6. СИРОВИННІ РЕСУРСИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАГОТІВЛІ ЯЛИНОВОЇ СІРКИ ТА ЯЛИЦЕВОЇ ЖИВИЦІ

6.1. Сировинні ресурси для заготівлі ялинової сірки та ялицевої живиці

Зважаючи на сучасний стан лісохімічної промисловості та збільшенні реалізації деревини у круглому вигляді, потреба лісохімічної промисловості у сировині не задовольняється повністю. Значна частина цієї потреба покривається за рахунок екстракційних та талевих замінників, переважно привезених за кордону. Однак, лише при відновленні лісохімічної промисловості, зокрема і паперової промисловості, відновлення та заготівля смолистих речовин з хвойних порід, які ростуть в Україні відновиться. Паралельно з цим, необхідним є проведення дослідних та наукових робіт щодо удосконалення технології отримання даної сировини, а також ефективного та раціонального використання лісових насаджень.

Враховуючи сучасні тенденції використання елементів живиці як добавки до біопалива замість харчових олійних культур дозволить частково відновлювати підсочну галузь в Україні. Комплексне та раціональне використання цілого ряду продуктів, які можна отримати з лісових насаджень дозволять покращити ефективність ведення лісового господарства.

Щодо сировинних ресурсів, то на території України з наявних хвойних смолоносних видів, підсочку в промислових масштабах проводили лише на сосні звичайній, незважаючи на наявність ялини європейської, ялиці білої, модрини. Частково також проводили заготівлю ялицевої живиці та ялицевого масла.

Як стверджують вчені, у насадженнях України є достатня перспектива використання наявної сировинної бази за участю ялини європейської та ялиці білої, яку можна залучити для отримання ялинової сірки, живиці та ялицевої живиці. Щодо проведення підсочки ялини європейської, то зважаючи на проблему всихання смерекових насаджень, заготівля живиці в даних умовах не

є доцільною. Більш ефективним та екологічно безпечним є заготівля ялинової сірки, яку можна заготовляти і з всихаючих дерев. Проте заготівля даної сировини не проводиться, незважаючи на наявність сировинних ресурсів, і насадження вирубуються з метою заготівлі лише деревини.

6.2. Перспективи заготівлі сировини

На основі звітних матеріалів підприємства, матеріалів лісовпорядкування у досліджуваному підприємстві є достатні сировинні ресурси смерекових насаджень, які можна залучати для заготівлі ялинової сірки, зокрема за нашими даними можна залучити понад 72 га, причому собівартість збору ялинової сірки є невисокою, що спрощує організацію заготівлі даної сировини. Щодо ялицевої живиці, то особливістю її заготівлі є досить висока собівартість даної продукції, проте легше віднайти шляхи реалізації сировини. Для збору ялицевої живиці у підприємстві можна в даний час використати понад 37 га насаджень.

Питанням, яке утруднює провадження заготівлі ялинової сірки є проблеми з налагодженням збуту сировини у непереробленому вигляді, оскільки воно має обмежене використання. Переробні заводи в Україні працюють більше на виробництво фарб, лаків, тощо. Тому, для повноцінного провадження заготівлі ялинової сірки необхідно постійно проводити моніторинг наявних насаджень, їх продуктивність, з уточненням питання норм виробітку, враховуючи біологічну смолопродуктивність досліджуваних видів. У зв'язку з тим, що в Україні використання живиці та відсутності переробки живиці, необхідно постійно вишукувати шляхи збуту сировини та віднайти потенційних замовників на дану сировину.

Таким чином можна констатувати, що у досліджуваному підприємстві є наявні смерекові та ялицеві насадження для заготівлі ялинової сірки та ялицевої живиці, що дозволить покращити раціональне та комплексне застосування лісових насаджень, та розширить асортимент продукції підприємства.

ВИСНОВКИ

На основі проведених досліджень та розрахунків можна зробити наступні висновки та узагальнення:

- середній вихід ялинової сірки з пробних площ становить 58,5-67,8 г, а вихід ялицевої живиці становить відповідно 59,8-64,2 г;

- коефіцієнт варіабельності виходу ялинової сірки становить 24,3-25,1 %, а ялицевої живиці – 24,5-25,2 % і класифікуються як підвищений, що вказує на доцільність відбору дерев для заготівлі сировини;

- згідно проведеного аналізу польових матеріалів нами встановлено тісний взаємозв'язок між виходом ялинової сірки та діаметром дерев на обох пробних площах $r=0,70-0,78$;

- нами встановлено середній взаємозв'язок між висотою дерев і висотою початку крони та виходом ялинової сірки $r=0,56-0,65$ та $0,51-0,62$ відповідно;

- щодо взаємозв'язку виходу ялицевої живиці то нами встановлено тісний взаємозв'язок з діаметром та висотою дерев $r=0,72-0,84$;

- найбільш інформативним показником виходу ялицевої живиці є кількість жовен, особливо на висоті до 2 м, оскільки саме ця частина стовбура задіяна для заготівлі живиці. Нами встановлено тісний взаємозв'язок між даними показниками $r=0,81-0,85$;

- ефективна заготівля ялинової сірки можлива в тих місцях де є вища ймовірність механічного пошкодження стовбура дерев. До таких місць можна віднести місця випасання худоби, території проведення рубок, прокладання доріг, шляхопроводів, тощо.

- при залученні дерев ялиці білої у підсочку та вибору місць для заготівлі ялинової сірки дозволять більш ефективно проводити заготівлю даної сировини у досліджуваному підприємстві та покращити показники комплексного використання деревостанів.

- за нашими даними проектуємо отримати орієнтовно 223 кг ялинової сірки, причому обсяг заготівлі орієнтовний, і при знайденні джерел збуту

сировини, необхідно залучити додаткові ялинові насадження, причому сировинна база їх у даному підприємстві достатня;

- орієнтуючись на потреби, ми проектуємо заготовлю 195 кг живиці з насаджень ялиці білої, причому наявна сировинна база дозволяє заготовляти значно більші обсяги сировини;

- враховуючи собівартість заготовлі ялинової сірки та розрахунків оптова ціна 1 кг ялинової сірки становить 110 грн., причому сума реалізації 223 кг сировини буде складати 24530,00 грн. Економічний ефект запроєктованого обсягу заготовлі сірки буде складати 5765,24 грн. при ефективності у 30,7 %.

- економічні показники заготовлі ялицевої живиці дещо відрізняються від показників заготовля ялинової сірки. Так за даними розрахунків оптова ціна 1 кг ялицевої живиці складає 1750 грн., а сума реалізації 195 кг живиці складає 380250,00 грн. Економічний ефект від реалізації ялицевої живиці складає 52077,65 грн. при рентабельності запроєктованих заходів у 15,9 %.

- у досліджуваному підприємстві є достатні сировинні ресурси смерекових насаджень, які можна залучати для заготовлі ялинової сірки, зокрема за нашими даними можна залучити понад 72 га, причому собівартість збору ялинової сірки є невисокою, що спрощує організацію заготовлі даної сировини;

- особливістю заготовлі ялицевої живиці є досить висока собівартість даної продукції, проте легше віднайти шляхи реалізації сировини. Для збору ялицевої живиці у підприємстві можна в даний час використати понад 37 га насаджень;

- запропоновані заходи із запобігання виробничого травматизму дозволять ефективно організувати заготовлю ялинової сірки та ялицевої живиці та забезпечити безпечні умови праці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Булыгин, Н.Е. (1991). *Дендрология*. Ленинград: Агропромиздат.
2. Высоцкий, А.А. (1991). Насаждения сосны обыкновенной целевого назначения (для добычи живицы). *Лесоводство, лесоразведение, лесные пользования (обзорн. инф.)*, Вып. 3, 1-44.
3. Генсірук, С.А. (1992) *Ліси України*. Київ: Наукова думка.
4. Герушинський, З.Ю. (1996). *Типологія лісів Українських Карпат. Навчальний посібник*. Львів: Піраміда.
5. Горобець, А.И., & Латыш, В.Г. (2000). *Технология производства недревесной продукции леса*. Воронеж: Лесотехн. академия.
6. Горшенин, Н.М., & Бутейко, А.И. (1962). *Определение типов условий местопроизрастания*. Львов: Изд-во Львовского университета.
7. Гродзинський, Д.М. (2001). *Чотиримовний словник назв рослин*. Київ: Фітосоціоцентр.
8. Гром М.М. (2007). *Лісова таксація*. Львів: НЛТУ України.
9. Дида, А.П., & Геник, Я.В. (1997). *Польові дослідження ґрунтів*. Львів: УкрДЛТУ.
10. Егоренков, М. А., & Медников, Ф.А. (1983) *Подсочка леса*. Минск: Высшая школа.
11. Журавлёв, П.И. (1988). *Канифоль, скипидар и продукты их переработки*. Москва: Лесн. пром-сть.
12. Зандерманн, В. (1964). *Природные смолы, скипидары, талловое масло (Химия и технология)*. Москва: Лесн. пром-сть.
13. Заячук, В.Я., (2014). *Дендрология*. Львів: Сполом.
14. *Історія підсочного виробництва*. (б.р.). Отриманий з <http://ukr.wikipedia.org/wiki/>.
15. Каппер, О.Г. (1954). *Хвойные породы*. Москва: Гослесбумиздат.
16. *Лісовий Кодекс України. Затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 08.02.2006 р. № 3404-IV*.

17. *Лісопромисловий комплекс України.* (2007). Отриманий з http://www.br.com.ua/referats/Economical_topics/25325-4.html.
18. Мамаев, С.А. (1973). *Формы внутривидовой изменчивости древесных растений.* Москва: Наука.
19. Миклуш, С.І. (2011) *Рівнинні букові ліси України: продуктивність та організація сталого господарства.* Львів: ЗУКЦ, 259 с.
20. Миць, В.І., Мацюк, Р.І., Вінтонів, І.С., & Джигерей, В.С. (1999). *Охорона праці : Методичні та організаційні підходи при виконанні розділу "Охорона праці" в дипломних проектах студентів лісогосподарського факультету. Рекомендаційні вказівки.* Львів: УкрДЛТУ.
21. *Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам лісового господарства. НПАОП 02.0-3.03-05. Мінюст України від 19 травня 2005 р. № 539/10819.*
22. Олійник, І.Я., Дейнека, А.М., Холявка, В.З., & Мозіль, Т.З. (2006). *Методичні вказівки для проходження переддипломної практики та обґрунтування запроєктованих заходів у дипломних проектах.* Львів: НЛТУ України.
23. *Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання.* (2006). СОУ 02.02-37-476: 2006. Чинний від 26.12.2006. Київ.
24. *Правила заготівлі живиці в лісах України. Затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 8 лютого 1996 р. № 185.*
25. *Проект організації та розвитку лісового господарства ДП "Славське ЛГ".* (2018). Львів.
26. Рябов, В.П. (1984). *Теория и практика подсочки леса.* Москва: Лесн. пром-сть.
27. Рябчук, В.П., Осадчук, Л.С., & Заячук, В.Я. (2000). *Нормативно-довідкові матеріали з недеревної продукції лісу : дов.* Львів: ВМС.
28. Рябчук, В.П., Осадчук, Л.С., & Юськевич, Т.В. (2003). *Підсочка лісу та лісохімія : практикум.* Львів: УкрДЛТУ.

29. Рябчук, В.П., Осадчук, Л.С., & Юськевич, Т.В. (2005). *Підсочка лісу та лісохімія : курс лекцій*. Львів: НЛТУ України.
30. Рябчук, В.П., Гриб, В.М., Осадчук, Л.С., & Юськевич, Т.В. (2012). *Підсочка лісу та лісохімія : навч. посібник*. Київ: Інкос.
31. Рябчук, В.П., Фурдичко, О.І., & Максим, Я.В. (1995). *Рекомендації для відбору дерев сосни звичайної підвищеної смолопродуктивності*. Львів: УкрДЛТУ.
32. Свириденко, В.Є., & Швиденко, А.Й. (1995). *Лісівництво*. Київ: Сільгоспосвіта.
33. Синякевич, І.М. (1996). *Економіка галузей лісового комплексу*. Львів: Світ.
34. Синякевич, І.М. (1996). *Економіка природокористування*. Київ: ІЗМН.
35. Сорока, М. І. (2003). Букові ліси Розточчя – синтаксономія та генезис. *Науковий вісник НЛТУ України*, 13(3), 106-116.
36. Тахтаджян, А.Л., & Федеров, А.А. (Ред.). (1978). *Жизнь растений: Мхи. Плауны. Хвоици. Папоротники. Голосеменные*. Москва: Просвещение.
37. Туниця, Ю.Ю. & Богуслаєв, В.О. (2014). *Лісотехнічний термінологічний словник: український, російський, англійський*. Львів: Піраміда.
38. Тутыгин, Г.С., Гаевский, Н.П., & Петрик, В.В. (2000). *Технология производства недревесной продукции леса*. Архангельск: Гос. техн. ун-т.
39. Уиллиамс, М.Р. (1991). *Рациональное использование лесных ресурсов (организация и управление)*. Москва: Экология.
40. Швиденко, А.З., Савич, Ю.Н., & Строчинский, А.А. (1987) *Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии : дов.* Киев: Урожай.
41. Швиденко, А.Й., & Данілова, О.М. (2001). *Лісова дендрологія*. Чернівці: Зелена буковина.
42. Швиденко, А.Й. & Остапенко, Б.Ф. (2001). *Лісознавство: Підручник*. Чернівці: Зелена Буковина.
43. Щепотьев, Ф.Л. (1990). *Дендрология*. Киев: Выща школа.

44. Шовган, А.Д. (2001). *Дендрологія*. Львів: УкрДЛТУ.
45. Юськевич, Т.В. (2000). *Смолопродуктивність інтродукованих видів роду *Pinus L.* в умовах Малого Полісся*. (Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня канд. с.-г. наук за спеціальністю 06.03.03 Лісознавство і лісівництво, УкрДЛТУ, Львів, Україна).
46. *Ялина європейська*. Отримано з https://uk.wikipedia.org/wiki/Ялина_європейська
47. *Ялиця біла*. Отримано з http://www.br.com.ua/Economical_topics/25325-4.html.
48. Antkowiak, L. (1993). Zrodla produktow zywiczych, stan obecny w swiecie i w Polsce. *Sylvan. № 10*, 85-90.
49. Hodges, A.W., & Green, T.C. (n.d.). *Chemicals and biofuels from pine oleoresin*. Retrieved from <http://www.bioproducts-bioenergy.gov>.
50. Hodges, A.W., & Johnson, J.D. (1997). Borehole oleoresin production from Slash Pine. *Southern Journal of Applied Forestry* 21(3), 108-115.
51. Muszynski, Z., Riabczuk, W. & Szudria, I. (1991). *Zywcowanie*. Krakow-Lwow: AR w Krakowie.
52. Rehder, A. (1949). *Manual of cultivated trees and shrubs*. NY: Mc. Millan Company.
53. Sandermann, W. (1974). Gewinnung und verwertung von Silvichemikalien aus Kiefernarten. *Holz als Rohstoffwerkstoff, № 32*, 352-366.
54. Seneta, W. (1987). *Drzewa i krzewy iglaste*. Warszawa: Panstwowe Wydawnictwo Naukowe.

ДОДАТКИ



Рис. А.1. Адміністративна будівля філії "Славське лісове господарство"
ДП "Ліси України"

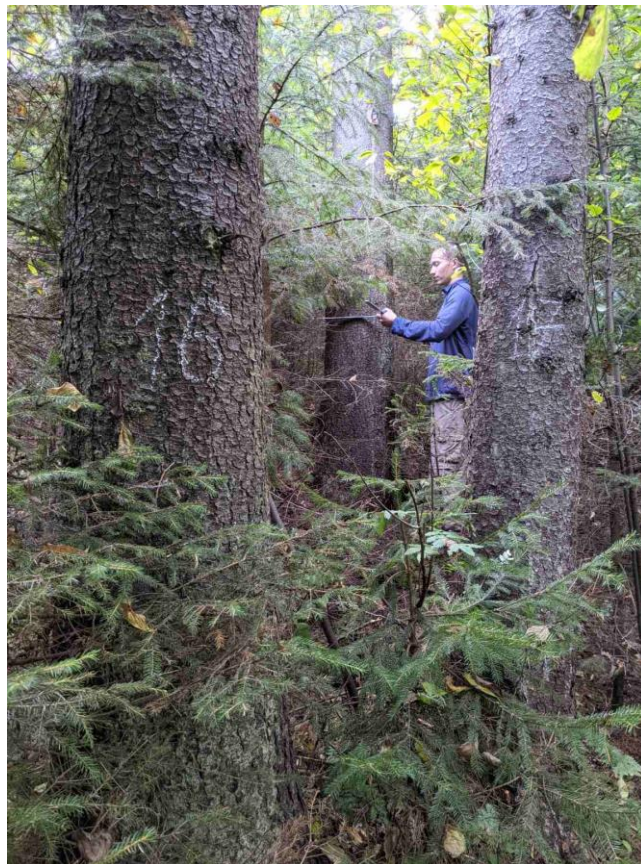


Рис. А.2. Закладання пробних площ



Рис. А.3. Ялинова сірки на стовбурах дерев



Рис. А.4. Смоловмістилища (жовна) на стовбурі дерев ялиці

Вихід ялинової сірки та морфометричні показники дерев									
ПП 1					ПП 2				
№ дерева	D, см	H, м	H до крони, м	Вихід сірки, г	№ дерева	D, см	H, м	H до крони, м	Вихід сірки, г
1	30,6	24,5	10,3	61	1	28,5	23,8	11,4	60
2	24,5	21,2	9,5	74	2	29,6	25,1	13,2	77
3	27,0	23,6	11,4	65	3	25,9	22,5	12,5	45
4	32,8	26,5	12,7	92	4	23,6	20,4	10,2	31
5	24,5	21,3	10,0	56	5	31,0	25,2	12,8	69
6	27,3	23,4	11,2	70	6	24,2	22,1	10,5	58
7	24,4	21,2	10,6	38	7	28,5	24,3	11,6	64
8	29,6	24,7	11,5	67	8	30,4	26,8	13,4	80
9	27,0	22,1	10,3	55	9	23,8	23,0	11,5	56
10	31,5	24,0	12,2	69	10	28,9	24,8	10,1	53
11	26,9	23,2	11,5	48	11	24,6	22,2	10,8	39
12	28,2	22,7	12,6	63	12	32,0	25,4	12,9	64
13	33,0	25,8	13,7	91	13	34,4	26,7	14,0	75
14	29,2	23,9	12,1	57	14	25,8	22,3	12,0	54
15	24,6	21,5	10,9	35	15	27,6	22,5	11,3	68
16	27,8	21,6	12,0	70	16	26,0	21,7	10,2	51
17	30,1	22,8	13,2	76	17	30,1	22,9	12,3	77
18	24,4	20,1	11,3	65	18	23,8	20,1	9,8	34
19	26,5	22,0	10,9	48	19	27,4	22,5	9,5	50
20	29,5	23,1	13,4	82	20	34,5	24,9	13,6	85
21	28,7	22,3	11,6	87	21	23,2	20,1	9,1	42
22	39,8	28,2	14,9	97	22	26,7	22,6	11,5	53
23	32,0	26,9	13,4	62	23	28,0	22,5	10,8	45
24	27,5	22,1	11,5	78	24	29,3	22,0	12,2	60
25	33,1	26,5	12,7	89	25	25,6	21,6	9,3	72
Кор.	0,70	0,56	0,62		Кор.	0,78	0,65	0,51	
ПП	N,шт	M	m	S	V,%	P,%			
1	25	67,8	3,0	16,5	24,3	4,4			
2	25	58,5	2,9	14,7	25,1	5,0			

Продовження дод. Б

Вихід живиці та морфометричні показники дерев ялиці білої

ПП 3						ПП4							
№ дерева	D, см	H, м	К-сть жовен, шт.			Вихід живиці, г	№ дерева	D, см	H, м	К-сть жовен, шт.			Вихід живиці, г
			<2 м	>2 м	загал.					<2 м	>2 м	загал.	
1	17,5	16,0	7	6	13	65	1	18,7	17,4	5	5	10	48
2	19,1	17,4	9	7	16	69	2	20,5	18,5	6	8	14	55
3	21,4	19,2	8	7	15	74	3	21,1	18,6	8	9	17	87
4	16,0	15,6	7	6	13	56	4	19,4	17,2	7	7	14	61
5	21,5	20,4	9	9	18	81	5	17,2	15,6	6	5	11	53
6	18,6	17,8	6	8	14	57	6	16,5	15,0	4	5	9	45
7	20,1	18,7	7	9	16	65	7	18,8	17,3	8	7	15	62
8	22,3	19,5	10	8	18	84	8	19,0	17,5	6	7	13	45
9	16,4	16,0	6	7	13	43	9	20,9	18,4	9	6	15	86
10	17,0	15,4	7	8	15	39	10	17,6	16,3	7	5	12	50
11	20,3	18,0	8	6	14	57	11	19,4	18,5	8	6	14	69
12	16,8	16,3	5	6	11	35	12	21,6	19,7	10	7	17	94
13	18,1	17,2	7	8	15	51	13	22,1	19,1	9	9	18	75
14	17,6	16,8	6	8	14	60	14	21,0	19,0	8	7	15	54
15	20,1	19,0	8	8	16	71	15	17,2	15,8	6	7	13	49
16	14,2	13,6	5	4	9	32	16	23,6	20,7	11	8	19	98
17	17,0	15,7	5	5	10	43	17	17,5	16,4	7	7	14	67
18	19,4	17,5	7	7	14	78	18	20,1	18,0	8	7	15	72
19	21,0	19,0	9	9	18	80	19	16,4	15,8	6	6	12	55
20	17,9	16,8	6	5	11	55	20	19,5	18,0	6	8	14	48
21	18,8	17,6	6	6	12	61	21	20,6	17,7	9	7	16	62
22	20,5	18,1	7	6	13	67	22	22,8	20,8	10	9	19	80
23	19,1	17,1	9	7	16	77	23	23,3	20,5	10	9	19	75
24	18,3	17,5	7	6	13	49	24	19,5	17,6	7	8	15	49
25	17,6	15,7	5	6	11	45	25	21,6	19,4	9	8	17	65
Кор.	0,84	0,81	0,82	0,55	0,78		Кор.	0,72	0,70	0,85	0,45	0,76	
ПП	N,шт	M	m	S	V,%	P,%							
	25	59,8	3,0	15,1	25,2	5,0							
	25	64,2	3,1	15,7	24,5	4,9							