

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології  
Кафедра лісівництва, лісових культур та таксації лісу

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

**ЯРЕМЧУК МИКОЛА ВАСИЛЬОВИЧ**

(прізвище, ім'я, по батькові здобувача вищої освіти)

630\*44:630\*232 (477.42)

(індекс)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**«Інфекційні хвороби сіянців і саджанців розсадника**

**ДП «Романівський лісгосп АПК»**

(тема роботи)

205 – лісове господарство

(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

---

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи

Швець Марина Василівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

к.б.н.

(науковий ступінь, вчене звання)

**Висновок кафедри** \_\_\_\_\_

за результатами попереднього захисту: \_\_\_\_\_

Протокол засідання кафедри \_\_\_\_\_

№ \_\_ від «\_\_» грудня 2022 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

К.С-Г.Н., доцент

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Сірук Юрій Вікторович

(прізвище, ім'я, по батькові)

«\_\_» грудня 2022 р.

### **Результати захисту кваліфікаційної роботи**

Здобувач вищої освіти **Яремчук Микола Васильович** захистив

(прізвище, ім'я, по батькові)

кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою \_\_\_\_\_

за шкалою ECTS \_\_\_\_\_

за національною шкалою \_\_\_\_\_

Секретар ЕК

\_\_\_\_\_

(науковий ступінь, вчене звання)

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я, по батькові)

## АНОТАЦІЯ

Яремчук М. В. : «Інфекційні хвороби сіянців і саджанців розсадника ДП «Романівський лісгосп АПК». Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2022.

У випускній кваліфікаційній роботі наведено результати власних експериментальних досліджень щодо потенційного та фактичного видового складу, а також розповсюдженості збудників інфекційних хвороб садивного матеріалу розсадника ДП «Романівський лісгосп АПК». Констатується, що при вирощуванні сіянців і саджанців у лісових розсадниках факторами, які погіршують їхню якість, збільшують тривалість росту до стандартних розмірів, а інколи і стають причиною відмирання деревних рослин, є бур'яни, заселення шкідливими комахами та ураження збудниками хвороб. Встановлено видовий склад хвороб інфекційного походження у межах розсадника ДП «Романівський лісгосп АПК»: інфекційне вилягання (дитяча хвороба, фузаріоз); альтернаріоз; кладоспоріоз; шютте сосни звичайне; диплодієвий некроз (диплодіоз). Результати фітопатологічного обстеження сіянців і саджанців розсадника показують, що частка ураженості садивного матеріалу знаходилася в межах від 6,5 % до 35,4 %. Середній показник розповсюдженості хвороб у розсаднику складає 18,2 %. Рекомендовано застосування комплексу агротехнічних, лісогосподарських та профілактичних заходів з метою профілактики і оздоровлення сіянців та саджанців розсадника ДП «Романівський лісгосп АПК».

Ключові слова : сіянці і саджанці, симптоматика, патогенез, інфекційні хвороби, розповсюдженість, інтенсивність ураження.

## ANNOTATION

Yaremchuk M. V. : «Infectious diseases of saplings and seedlings in the nurseries of the State enterprise «Romanivske forestry of the agro-industrial complex». Qualification work for a master's degree in specialty 205 – forestry. – Polissia National University, Zhytomyr, 2022.

In the final qualification work, the results of our own experimental studies of the potential and actual species composition, as well as the prevalence of pathogens of infectious diseases in the saplings and seedlings of the State enterprise «Romanivske forestry of the agro-industrial complex». The factors that reduce the quality of seedlings and saplings, increase the time of formation to standard parameters, and sometimes cause the dieback of plants, are the spread of weeds, the settlement of pests and damage by diseases. The species composition of diseases of infectious origin within the nursery of the State enterprise «Romanivske forestry of the agro-industrial complex» was established: *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Rhizoctonia* spp., *Botrytis* spp., *Pythium* spp., *Verticillium* spp., *Pestalotia* spp., *Penicillium* spp., *Cladosporium* spp., *Lophodermium* spp., *Lophodermium* seditiosum, *Lophodermium* pinastri, *Sphaeropsis* sapinea.

The results of phytopathological examination of seedlings and saplings of the nursery show that the proportion of damage to planting material ranged from 6.5% to 35.4%. The average disease prevalence in the nursery is 18.2%. It is recommended to use a complex of agrotechnical, forestry and preventive measures to prevent and improve seedlings and saplings of the nursery of the State Enterprise «State enterprise «Romanivske forestry of the agro-industrial complex»».

Key words: saplings and seedlings, symptoms, pathogenesis, infectious diseases, prevalence, intensity of the lesion.

## ЗМІСТ

Анотація		3
Список позначень і скорочень		6
Вступ		7
РОЗДІЛ I.	СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЛІСОВОГО САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	10
РОЗДІЛ II.	МЕТОДИКА, ПРОГРАМА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
	2.1. Коротка характеристика ДП «Романівський лісгосп АПК»	22
	2.2. Методика збору та обробки матеріалів	24
РОЗДІЛ III.	ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБНИХ ПЛОЩ. НАУКОВИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
	3.1. Видовий склад (потенційний та фактичний) збудників інфекційних хвороб сіянців і саджанців розсадника ДП «Романівський лісгосп АПК»	28
	3.2. Розповсюдженість та інтенсивність розвитку інфекційних хвороб сіянців і саджанців розсадника ДП «Романівський лісгосп АПК»	37
	3.3. Шкідники сіянців і саджанців розсадника ДП «Романівський лісгосп АПК»	40
Висновки та рекомендації виробництву		43
Список використаних джерел		46
Додатки		50

## СПИСОК ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

ЛГ – лісове господарство;

кв. – квартал;

ДП – державне підприємство;

АПК – агропромисловий комплекс;

вид. – виділ;

Дз – дуб звичайний;

табл. – таблиця;

ТЛУ – тип лісорослинних умов;

ТПП – тимчасова пробна площа;

ПЛБ – постійна лісонасіннева база;

рис. – рисунок;

НДТ – несправжній дубовий трутовик;

ВЛРЗ – вкриті лісовою рослинністю землі.

## ВСТУП

*Актуальність теми.* Одними із основних завдань лісового господарства нашої держави є одержання екологічно чистої і якісної деревини. Тому у повному обсязі лісівниками враховуються специфічні особливості регіону у типологічному, мікрокліматичному, гідрологічному і господарському аспектах. У процесі вирощування садивного матеріалу основних лісотвірних видів (сосни і дуба) вплив збудників на сіянці і саджанці враховується на ранніх роках, пізніше приблизно у віці 6–7 років у молодих рослин відбувається природній відбір і витрати на їхнє вирощування стають більшими, а обробка кожної рослини є економічно не вигідною. Тому варто подбати ще у ранньому віці про здорове покоління. Інтенсивне і неодноразове ураження садивного матеріалу мікозами і бактеріозами перетворює їх на недорозвинені, відстаючі в рості рослини. Тому необхідність встановлення першопричин ослаблення садивного матеріалу з ціллю розроблення заходів щодо їхнього оздоровлення є наразі актуальним питанням.

*Мета роботи* – виявлення першопричин ослаблення та чинників підсилення патогенезу сіянців і саджанців розсадника ДП «Романівський лісгосп АПК».

Для реалізації цілей, поставлених для виконання випускної роботи за темою досліджень було здійснено таку програму робіт:

1. Ознайомлення із стислою характеристикою ДП «Романівський лісгосп АПК» та оцінка стану охорони та захисту лісу у межах підприємства.
2. Проведення фітосанітарного моніторингу стану сіянців і саджанців розсадника.
3. Встановлення потенційного та фактичного видового складу, а також розповсюдженості збудників інфекційних хвороб садивного матеріалу розсадника ДП «Романівський лісгосп АПК».
4. Проведення фотозйомки симптоматики інфекційних хвороб сіянців і саджанців розсадника.

5. Виявлення наявних проблем та здійснення розробки пропозицій щодо профілактичних та оздоровлювальних заходів в межах досліджуваного розсадника.

*Об'єкт дослідження* – сіянці та саджанці лісових деревних рослин, що вирощуються у відкритому ґрунті розсадника ДП «Романівський лісгосп АПК».

*Предмет дослідження* – причина та патогенез ослаблення садивного матеріалу розсадника ДП «Романівський лісгосп АПК» унаслідок дії на них комплексу несприятливих чинників навколишнього середовища та безпосередньої дії інфекційних агентів.

*Методи досліджень.* Для аналізу літературних джерел та відповідних матеріалів підприємства застосовані загальнонаукові методи пізнання і прикладні методика вивчення предмету досліджень. Також для виконання програми досліджень були використані класичні і сучасні методи лісівничих та фітопатологічних досліджень і спостережень. Лісопатологічний моніторинг стану обстежуваних сіянців і саджанців також включав збір зразків, облік ступеню розвитку хвороби на кожній рослині за бальними шкалами, фотографування типових проявів симптомів інфекційних хвороб та ідентифікацію збудників за допомогою спеціальної довідкової літератури.

#### **Перелік публікацій автора за темою дослідження:**

1. Глюза В. В., **Яремчук М. В.**, Федюк О. Ю. Гриби–ксилофаги у соснових насадженнях ДП «Романівський лісгосп АПК»: видовий склад та поширення. *Юність науки – 2022: Соціально-економічні та гуманітарні аспекти розвитку суспільства*: матер. міжн. науково-практич. конферен. студ., аспір. та молод. учених (15-16 червня 2022 року). Чернігів: Національний університет «Чернігівська політехніка», 2022. С. 624–625.

2. Швець М. В., Глюза В. В., **Яремчук М. В.**, Федюк О. Ю. Видовий склад і поширення грибів-ксилотрофів у соснових лісах ДП «Романівський лісгосп АПК». *Ліси в умовах сучасних викликів* : матер. міжнарод. науково-практич.



конфер. молодих вчених, аспірантів і здобувачів (20 жовтня 2022 року). Харків, 2022. С. 59–60.

3. Glyuza V. V., Yaremchuk M. V., Fedyuk O. Yu., Smagin O. Yu. Xylophagous fungi in pine stands: species composition and distribution. *Проблеми ведення та експлуат. лісових і мисливс. ресурсів* : зб. матеріалів учасн. Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир : Поліський університет, 2022. С. 8–10.

*Практичне значення отриманих результатів.* Отримані результати дають змогу удосконалити агротехніку вирощування садивного матеріалу із застосуванням сучасних технологій вирощування та системи профілактичних і винищувальних прийомів. Запропоновані заходи сприяють поліпшенню якості садивного матеріалу, підвищенню показників стану та росту лісових культур.

*Структура та обсяг роботи.* Рукопис роботи наповнений вступом, трьома розділами, висновками і додатками. Викладена на 53 сторінках комп'ютерного тексту, у тому числі основна частина – на 49 сторінках. Список використаної літератури – 42 літературних джерела.

## РОЗДІЛ I

### СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЛІСОВОГО САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Для призупинення забруднення і руйнування природи, захисту землі від ерозійних процесів та отримання високих урожаїв, а також для захисту річок і водоймищ від замулення та забруднення необхідно сформувати комплекс організаційно-господарських, державних, агротехнічних, лісогосподарських, гідротехнічних і лісомеліоративних заходів. Особливе місце у цій системі займає зростання якості, продуктивності та площі лісових, створення мережі водорегулюючих та прибережних лісових смуг, полезахисних, залісення пісків та ярів [6, 34]. Таким чином, вирощування довговічних і високопродуктивних лісових деревостанів є надзвичайно важливим і соціально-політичним, екологічним та екологічним чинником, а також складовою частиною української програми розвитку економіки, покращення умов життя населення.

Відповідно до Лісового кодексу України постійні лісокористувачі та органи державної влади повинні проводити планування та ведення лісогосподарської діяльності, а також використання ресурсів лісу безпосередньо із урахуванням їхнього прямого призначення, у т.ч. господарського, і природно-кліматичних умов. Зокрема, користувачі лісових ресурсів зобов'язані забезпечити:

- покращення породного складу та якості лісів, розширене відтворення та лісорозведення, підвищення їхньої продуктивності та природної резистентності;
- посилення захисних, водоохоронних, санітарно-гігієнічних, кліматорегулюючих, та інших корисних функцій лісових насаджень з метою покращення стану навколишнього середовища та охорони здоров'я нації [25].

Роботи, що пов'язані з лісовідновленням та лісорозведенням, згідно передбачення Лісового кодексу України, здійснюються способами, які забезпечують формування високопродуктивних та біологічно стійких лісів із

господарсько цінних деревних і чагарникових видів рослин у найкоротші терміни у відповідності до спецпроектів і програм, що розробляються безпосередньо державними органами лісової галузі. На території України процес лісорозведення та лісовідновлення здійснюється виключно відповідно до «Правил відновлення лісів і лісорозведення», які є обов'язковими для всіх видів постійних лісокористувачів [7, 16].

Площа штучно створених лісових насаджень останніми роками стрімко зростає [8, 30, 36]. Тому наразі необхідна достатня кількість високоякісного та біологічностійкого садивного матеріалу для успішного вирощування лісів. Важливо вчасно оптимізувати й органічно об'єднати всі компоненти процесу лісогосподарського виробництва під час вирощування садивного матеріалу.

Доцільно оновити процес механізації головних технологічних операцій при посіві/посадці, а також догляді за молодим лісом, заготовляти і використовувати виключно насіння високої якості, максимально сприяти формуванню фізико-механічних і хімічних властивостей ґрунтових умов, проектувати раціональне обґрунтування схем і норм висіву лісового насіння, використовувати комплексні системи ефективних і економічно обґрунтованих заходів захисту від бур'янів, збудників хвороб і шкідників [9, 42].

Сучасні лісівники України володіють майже 200-річним досвідом вирощування та відновлення лісу, зокрема, наразі має успішні результати створення штучних лісових масивів у жорстких умовах зони Степу. Саме завдяки клопіткій роботі піонерів лісорозведення – Лазара Глоба, Антипа Легкоступа, І. Я. Данилевського, В. Я. Ломиковського, В. П. Скаржинського, В. Є. Графа та ін. Україна стала «колискою» захисного та степового лісорозведення. Велике практичне значення має знання історії лісовирощування. Наразі надзвичайно важливо, щоб сучасні лісівники не повторювали помилки, допущених у цій справі в минулому [7, 21, 22, 24, 28].

Першопричинами ослаблення та погіршення фітосанітарного стану лісових деревостанів, безсумнівно, є сукупність помилок організаційного і технологічного характеру при висаджуванні та закладанні молодих дерев і

насаджень різного призначення (допущених у минулому). Зокрема, серед таких першопричин необхідно, перш за все, виділити заготівлю неякісного (нерайонованого або низькосортного) насіння, порушення технології та строків заготівлі, неоптимальні умови зберігання зібраного насіннєвого матеріалу. Можливі також різноманітні за характером пошкодження, що виникають при порушеній технології перевезення насіння. Недотримання термінів та допущення помилок при здійсненні технологічних процесів посіву насіннєвого матеріалу чи висаджування саджанців [30, 38]. Важливо брати до уваги синоптичні та ґрунтово-гідрологічні умови висіву чи посадки садивного матеріалу, враховувати типологічні та господарські особливості майбутніх насаджень, а також їхнє цільове призначення. Невчасний або неповний фітосанітарний моніторинг стану молодих рослин, зокрема на предмет виявлення типових симптомів ураження збудниками небезпечних грибних або бактеріальних хвороб, пошкодження шкідниками (комахами, фітопаразитичними нематодами, хребетними гризунами тощо), може стати важливим фактором, що у майбутньому сформує негативний вплив на насадження і, як наслідок, призведе до порушення біологічної резистентності та імунності майбутніх лісів [1, 5, 35, 40].

У розсадниках, де з року в рік вирощуються одні і ті ж самі види деревних і чагарникових рослин, зазвичай, нагромаджуються патогенні організми, які пошкоджують не менше 20 %, а в роки епіфітотій 90 % садивного матеріалу [3, 5]. На ранніх етапах вирощування садивного матеріалу найбільш небезпечною хворобою сіянців і саджанців є *інфекційне вилягання* (фузаріозне в'янення, дитяча хвороба), яке спричиняють гриби з класу дейтероміцетів (*Deuteromycetus*) порядку гіфальних (*Hyphales*) родів *Fusarium*, *Alternaria*, *Botrytis*, *Rhizoctonia* та ооміцетів (рід *Pythium*) [26]. Найчастіше даною хворою уражаються хвойні деревні породи (сосна, ялина, модрина та ін.); вилягання сходів листяних порід (таких як клен, липа, вільха, береза, тополя, ясен і ін.) спостерігається рідко. Вилягання також широко трапляється на численних видах сільськогосподарських рослин і бур'янах. Вилягання часто плутають з

неінфекційних опалом кореневої шийки або опіком сходів, а також з пошкодженням рослин ґрунтоживучими шкідниками [26, 38]. На відміну від інфекційного вилягання, опал кореневої шийки спостерігається в жарку сонячну погоду, корінці загиблих сіянців і сходів темніють, але не розм'якшуються і не загнивають. При опіку сходів, в першу чергу, жовтіють і всихають хвоїнки, розпочинаючи з кінчиків, а стовбур і корінець в цей час ще залишаються здоровими. При пошкодженні рослин ґрунтоживучими шкідниками зазвичай виявляється повна відсутність корінця сіянця. Загибель рослин через інфекційне вилягання частіше відбувається на перегнійних, що вийшли після сидератів ґрунтах або на ділянках, де недавно вносилися органічні добрива [31, 41].

*Фомозом* найчастіше уражаються хвойні породи, особливо сосна і ялина. У сільському господарстві широко трапляється фомоз кукурудзи, картоплі, томатів, картоплі, ріпаку, буряків, соняшнику, капусти і багатьох інших рослин. Збудниками хвороби є багато видів грибів з роду *Phoma*, факультативні паразити, які повсюдно мешкають в ґрунті на субстраті різного стану. В лісових розсадниках фомоз посадкового матеріалу найбільш часто викликають види грибів: *Phoma pomorum* Thü., *Phoma macrostoma* Mont., *Phoma herbarum* Westend., а також багато інших [26]. Симптоматика хвороби слабо залежить від конкретного виду гриба, що викликає фомоз. Початкового ураженню піддаються загалом ослаблені рослини, проте у випадку накопичення інфекції збудник легко переходить на добре розвинені екземпляри. При ураженні рослин хвоїнки спочатку набувають золотисто-коричневого забарвлення, з часом буріють, засихають і опадають. На початкових етапах розвитку хвороби знижується поточний приріст рослини, потім сіянець відмирає повністю. Рослини у віці 2 роки і старші можуть гинути частково – зазвичай всихає пагін поточного приросту разом з хвоєю. На поверхні відмерлої хвої і пагонів у другій половині вегетаційного періоду часто спостерігаються численні густо розташовані чорні пікніди, частково занурені в тканину рослини. Форма і розміри пікнід і розташованих у них спор (конідій) можуть певною мірою варіюватися в залежності від виду гриба [12, 18].

*Хвороби типу шютте* характеризуються зміною забарвлення хвої: вона жовтіє, стає червоно-бурою або сірою. Уражена хвоя відмирає, осипається, на ній з'являються ознаки спороношення гриба-збудника у вигляді темних крапок, горбків або подушечок. Хвоя засихає, приріст сіянців зменшується, вони ослаблюються або відмирають [5, 41].

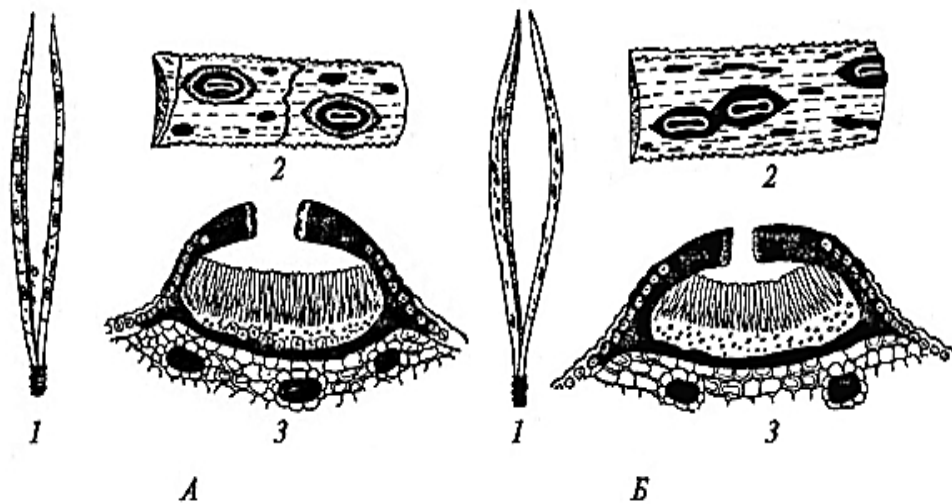


Рис. 1.1. Звичайне шютте сосни: А – *Lophodermium pinastri*: 1 – уражена хвоя, 2 – ділянка ураженої хвої з апотеціями, пікнідами і поперечними лініями, 3 – поперечний зріз через апотеції з епідермальними клітинами під основою, Б – *Lophodermium seditiosum*: 1 – уражена хвоя, 2 – ділянка ураженої хвої з апотеціями і пікнідами, 3 – поперечний зріз через апотеції, епідермальні клітини під основою відсутні [31]

Серед деревних видів схильними до ураження шютте є сосна звичайна і деякі інші види сосен (кедрова сибірська, кримська, чорна). Збудник хвороби – в лісових розсадниках переважно гриб *Lophodermium seditiosum* Minter, Staley et Miller [3]. Ураження хвої може відбуватися протягом усього вегетаційного періоду, але частіше починається з третьої декади липня і триває до кінця серпня. Спори, що потрапляють на хвою, проростають, і гриб проникає всередину. Восени на хвоїнках (частіше на кінчиках) з'являються і поступово збільшуються у розмірах жовті плями. Гриб зимує в тканинах хвої у стадії вегетативної грибниці. Навесні після сходу снігу грибниця поширюється. Уражена хвоя в результаті руйнування зелених пігментів і відмирання живих тканин набуває червонувато-бурого забарвлення [3, 5]. На початку літа на відмерлій хвої

утворюються плодові тіла гриба – апотеції, які мають вигляд чорних овальних подушечок довжиною 0,5-2,0 мм, шириною 0,3-1 мм. Дозрівання спор у плодкових тілах найчастіше відбувається в кінці липня чи на початку серпня. Розсіювання їх починається при температурі повітря понад 15 °С і при достатньому кількості вологи та може тривати до кінця вересня [12]. Звичайне шютте часто трапляється в розсадниках, розташованих в понижених місцях, зарослих трав'янистою рослинністю, з поганим доглядом за ґрунтом.

Розвитку захворювання сприяє тепла погода з частими опадами, рясні роси в другій половині літа. Порушення водного режиму рослин, що приводить до зниження тургорного тиску в тканинах хвої, полегшує проникнення в них патогена.

Збудником *гнилі сіянців (фітофторозу)* є гриб *Phytophthora omnivora* de Vary, який уражує сходи багатьох видів листяних та хвойних порід. Збудник уражає сходи листяних (клена, дуба, липи, явора), так і хвойних (ялиці, псевдотсуги, ялини) деревних видів, при цьому, має найбільшої шкодочинний вплив на сіянці бука європейського. Симптоматика хвороби проявляються на сім'ядолях, підсім'ядольному коліні, стеблах і на перших листках або хвоїнках у формі світлих (білих або сірих) плям, які з часом темнішають. Ранньою весною відбувається інфікування молодих рослин, одразу після проростання перезимуваних ооспор [3, 4, 26]. Розвитку та поширенню фітофторозу сприяє волога погода. За сухих погодних умов уражені рослини стають більш темними і ззовні схожі на рослини пройдені вогнем. Через короткий проміжок, після ураження збудником, на поверхні тканин сіянців утворюється білий наліт (спороношення). Збудник може тривалий час (до 4 років) зберігатись ооспорами на рослинних залишках, а також у ґрунті і формувати джерело інфікування [26].

*Борошниста роса* – поширене захворювання, що трапляється на багатьох деревних і чагарникових породах. Збудниками є численні види борошнисторосяних грибів, які є облігатними паразитами, проте кожен вид гриба має вузьку спеціалізацію по відношенню до живильних рослин. Наприклад, збудник борошнистої роси дуба, не здатний уражати березу, тополь,

клен і т. д. Різні види дуба уражаються грибом *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl., особливо сильно страждає дуб звичайний, зокрема, його пізня форма. Рослини клена уражається грибом *Uncinula aceris* Sacc; верби, тополі уражаються грибом *U. salicis* Wint.; на березі зустрічається гриб *M. betulae* Magn. [31].

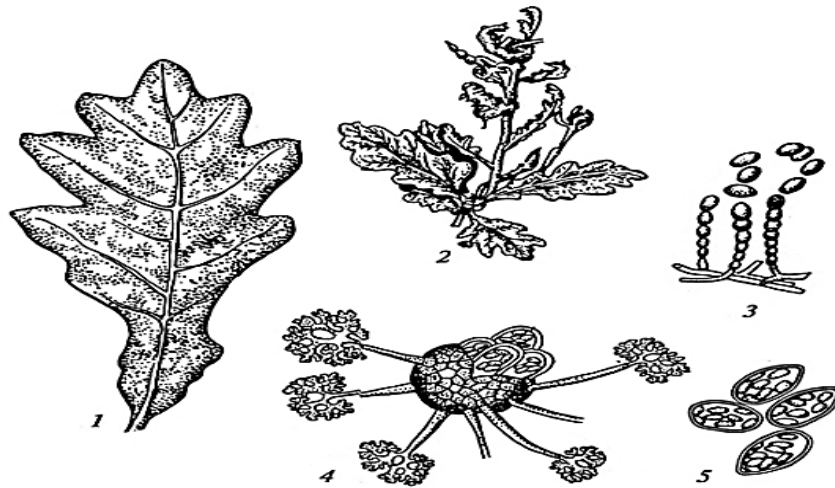


Рис. 1.2. Борошниста роса дуба: 1 – уражений листок із білим нальотом міцелію і клейстотеціями, 2 – уражений молодий пагін, 3 – конідіальне спороношення збудника, 4 – зрілий клейстотецій з вихідними сумками, 5 – сумки із спорами [31]

Ураження листків дуба та інших рослин відбувається в червні спорами, що поширюються з торішнього опалого листя і поверхні ґрунту. Особливо інтенсивно розсіювання спор відбувається після випадання опадів при середньодобовій температурі повітря + 8-10 °С.

Час появи перших колоній міцелію на листках дуба залежить від погодних умов, частіше – у другій декаді червня на початку липня. На листовій пластинці (зазвичай з верхньої сторони) формується пухкий павутинистий наліт грибниці у вигляді дрібних округлих плям, який поступово розростається. При інтенсивному розвитку наліт покриває не тільки всю верхню поверхню листка, а часто переходить на нижню поверхню і нездерев'янілі молоді пагони.

У літній період на уражених листках утворюється кілька поколінь спор, якими гриб поширюється від рослини до рослини. В кінці літа утворення спор припиняється. Наліт на листках стає повстяним. Листки часто деформуються, на них з'являються темно-бурі плями відмерлої тканини і починається процес



утворення на поверхні листків плодових тіл гриба у вигляді дрібних кулястих вмістилищ діаметром 0,10-0,15 мм. У цій стадії гриб зимує на опалому листі і поверхні ґрунту [34]. При розвитку борошнистої роси в уражених листках руйнується хлорофіл, знижуються енергія фотосинтезу, вміст води, порушуються обмінні процеси, це призводить до передчасного їхнього засихання і опадання. Молоді пагони, уражені грибом, не встигають здерев'яніти і пошкоджуються ранніми осінніми заморозками. Розвиток хвороби може відбуватися на одній рослині протягом багатьох років. Внаслідок цього молоді деревця відстають у рості і приймають кущоподібну форму.

На розвиток борошнистої роси великий вплив мають погодні умови. Інтенсивність розвитку хвороби визначається режимом вологості в липні: оптимальну кількість опадів від 70 до 80 мм обумовлює епіфітотійний розвиток хвороби. Посушливі умови при інтенсивному освітленні інгібують ріст міцелію і, тим самим, уповільнюють розвиток хвороби [34].

*Чорна плямистість листків клена.* Збудник хвороби – гриб *Rhytisma acerinum* Fr. Ураження листків здійснюється влітку спорами. На їхній верхній стороні спочатку утворюються дрібні численні світло-жовті плями. Вони поступово збільшуються і незабаром на них формуються дрібні горбкуваті чорні подушечки, згодом зливаються між собою і утворюють опуклі чорні плями діаметром до 2-3 см (stromi). Плями відмежовується від здорової частини листка світло-зеленою облямівкою. Влітку вstromах закладається спороношення і формуються спори (конідії). Вони служать для подальшого поширення хвороби в літній період. Восени всерединіstrom формуються плодові тіла, які зимують на опалому листі. Навесні в плодових тілах утворюються спори, які здійснюють первинне ураження листків [31].



Рис. 1.3. Плямистості листків: 1 – чорна плямистість клена (*Rhytisma acerinum*), 2 – чорна плямистість верби (*Rhytisma salicinum*), 3 – темно-бура плямистість липи (*Cercospora microsora*) [31]

Однією з основних проблем, пов'язаних із вирощуванням посадкового матеріалу в лісових розсадниках, є інфекційні хвороби, що спричиняються різноманітними патогенами: макро- і мікроміцетами, бактеріями і набагато рідше вірусами. Поширення і розвиток захворювань пов'язано з початковим ослабленням і меншою стійкістю посадкового матеріалу внаслідок несприятливих погодних чинників чи порушення агротехнічних умов вирощування. Зокрема важливим є і практичне використання ураженого насіння або ґрунтових субстратів.

Одним із способів покращення якості садивного матеріалу лісових деревних порід є застосування якісного (покращеного) садивного матеріалу, пророщеного з насіння, що зростало на об'єктах ПЛБ та плюсових дерев. Способом поліпшення генетичної якості насінневого матеріалу можна збільшити продуктивність вирощеного із нього лісу. За даними Ю. П. Єфімова, відбір насінневого матеріалу близько 50 % плюсових деревних рослин за результатами генетичної перевірки за потомством дасть можливість покращити селекційний ефект лісонасінних плантацій більш ніж на 5–6 % [2, 10, 17].

Також особлива увага під час вирощування сіянців і саджанців лісових деревних видів повинна приділятися використанню добрив (зокрема, органічних і мінеральних), регуляторів росту та засобів профілактики і захисту від несприятливих умов навколишнього середовища, збудників хвороб, бур'янів,

шкідливих організмів [1, 11, 19, 37]. За даними літературних джерел відомо, що на сьогодні перспективним напрямком отримання високоякісного та біологічно стійкого садивного матеріалу лісових деревних видів є використання регуляторів росту рослин синтетичного і природного походження. Перелік регуляторів росту періодично оновлюється, а остаточний ефект залежить від впливу різноманітних умов навколишнього середовища та безпосередньо стану самої рослин. Тому дослідження впливу стимуляторів росту рослин способом передпосівного обробітку насіннєвого матеріалу є актуальним.

Захисні заходи посадкового матеріалу від збудників хвороб являють собою інтегровану систему лісогосподарських, хімічних, біологічних, фізико-механічних та інших методів і прийомів. При цьому лісопатологічному моніторингу та профілактичним заходам відводиться ключова роль, що пов'язано першочергово з доцільністю запобігання розвитку патологій порівняно з організацією щодо оздоровлення посадкового матеріалу [32, 33]. Зростання відсотку лісистості шляхом створення додаткових площ штучно створених насаджень в усіх лісорослинних зонах України (відповідно Програми «Ліси України», 2017–2030 рр.) можливе тільки у випадку забезпечення у необхідній кількості якісного та біологічно стійкого садивного матеріалу лісових деревних видів цільового асортименту [2, 31, 35].

На сьогоднішній день практики лісової галузі і дослідники виділяють наступні основні чинники (земні і космічні) агротехніки вирощування якісного садивного матеріалу – насамперед це вологість (грунтова і повітряна), на другому місці – оптимальний температурний режим, на третьому місці – світло, і останнє, хоча не менш важливе місце, посідає родючість ґрунту [2, 23, 27]. Процес інтенсифікації вирощування сіянців та саджанців лісових видів деревних рослин наразі дозволяє корелювати (значно більше в умовах закритого ґрунту, трохи менше – в умовах відкритого) ступінь взаємовпливу цих чинників, не дивлячись на те, що вони мають різне походження (а тепло і світло належить до космічних чинників, а вологість та трофність – до земних) [16].

Розробка та впровадження способів інтенсифікації вирощування сіянців та саджанців лісових видів деревних рослин має орієнтуватись на класичних і сучасних технологіях. Так, до класичних напрямків інтенсифікації відноситься продукування лісового садивного матеріалу із відкритою кореневою системою в умовах закритого чи відкритого ґрунтів. А вирощування сіянців методом «культури тканин та із закритою кореневою системою» (мікроклональне розмноження) [2, 23, 27, 29] відноситься наразі до сучасних напрямків лісовирощування, який дає можливість впливати на хід розвитку та морфогенез рослин. Саме завдяки застосуванню методу мікроклонального розмноження, яке характеризується певною складністю технологічного процесу і досить високою собівартістю продукції, масового продукування сіянців, з одного якісного експланту за один рік можна одержати десятки тисяч рослин незалежно від періодичності плодоношення материнських дерев основних лісоутворюючих видів; можливість створення нових високопродуктивних та біологічно стійких сортів у промислових кількостях; можливість розмноження окремих видів рослин без необхідності виведення їх із ювенільної стадії розвитку та ін. [2, 25].

Зазвичай, садивний матеріал лісових деревних рослин, зокрема, листяних видів, класично вирощується у відкритих ґрунтових умовах, виключенням є масове вирощування (починаючи з 2005 року) дубових сіянців в умовах закритого ґрунту із закритою кореневою системою окремими лісогосподарськими підприємствами [25, 36].

Інтенсифікація продукування сіянців та саджанців лісових видів деревних рослин в Україні наразі володіє вагомими резервами в усіх напрямках розвитку лісонасінневої справи та справи лісового розсадництва. Зокрема, інтенсифікація вирощування сіянців та саджанців лісових видів деревних рослин незалежно від технологій і способів вирощування має базуватися на дотриманні правил вітчизняного насінневого лісорайонування в процесі заготівлі сировини і використання насінневого матеріалу [25, 36]. Найбільш важливими складовими процесу інтенсифікації вирощування лісового садивного матеріалу в умовах відкритого ґрунту є перш за все профілактична передпосівна обробка насіння і

сходів за допомогою системних регуляторів росту (наприклад, агростимулін, емістим, івін, тимін, фумар та ін.); своєчасна підготовка насінневого матеріалу до висівання; використання стимуляторів росту (наприклад, агростимулін, чаркор та ін.); впровадження та дотримання класичних способів агротехніки ґрунтового обробітку; регулярний та якісний догляд за сходами та посівами, фітосанітарний нагляд та обстеження за виникненням осередків ураження чи пошкодження молодих рослин збудниками хвороб і шкідниками, прогнозування ситуації у майбутньому та науково обґрунтована розробка заходів щодо оздоровлення і боротьби з патогенними організмами і впливом інших негативних чинників навколишнього середовища [14, 20, 33, 39].

Покращення рівня приживлюваності лісового садивного матеріалу, результативне застосування добрив і стимуляторів росту, збільшення термінів робіт по лісорозведенню та лісовідновленню, практичне використання якісного насіння є головними лісівничими та економічними концепціями інтенсифікації вирощування сіянців та саджанців лісових видів деревних рослин.

У системі заходів із інтенсифікації вирощування сіянців та саджанців лісових видів деревних рослин провідне місце належить вирощування садивного матеріалу у різних типах контейнерів, зокрема у контейнерах-рукавах, виготовлених із поліетилену; у коміркових пінопластових контейнерах, де використовують субстрат із суміші торфу і перліту; у пакетах-контейнерах із субстратом з піску, перегною-сипцю і лісового ґрунту та ін. Використання садивного матеріалу із закритою кореневою системою має ряд переваг: збільшення чисельності якісних сіянців і саджанців у відносно короткі терміни; енергійніший ріст вирощуваних рослин; відтермінування сезону висаджування на весь вегетаційний період лісових культур; унеможливлення пошкодження садивного матеріалу та ін. [25,36].

## РОЗДІЛ II

### МЕТОДИКА, ПРОГРАМА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Коротка характеристика ДП «Романівський лісгосп АПК»

ДП «Романівський лісгосп АПК» Житомирського обласного комунального лісгосподарського об'єднання «Житомироблагроліс» Житомирської обласної ради розташований в південно-західній частині Житомирської області. Лісгосп було створено у 2000 році. Площа лісового фонду підприємства складає 24398,5 га, із них лісові землі 23417,9 га або 96,0 %.

Організаційна структура ДП «Романівський лісгосп АПК» включає: Баранівське, Чуднівське, Бердичівське, Ольшанське лісництва, деревообробний цех та автотранспортний гараж.

*Таблиця 2.1*

#### Організаційна структура ДП «Романівський лісгосп АПК»

№ п/п	Назва лісництва	Площа, га
1	Ольшанське лісництво	4458,7
2	Чуднівське лісництво	2830,7
3	Бердичівське лісництво	2869,7
4	Соболівське лісництво	7440,2
5	Баранівське лісництво	5834,0
Всього		24398,5

Згідно лісорослинного районування територія ДП «Романівський лісгосп АПК» відноситься до двох зон: південної частини центрального Українського Полісся і західного Лісостепу.

Клімат помірно-континентальний, який характеризується теплим літом і помірно холодною зимою, оптимальною кількістю опадів, необхідних для росту і розвитку основних лісоутворюючих порід і чагарників. Середньорічна температура повітря становить 6,6 °С, середня кількість опадів – 642 мм,

тривалість вегетаційного періоду – 205 днів. Переважаючі напрямки вітрів: взимку – західні, весною та влітку – південно-західні, восени – південно-східні, середня швидкість яких дорівнює 3,4 м/сек.

Рельєф характеризується хвилястою поверхнею з відмітками висоти над рівнем моря від 200 до 230 м.

Із несприятливих кліматичних факторів на деревостани варто відмітити досить пізні весняні та ранні осінні приморозки, які критично впливають на молоді сходи деревних рослин. Також переважання на весні вітрів суховіїв, що негативно позначається на приживлюваності лісових культур; різкі коливання температур повітря в зимові місяці та засушливі періоди влітку тривалістю більш ніж 16 діб поспіль вкрай негативно впливають на рослинність.

У цілому ж клімат району сприятливий для продуктивного культивування сосни звичайної, клена гостролистого, липи дрібнолистої, дуба звичайного, берези повислої, осики та інших деревних і чагарникових порід.

Господарська діяльність ДП «Романівський лісгосп АПК» спрямована на збереження, раціональне господарське і рекреаційне використання цінних у природоохоронному відношенні лісових масивів. Показники (середній об'єм лісокористування з 1 га ВЛРЗ в м<sup>3</sup>, щорічний обсяг створення лісових культур) вказують на підвищення інтенсивності ведення лісового господарства.

Лісове господарство в економіці району розташування займає вагоме місце. Основні напрямки його розвитку спрямовані на покращення якісного складу, підвищення захисних функцій лісових насаджень, забезпечення деревиною населення. Наявні в лісовому фонді с/г угіддя мають успішне використання при веденні мисливського господарства.

Головне завдання ДП «Романівський лісгосп АПК» – створення нових лісів, відновлення існуючих і комплексне збереження лісового фонду для теперішніх і майбутніх поколінь.

## 2.2. Методика збору та обробки матеріалів

Полеві дослідження проводилися протягом вегетаційних періодів 2021–2022 років на розсаднику ДП «Романівський лісгосп АПК». Вибір цього розсадника обумовлений наявністю високої агротехніки вирощування садивного матеріалу, подальше удосконалення якої можливе на базі застосування вчасних та ефективних профілактичних і винищувальних заходів захисту молодих рослин, у тому числі внесенням нових регуляторів росту, фунгіцидів, сорбентів, від шкідників і збудників інфекційних хвороб, що в комплексі з наявним лісівничим досвідом господарства дасть змогу значно покращити розсадницьке господарство в регіоні. Лісопатологічний моніторинг і порядок збору зразків для діагностування фітосанітарного стану сіянців і саджанців розсадника ДП «Романівський лісгосп АПК» передбачав проведення наступних заходів.

Для своєчасного виявлення осередків хвороб рекомендується проводити систематичний візуальний огляд рослин у розсаднику в процесі проведення робіт по догляду за рослинами, а також проведення лісопатологічного нагляду та обстежень посадовими особами відповідно до їхніх посадових обов'язків [35].

Для проведення ефективних і вчасних заходів боротьби із збудниками хвороб і шкідниками у тимчасових та постійних розсадниках потрібно проводити постійний періодичний нагляд за їхнім фактичним станом, здійснювати фітопатологічні обстеження. У ході рекогносцирувального обстеження здійснюється огляд і облік уражених/пошкоджених посівів у кожному конкретному розсаднику; розраховується приблизна частка уражених або пошкоджених рослин і встановлюється характер розташування осередків ослаблення: поодинокий, груповий, куртинний та суцільний; ідентифікується видовий склад патогенних організмів, за потреби відбираються зразки для проведення аналізів у лабораторних умовах. Якщо ураженість/пошкодженість сіянців патогенними організмами становить понад 10 %, за результатами рекогносцирувального обстеження, то рекомендовано проводити детальне обстеження, в ході якого в осередках ураження закладають облікові ділянки розміром 1 пог. м рядка або стрічки. На облікових ділянках проводять суцільний



підрахунок рослин з розподілом на їх на три групи: здорові, уражені чи пошкоджені, всохлі окремо (по кожному захворюванню). При потребі проведення більш детального аналізу та ідентифікації виду патогенного організму, що спричинив ослаблення рослин, відбирають зразки по 10 шт. для кожного типу захворювання [15, 35].

При виявленні симптомів ураження хвойних посівів поточного року ідентифікують збудника хвороби, визначають площу осередка ураження і поширеність хвороби (частку уражених рослин серед загальної їх кількості, у відсотках). Для ділянок ураження листяних рослин, а також хвойних 2-го року вирощування і старших, додатково оцінюють показник розвитку хвороби (ступінь ураження рослин патогенами, в балах або відсотках). Інтенсивність, або ступінь ураження – якісний показник прояву хвороби. Він оцінюється окомірно по частці ураженої поверхні рослини і виражається у відсотках або в балах. Відсоткова шкала зазвичай застосовується там, де можна оцінити площу ураженої поверхні. Показники поширеності та розвитку хвороби при рекогносцирувальному нагляді і обстеженнях визначають на око, при детальних – оцінюють шляхом обліку рослин на пробних майданчиках (стрічкових або прямокутних) загальною площею не менше 0,1 % від обстежуваної площі і розраховують за загальноприйнятими формулами [15, 35].

При детальних обліках ступінь розвитку хвороби на кожній рослині (в межах облікових майданчиків) рекомендується оцінювати за наступною наведеною шкалою: 0 – симптоми патології відсутні; 1 – уражені до 25 % хвої (листя, пагонів); 2 – уражені 26-50 %; 3 – уражені 51-75 %; 4 – уражені понад 75 % хвої, листя або пагонів.

Рекогносцирувальний нагляд за диплодіозом і склерофомозом слід проводити в серпні-вересні, детальний нагляд і обстеження – у вересні-жовтні в виявлених при рекогносцирувальному нагляді і обстеженнях осередків інфекційного всихання пагонів (поширеність хвороби більше 10 %). Розвиток диплодіозу і склерофомозу на рослинах рекомендується оцінювати за бальною шкалою: 0 – симптоми хвороби відсутні; 1 – уражені тільки бічні пагони, частка

уражених пагонів – до 10 %; 2 – уражені тільки бічні пагони, частка уражених пагонів – 10-30 %; 3 – уражений центральний пагін і / або більше 30 % бічних пагонів. У разі виникнення труднощів у ідентифікації хвороби в польових умовах (нетипові симптоми або початкова стадія розвитку хвороби) збирають зразки уражених рослин для відправки на дослідження у фітопатологічну лабораторію.

Як зразки в різних частинах осередку (осередків) хвороби (в центрі і по краях) відбирають кілька уражених рослин (зазвичай 3-4 шт.) із найбільш характерними симптомами ураження. Для великих рослин (2-го року вирощування і старших) відбираються фрагменти рослин з найбільш типовими для осередку ділянками ураження (пошкодження). При цьому обов'язково захоплюється фрагмент тканин зовні здоровий, який безпосередньо межує з ураженим. Бажано, щоб на взятому зразку перебували плодові тіла, спороношення, міцелій гриба (при мікозах), виділення ексудату (при бактеріозах) [15]. Відібрані зразки упаковуються в стерильну тару (можна використовувати поліетиленові пакети одноразового застосування) і етикетуються із зазначенням номера зразка, місця і дати збору, виду і віку ураженої рослини, основних симптомів хвороби.

Зразки для виділення патогена в чисту культуру не повинні зберігатися тривалий час (більше 24 годин); зберігання зразків терміном до одного тижня можливо в герметичній упаковці в холодильній камері при температурі від 0 до 4 °С. Для ідентифікації та підтвердження видової приналежності збудників хвороб рослин у лісових розсадниках із використанням методів молекулярно-генетичної діагностики, відібрані для діагностики зразки слід або терміново передати в лабораторію (протягом доби), або помістити в морозильну камеру і зберігати в замороженому стані аж до моменту передачі в лабораторію для молекулярно-генетичного аналізу.

Для діагностики деяких хвороб (наприклад, інфекційного вилягання, кладоспоріозу, альтернаріозу, сірої плісняви) при відсутності структур патогена на поверхні уражених органів вдаються до методу «вологої камери». У цьому випадку хворі і всохлі сходи і сіянці або їхні частини ретельно промивають в

проточній водопровідній воді і поміщають в теплі вологі умови. При цьому грибниця патогена, що знаходиться всередині ураженої тканини, здатна проростати назовні і утворювати спороношення. Замість «вологої камери», якщо немає чашок Петрі, можна використовувати будь-який чистий скляний посуд. На дно посуду кладуть зволожений фільтрувальний папір або паперову серветку, на яку поміщаються рослини або їх частини. Зверху посуд прикривається кришкою і поміщається в тепле місце (при 25-27 °С) на 5-7 днів. Протягом цього періоду, якщо це інфекційна природа хвороби, на уражених ділянках з'являється пухнастий наліт (міцелій) грибниці. Візуально за забарвленням міцелію можна попередньо встановити вид патогена, використовуючи діагностичний ключ [15].

На поточний момент найбільш сучасними і перспективними способами діагностики і видової належності хвороботворних мікроорганізмів є методи, що базуються на застосуванні технологій молекулярної генетики. Загальні принципи діагностики збудників інфекційних захворювань зводяться до виявлення генетичного матеріалу патогена в тканинах господаря або зразках ґрунту, води, повітря, пилу та ін. за допомогою специфічних реактивів і обладнання [13].

В даний час на діагностичному ринку є велика кількість наборів, призначених в основному для генетичної ідентифікації інфекційних хвороб лісових деревних видів, проте часто проводяться тільки спеціалізованими лабораторіями науково-дослідних і освітніх установ на основі розроблених оригінальних або представлених в літературі методик. Процедура молекулярної фітопатологічної діагностики складалася з наступних стадій: виділення сумарної ДНК з інфікованих рослин, ампліфікація локусів грибної ДНК методом ПЛР, розшифровка структури ампліфікованих локусів (секвенування), порівняльний аналіз в базі даних (ідентифікація).

## РОЗДІЛ III

### ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБНИХ ПЛОЩ. НАУКОВИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### **3.1. Видовий склад (потенційний та фактичний) збудників інфекційних хвороб сіянців і саджанців розсадника ДП «Романівський лісгосп АПК»**

Ефективність лісовідновлювальних робіт безпосередньо залежить від якості посадкового матеріалу. Вирощування здорових саджанців деревних і чагарникових порід у розсадниках є важливим і важким завданням. Існує безліч хвороб, у т.ч. інфекційного походження, що уражають сходи, сіянці, саджанці, а також молодняки лісових деревних видів рослин. Своєчасна діагностика цих хвороб, проведення правильних лісозахисних заходів сприяють вирощуванню якісного посадкового матеріалу і лісорозведенню.

*Інфекційне вилягання сіянців і сходів у розсадниках.* Хвороба викликається грибами з родів *Fusarium*, *Alternaria*, *Rhizoctonia*, *Botrytis*, *Pythium*, *Verticillium*, *Pestalotia*, *Penicillium*, а також бактеріями. Зазначені гриби зберігаються у ґрунті, на рослинних рештках і на поверхні насіння. Хвороба уражає посіви сосни, модрина та ялини повсюдно в межах ареалу цих порід. Втрати від хвороби досягають 20-40 %. Розвитку хвороби сприяють дощова і прохолодна погода в травні-червні, глибоке закладення насіння, утворення кірки на поверхні ґрунту, внесення в ґрунт непродезинфікованих компостів із гниючих залишків, загущені посіви, а також посіви на важких ґрунтах. Характер хвороби осередковий. Часто хвороба в розсадниках набуває розмірів епіфітотії.

Розрізняють чотири стадії хвороби. Перша стадія – загнивання насіння і проростків у ґрунті, яка починає розвиватися під час проростання насіння і досягає великих розмірів при прохолодній і дощовій погоді. При розкопуванні посівних рядків легко виявити загниваюче насіння і проростки, серед сходів у посівах залишаються порожні місця.

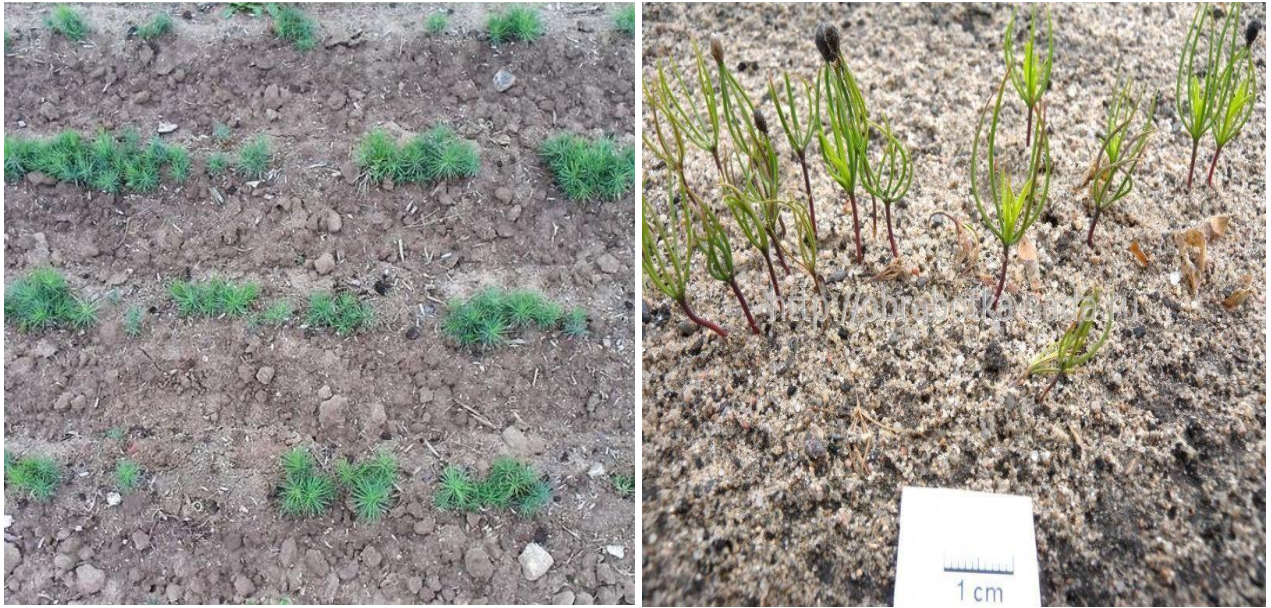


Рис. 3.1. Симптоматичні ознаки досходової (*зліва*) і післясходової (*справа*) стадії інфекційного вилягання сіянців і сходів [власні фото]

Друга стадія – власне вилягання сходів, спостерігається у віці до 4 тижнів, поки рослини ще недостатньо здерев'яніли. Стебло біля кореневої шийки стає зморшкуватим, тоншим, в цьому місці з'являється перетяжка і рослина «падає». Нерідко у вологу погоду в місцях перетяжок утворюється міцелій збудників. Найчіткіше перетяжка виражена у сходів хвойних порід, у листяних вона малопомітна. Непрямою ознакою хвороби у сходів служить те, що тривалий час не скидаються насінневі ковпачки. Внаслідок загнивання і відмирання бічних корінців, уражені рослини легко виймаються з ґрунту разом з осьовим циліндриком кореня, що має вигляд тонкого світлого волоска. Характерними ознаками хвороби є осередковий характер виникнення, поява перетяжки на кореневій шийці, загнивання корінця і оголення осьового циліндрика при висмикуванні сходів з ґрунту. Третя стадія – спостерігається у сіянців у віці 4-8 тижнів. До цього часу стовбурці сіянців дерев'яніють, тому уражені рослини не вилягають, а гинуть стоячи. При цьому також, як і в другій стадії, відбувається загнивання корінців і рослини. Четверта стадія. Виявляється у 3-х місячних сіянців і полягає в в'яненні верхівки. Уражена надземна частина рослини втрачає тургор. Хвоя стає «розпатланою». Судинна система у таких сіянців заповнена

гіфами грибів. Уражені рослини втрачають тургор, але важко вириваються з землі, так як коренева система при цьому не відмирає.

При діагностики хвороби використовується метод «вологої камери».



Рис. 3.2. Метод вологої камери при діагностуванні інфекційного вилягання сіянців і сходів [власне фото]

Для виявлення осередків полягання на пробних площадках залежно від прояву хвороби ми розділяли їх на досходову та післясходову форми. Досходова – пустоти в посівних стрічках, післясходова – поява в посівних стрічках куртинок виляглих, всихаючих і всохлих сходів та сіянців. Для обліку ураженості у вільному порядку обстежували у розсаднику ДП «Романівський лісгосп АПК» 100 сіянців сосни звичайної у 3-кратній повторності. Результати фітопатологічного обстеження показують, що частка ураженості посівів сосни звичайної становить 29,0 % і залежить від ґрунтово-кліматичних чинників навколишнього середовища, типу умов місцезростання та агротехніки вирощування сіянців у тимчасових розсадниках. Значну частку ураження молодих однорічних рослин сосни доцільно пояснити не дуже сприятливими чинниками у вегетаційному періоді 2021 року.

Для боротьби з *дитячою хворобою* рекомендується застосовувати передпосівний обробіток насіння і вегетаційний обробіток сіянців кремній-органічними сполуками й мікроелементами, які дають значний позитивний ефект.



*Альтернаріоз*. Гриби роду *Alternaria* є збудниками альтернаріозу – сухої плямистості хвої і листя. Темно-коричневі або чорні некротичні плями уражених ділянок тканини можуть з'являтися і на стеблі (рис. 3.3). На пізніх стадіях захворювання на ураженій хвої, яка стає бурою, і гілочках формується оксамитовий наліт міцелію чорного кольору. Спори з уражених ділянок тканин легко переносяться вітром на велику відстань, і стають новим джерелом інфекції. Як правило, хворі рослини розташовуються осередками. Утворенню спор сприяє часта зміна сухої і вологої погоди.



Рис. 3.3. Зовнішні симптоми ураження саджанців ялини європейської альтернаріозом [власне фото]

Рослини, ослаблені несприятливими погодними або ґрунтовими умовами, більш сприйнятливі до альтернаріозу. Факторами, що сприяють розвитку альтернаріозу, є порушення агротехніки вирощування, нестача вологи в ґрунті, низький вміст азоту і калію, надмірна кількість фосфору, а також ураженість насінневого матеріалу вірусами, ризоктоніозом і іншими хворобами. Результати фітопатологічного обстеження показують, що частка ураженості посівів альтернаріозом становить 11,0 %.

Найбільш дієвий метод захисту від альтернаріозу – хімічний. Захисні обробки проти альтернаріозу слід проводити після виявлення перших симптомів захворювання. Високу ефективність, за даними різних дослідників, показали

фунгіциди на основі дифолатана. У роки депресивного розвитку альтернاریозу достатнім є 1-2 обробки фунгіцидами, в роки помірного прояви хвороби – 2-3, в епіфітотійного – 3-4.

*Кладоспоріоз.* Збудниками кладоспоріозу є анаморфні гриби *Cladosporium* spp. – збудники темно-оливкового пліснявінням посадкового матеріалу хвойних деревних видів, які в основному уражають ослаблені іншими чинниками рослини. Симптомами кладоспоріозу є потемніння хвої, що набуває на наступних етапах патогенезу оливкового відтінку і поява на поверхні тканин буро-оливкової грибниці. Спороношення, а, отже, ураження рослин відбувається протягом усього вегетаційного періоду (за сприятливих для розвитку фітопатогена) умовах. Інтенсивному поширенню хвороби сприяє підвищена вологість повітря, часте випадання опадів, різка зміна температур.



Рис. 3.4. Зовнішні симптоми кладоспоріозу сіянців сосни звичайної [власне фото]

Виникнення кладоспоріозу, за даними різних авторів, у більшості випадків зумовлено порушенням умов зберігання посадкового матеріалу і агротехніки вирощування. Джерелом інфекції в лісових розсадниках служать відмерлі рослинні залишки, на яких *Cladosporium* може існувати сапротрофно протягом



тривалого періоду. Крім того, збудники кладоспоріозу в незначній кількості представлені в епіфітній мікрофлорі здорових рослин. Результати фітопатологічного обстеження показують, що частка ураженості посівів кладоспоріозом становить 9,0 %.

На початковому етапі розвитку хвороби, виходячи з літературних матеріалів, ефективним є використання фунгіцидів на основі 12-оксофітодієнової кислоти (12-охо-PDA), що дозволяє в повній мірі оздоровити посадковий матеріал. У разі епіфітотії доцільним є повне видалення уражених сіянців і відмерлих рослинних залишків. При цьому слід робити знищення (спалювання) рослинного матеріалу за межами розсадника.

*Звичайне шютте сосни.* Збудники хвороби – гриби з роду *Lophodermium* з класу сумчастих, уражає хвою різних видів сосни і кедра. Сосна звичайна до 5-ти річного віку включно уражається грибом *Lophodermium seeditiosum*, в 6-14-річному віці уражається одночасно двома грибами – *Lophodermium seeditiosum* і *Lophodermium pinastri*. Починаючи з 15-річного віку сосна звичайна уражається тільки грибом *Lophodermium pinastri*.

Діагностичні ознаки ураження рослин *Lophodermium seeditiosum*. При ранній формі прояву хвороби перші ознаки ураження сосни грибом *L. seeditiosum* з'являються вже в кінці жовтня – початку листопада, найчастіше у вигляді плям жовтого кольору по довжині хвої або з верхніх її кінців, перш за все в нижній частині. Іноді в цей час на частині хвоїнок можна виявити пікніди гриба (рис. 3.5).

При основній формі прояву хвороби перші зовнішні ознаки спостерігаються через 3-9 днів після танення снігу. Хвоя сіянців червоніє і відмирає. Для звичайного шютте типовим є рівномірне по площі поширення хвороби, а на сіянцях – від низу до верху.



Рис. 3.5. Первинні симптоми ураження сіянців сосни збудниками шютте [власне фото]

У період з середини квітня до середини травня на ураженій хвої з'являються пікніди – дрібні чорні лінійні утворення довжиною 0,1-0,2 мм з дозрілими усередині конідіями (рис. 3.6).



Рис. 3.6. Пікніди на хвої сосни – типовий симптом ураження рослин збудником шютте сосни звичайне [власне фото]

Влітку на хвої утворюються плодові тіла збудника – апотеції, розташовані під епідермісом хвої. Вони мають вигляд чорних еліпсоїдальних подушечок довжиною 0,5-1,2 мм. Апотеції при дозріванні розкриваються поздовжньою

щілиною, облямованою сіро-блакитними або брудно-зеленими «губами». Усередині апотецій дозріває 8 ниткоподібних сумкоспор. Поперечні лінії на хвої відсутні або трапляються дуже рідко, нечіткі, пухкої структури, в більшості випадків темно-коричневого кольору.

Діагностичні ознаки ураження *Lophodermium pinastri*. Перші ознаки хвороби зазвичай виявляються в травні. Уражена хвоя відмирає, червоніє, і влітку на ній з'являються пікніди, які мають вигляд темно-сірих або чорних округлих дрібних утворень. Пізніше на хвої утворюються плодові тіла збудника – апотеції. Вони чорного кольору, овальні або еліптичні, довжиною 1-2 мм, за дозрівання розкриваються поздовжньою щілиною, яка облямована червоними, рідше – темно-коричневими «губами». Поперечні лінії на хвої численні, чіткі, в більшості випадків чорного кольору. Аскоспори ниткоподібні.

Джерелами інфекції є уражені рослини в розсадниках, культурах, самосів і підріст. Дозрівання, розсіювання аскоспор і ураження хвої відбуваються з кінця другої декади липня до кінця вересня – початку жовтня.

Інтенсивність цих процесів залежить від кількості опадів, що випали в червні-серпні, і температури повітря в липні-серпні. Однак вирішальним чинником у патогенезі хвороби є вологість. У роки з ранньою теплою і вологою весною на хвої однорічних сіянців, а також на поодинокій первинній парній хвої 2-річних сіянців дозрівають апотеції. У цих умовах розсіювання спор збудника і ураження хвої спостерігається з травня до середини червня. Результати фітопатологічного обстеження показують, що частка ураженості посівів шютте звичайне становить 35,4 %.

*Диплодієвий некроз (диплодіоз)*. Збудником диплодіозу є фітопатогенний гриб *Sphaeropsis sapinea*. З літератури відомо, що епіфітотії диплодіозу завдають величезної шкоди лісовому господарству США, Канади і ряду країн Європи.

*Sph. sapinea* викликає ураження і відмирання молодих пагонів хвойних у лісових розсадниках, лісових культурах і молодняках віком до 25-30 років. Зовнішніми ознаками захворювання посадкового матеріалу диплодіозом є часткове або повне всихання центрального і бічних пагонів поточного року



приросту, що в подальшому приводить до повного усихання рослини (рис. 3.7). Результати фітопатологічного обстеження показують, що частка ураженості посівів диплодіозом становить 6,5 %.



Рис. 3.7. Зовнішні симптоми диплодіозу саджанців ялини європейської [власне фото]

Таким чином, на основі проведеного нами фітопатологічного моніторингу з метою встановлення загального санітарного стану, а також видового складу збудників інфекційних хвороб сіянців і саджанців лісових деревних видів на території розсадника ДП «Романівський лісгосп АПК», встановлена причина ослаблення і відмирання обстежуваного садивного матеріалу.

Видовий склад хвороб інфекційного походження у межах розсадника наступний (табл. 3.1): інфекційне вилягання (дитяча хвороба, фузаріоз) (збудники – гриби з родів *Fusarium*, *Alternaria*, *Rhizoctonia*, *Botrytis*, *Pythium*, *Verticillium*, *Pestalotia*, *Penicillium* та інші, які знаходяться в ґрунті на залишках рослин чи на поверхні свіжовисіяних насінин); альтернаріоз (збудники – гриби з роду *Alternaria* spp.); кладоспоріоз (збудники – гриби з роду *Cladosporium* spp.); шютте сосни звичайне (гриби з роду *Lophodermium* spp., зокрема *Lophodermium seditiosum* і *Lophodermium pinastri*); диплодієвий некроз (диплодіоз) (збудник – гриб *Sphaeropsis sapinea*).

Таблиця 3.1

**Видовий склад збудників інфекційних хвороб сіянців і саджанців  
розсадника ДП «Романівський лісгосп АПК»**

Назва хвороби	Обліковий майданчик							
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8
Інфекційне вилягання	+	-	+	-	-	-	-	-
Альтернаріоз	-	-	-	+	-	-	-	-
Кладоспоріоз	-	-	+	-	-	-	-	-
Шютте сосни звичайне	+	-	-	-	+	+	+	+
Диплодіоз	-	+	-	+	-	-	-	-

Виявлені інфекційні захворювання виникають у вигляді окремих мікрокуртин, однак спори збудників із уражених ділянок тканин легко переносяться вітром на велику відстань і стають новим джерелом інфекції. Поширенню хвороби сприяє висока щільність розміщення посадкового матеріалу в лісових розсадниках, часта зміна сухої і вологої погоди. Без застосування комплексу агротехнічних, лісгосподарських та профілактичних заходів ці інфекційні захворювання можуть привести до загибелі всього посадкового матеріалу лісового розсадника.

### **3.2. Розповсюдженість та інтенсивність розвитку інфекційних хвороб сіянців і саджанців розсадника ДП «Романівський лісгосп АПК»**

Загальновідомо, що облік розвитку хвороб інфекційного походження здійснюється, в основному, два рази за вегетаційний період, починаючи з фази сходів. У період сходів молодих рослин визначають їхню ураженість від ґрунтових збудників або від інфекційних патогенів, що передаються із ураженим насінням. В період накопичення вегетативної маси враховують прояв всіх хвороб вегетативних надземних органів.



Рис. 3.8. Загальний вигляд стрічки садивного матеріалу сосни звичайної [власні фото]

Основними елементами обліку є такі показники, як поширеність хвороби, інтенсивність ураження, розвиток хвороби.

При оцінці розповсюдженості хвороби враховується кількість хворих рослин по відношенню до загальної кількості рослин на пробі. Результати представлені у вигляді таблиці 3.2. Результати фітопатологічного обстеження сіянців і саджанців розсадника ДП «Романівський лісгосп АПК» показують, що частка ураженості садивного матеріалу знаходилася в межах від 6,5 % до 35,4 %. Середній показник розповсюдженості хвороб у розсаднику становить 18,2 %. Найнижчий показник розповсюдженості відмічено при ураженні рослин диплодіозом. Середнє значення показника склало 6,5 %. Найнижчий показник розповсюдженості відмічено при ураженні рослин шютте сосни. Середнє значення показника становило 35,4 %. Середнє значення показника розповсюдженості альтернаріозу дорівнювало 11,0 %, інфекційного вилягання – 29,0 %, кладоспоріозу – 9,0 %.

Таблиця 3.2

**Розповсюдженість та ступінь розвитку інфекційних хвороб сіянців і саджанців розсадника ДП «Романівський лісгосп АПК»**

Показники	Хвороба				
	Інфекційне вилягання	Альтернاریоз	Кладоспоріоз	Шютте звичайне	Диплодіоз
Загальна кількість обстежених рослин, шт.	200	100	100	500	200
Кількість рослин із типовими симптомами ураження, шт.	58	11	9	177	13
Кількість загиблих рослин, шт.	20	1	0	29	2
Середнє значення показника розповсюдженості, %	29,0	11,0	9,0	35,4	6,5
Ступінь розвитку хвороби, бал	2	1	1	2	1

При цьому, ступінь розвитку ідентифікованих хвороб був відносно незначний (не перевищував 2 бали). Зокрема, ступінь розвитку альтернاریозу, диплодіозу і кладоспоріозу був відносно низьким і дорівнював 1 балу, тобто уражено до 25 % хвої (пагонів). Ступінь розвитку інфекційного вилягання та шютте сосни оцінено у 2 бали, тобто уражено 26-50 % хвої (пагонів).

Таким чином, розрахунок розповсюдженості та ступеню розвитку інфекційних хвороб сіянців і саджанців розсадника ДП «Романівський лісгосп АПК» дає змогу оцінити стан обстежуваних рослин у вигляді кількісних і якісних показників.



### 3.3. Шкідники сіянців і саджанців розсадника ДП «Романівський лісгосп АПК»

Загальновідомо, що найбільш оптимальні умови для розвитку і поширення шкідників (зокрема шкідників асиміляційного апарату рослин та ґрунтоживучих комах – основних причин ослаблення і загибелі садивного матеріалу лісових деревних рослин) створюються саме в лісових розсадниках, де за тривалого вирощування сіянців і саджанців відбувається поступове накопичення осередків ослаблення та джерел інфекції, що в окремі роки може спричинити масові спалахи розвитку та поширення небезпечних шкідників.

Весною поточного року внаслідок проведення ґрунтових обстежень (у т.ч. ґрунтових розкопок) було встановлено видовий склад шкідників садивного матеріалу розсадника ДП «Романівський лісгосп АПК», який об'єднує групу хвое- та листогризучих комах, а також шкідників підземних частин рослин (ґрунтоживучих комах).

Зокрема, основними шкідниками в посівному і шкільному відділеннях розсадника ДП «Романівський лісгосп АПК» є: личинки травневого хруща, щитівки, попелиці, личинки озимої совки (рис. 3.9), які в процесі своєї життєдіяльності об'їдають кореневу систему сіянців і саджанців, а також листовійки, довгоносики, п'ядалиці та інші види листогризучих комах.



Рис. 3.9. Личинки озимої совки [власне фото]



У посівному відділенні розсадника ДП «Романівський лісгосп АПК» значної шкоди наразі завдає масове розмноження кравчиків, довгоносиків, які знищують молоді проростки, а також поширення листоїдів: листовійок, п'яделиць, шовкопрядів, які пошкоджують (обгризають, скелетують, згортають у листові сигари) листки на сіянцях.



Рис. 3.10. Пошкодження хвої сосною попелицею [власне фото]

Зокрема, у насадженнях ялини європейської відзначене масове поширення ялиново-ялицевого хермеса (рис. 3.11), який харчується на нижньому боці хвої, викликаючи її викривлення і пожовтіння. Зимуючі личинки в процесі росту і життєдіяльності формують шишкоподібні утворення – гали, а в середині травня імаго відкладають в них яйця. На початку серпня гали всихають, з них виходять молоді німфи, що продовжують цикл розвитку.



Рис. 3.11. Гали ялиново-ялицевого хермеса [власне фото]

У насадженнях сосни відмічено поширення соснового пильщика. Останніми роками досить серйозною небезпекою деревостанам ялини є типограф-короїд, а сосновим – верхівковий короїд, лубоїди. Проте, найбільш шкідочинною комахою серед шкідників сіянців і саджанців обстежуваного розсадника ДП «Романівський лісгосп АПК» є травневий хрущ, який відноситься до шкідників-поліфагів. Доросла особина наносить шкоду, як листогризучий шкідник, а личинки підгризають кореневу систему фактично усіх видів листяних деревних рослин та модрину, що суттєво знижує резистентність молодих рослин, внаслідок чого спостерігається передчасне всихання як окремих пагонів так і рослин загалом. Личинки хрущів можна механічно знищувати у ході проведення осінніх та весняних оранок, а також рихленням міжрядь тощо.

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Одними із основних завдань лісового господарства нашої держави є одержання екологічно чистої і якісної деревини. Тому у повному обсязі лісівниками враховуються специфічні особливості регіону у типологічному, мікрокліматичному, гідрологічному і господарському аспектах. У процесі вирощування садивного матеріалу основних лісотвірних видів (сосни і дуба) вплив збудників на сіянці і саджанці враховується на ранніх роках, пізніше приблизно у віці 6–7 років у молодих рослин відбувається природній відбір і витрати на їхнє вирощування стають більшими, а обробка кожної рослини є економічно не вигідною. Тому варто подбати ще у ранньому віці про здорове покоління. Інтенсивне і неодноразове ураження садивного матеріалу мікозами і бактеріозами перетворює їх на недорозвинені, відстаючі в рості рослини. Тому необхідність встановлення першопричин ослаблення садивного матеріалу з ціллю розроблення заходів щодо їхнього оздоровлення є наразі актуальним питанням.

Дослідження хвороб інфекційного походження садивного матеріалу проводилося на території ДП «Романівський лісгосп АПК», яке розташоване в Житомирській області.

Для вивчення загального санітарного стану молодих рослин, встановлення причин ослаблення, а також видового складу (потенційного та фактичного) збудників інфекційних хвороб, розрахунок розповсюдженості та інтенсивності розвитку інфекційних хвороб сіянців і саджанців, протягом вегетаційних періодів 2021–2022 рр. закладено облікові майданчики (прямокутної або квадратної форми) на території обстежуваного розсадника.

Лісопатологічний моніторинг стану обстежуваних сіянців і саджанців також включав збір зразків, облік ступеню розвитку хвороби на кожній рослині за бальними шкалами, фотографування типових проявів симптомів інфекційних хвороб та ідентифікацію збудників за допомогою спеціальної довідкової літератури.

Видовий склад хвороб інфекційного походження у межах розсадника ДП «Романівський лісгосп АПК» наступний: інфекційне вилягання (дитяча хвороба, фузаріоз) (збудники – гриби з родів *Fusarium*, *Alternaria*, *Rhizoctonia*, *Botrytis*, *Pythium*, *Verticillium*, *Pestalotia*, *Penicillium* та інші, які знаходяться в ґрунті на залишках рослин чи на поверхні свіжовисіяних насінин); альтернаріоз (збудники – гриби з роду *Alternaria* spp.); кладоспоріоз (збудники – гриби з роду *Cladosporium* spp.); шютте сосни звичайне (гриби з роду *Lophodermium* spp., зокрема *Lophodermium seditiosum* і *Lophodermium pinastri*); диплодієвий некроз (диплодіоз) (збудник – гриб *Sphaeropsis sapinea*).

Виявлені інфекційні захворювання виникають у вигляді окремих мікрокуртин, однак спори збудників з уражених ділянок тканин легко переносяться вітром на велику відстань і стають новим джерелом інфекції. Поширенню хвороби сприяє висока щільність розміщення посадкового матеріалу в лісових розсадниках, часта зміна сухої і вологої погоди. Без застосування комплексу агротехнічних, лісгосподарських та профілактичних заходів ці інфекційні захворювання можуть привести до загибелі всього посадкового матеріалу лісового розсадника.

Результати фітопатологічного обстеження сіянців і саджанців розсадника ДП «Романівський лісгосп АПК» показують, що частка ураженості садивного матеріалу знаходилася в межах від 6,5 % до 35,4 %. Середній показник розповсюдженості хвороб у розсаднику складає 18,2 %. Найнижчий показник розповсюдженості відмічено при ураженні рослин диплодіозом. Середнє значення показника склало 6,5 %. Найвищий показник розповсюдженості відмічено при ураженні рослин шютте сосни звичайне. Середнє значення показника склало 35,4 %. Середнє значення показника розповсюдженості альтернаріозу дорівнювало 11,0 %, інфекційного вилягання – 29,0 %, кладоспоріозу – 9,0 %.

При цьому ступінь розвитку ідентифікованих хвороб був відносно незначний (не перевищував 2 бали). Зокрема, ступінь розвитку альтернаріозу, диплодіозу і класпероспоріозу був відносно низьким і дорівнював 1 балу, тобто

уражено до 25 % хвої (пагонів). Ступінь розвитку інфекційного вилягання та шютте сосни звичайне оцінено у 2 бали, тобто уражено 26-50 % хвої (пагонів).

Захист садивного матеріалу від збудників хвороб та шкідників передбачає застосування інтегрованої системи профілактичних та активних винищувальних прийомів, у тому числі, агротехнічних, організаційно-господарських, лісогосподарських, біологічних і хімічних, що в майбутньому дасть можливість отримати якісний та біологічно стійкий садивний матеріал із вагомим еколого-економічним ефектом.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Біологічний захист рослин / За редакцією М. П. Дядечка. Біла Церква, 2001. 312 с.
2. Біотехнології у лісовому господарстві. веб-сайт. URL : <https://www.brc.a-star.edu.sg>. (дата звернення: 12.05.2021).
3. Бойко Г. О. Патогенез основних збудників хвороб сіянців сосни звичайної. *Лісове і садово-паркове господарство XXI сторіччя: актуальні проблеми та шляхи їхнього вирішення*: Міжнар. науково-прак. Конф., м. Київ, 13-14 березня 2014 р. : тези доповіді. Київ, 2014. С. 111–113.
4. Бойко Г. О., Башта О. В. Мікобіота насіння сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). *Науковий вісник НЛТ України*. 2015. Випуск 25.9. С. 28–35.
5. Бойко Г. О., Пузріна Н. В. Видовий склад патогенної мікофлори садивного матеріалу лісових розсадників. *Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України*. 2014. Вип. 24.10. С. 34–40.
6. Бровдій В. М., Гулий В. В. Біологічний захист рослин. Київ : Світ, 2004. 348 с.
7. Вакулюк П. Г. Лісове відновлення і розведення в рівнинних районах України. Фастів : Поліфаст, 1998. 508 с.
8. Вакулюк П. Г. Поліпшення лісонасінневої і лісорозсадницької справи – першочергове завдання лісівників України. *Лісове господарство, лісонаперова і деревообробна промисловість*. Київ : Будівельник, 1971. № 2. С. 4–7.
9. Ведмідь М. М., Матейчик В. І. Стан і перспективи розвитку лісокультурного виробництва. *Лісовий і мисливський журнал*. 2002. № 2. С. 4–6.
10. Ведмідь М. М. Ефективність застосування біологічного гумусу при вирощуванні сіянців сосни звичайної у теплицях. *Вісник НАУ: Лісові к-ри*. 2004. Вип. 70. С. 109–115.
11. Ведмідь М. М., Яценко С. В. Застосування регуляторів росту рослин у процесі вирощування сіянців, саджанців та створенні лісових культур.

*Науковий вісник УкрДЛТУ: Лісівницькі дослідження в Україні*. 2002. Вип. 12.4. С. 240–245.

12. Визначник грибів України / відп. ред. Д. К. Зеров. Київ : Наук. думка, 1967. Т.1. 254 с.

13. Волосянчук Р. Т., Лось С. А., Торосова Л. О. Методичні підходи до оцінки об'єктів збереження генофонду листяних видів (*in situ*) та їхній сучаний стан у Лівобережному Лісостепу. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2003. Випуск. 104. С. 50–59.

14. Гвоздяк Р. І., Гойчук А. Ф., Розенфельд В. В. Бактеріози лісових деревних порід [посібник]. Житомир : Полісся, 2012. 171 с.

15. Гойчук А. Ф., Решетник Л. Л., Максимчук Н. В. Лісопатологічні обстеження : [навчальний посібник]. Житомир : Полісся, 2010. 136 с.

16. Гордієнко М. І., Маурер В. М. Лісові культури. Київ : Сільгоспосвіта, 1995. 328 с.

17. Гузь М. М. Сучасний стан і перспективність вирощування лісового садивного матеріалу. *Науковий вісник НЛТУ*. 2008. Випуск 18. С. 84–92.

18. Давиденко К. В., Мешкова В. Л. Попередні результати досліджень патогенності *Rhizina undulata* на саджанцях сосни. *Лісівнича наука: витоки, сучасність, перспективи*: матер. наук. конфер. Харків: УкрНДІЛГА, 2010. С. 170–171.

19. Євтушенко М. Д., Лісовий М. П., Пантелеев В. К. Імунітет рослин. Київ, 2004. 286 с

20. Завада М. М. Лісова ентомологія : нав. пос. Київ : КВІЦ, 2007. 187 с.

21. Зібцева О. В. Удосконалення технологій вирощування сіянців сосни звичайної і дуба звичайного із закритою кореневою системою в умовах Лівобереж. Лісостепу : автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня к.с-г.н. (06.03.01). Харків, 2012. 20 с.

22. Коротун І. В. Становлення розсадництва в незалежній Україні. *Перспективи розвитку лісового і садово-паркового господарства*: матер. наук. конф. Умань: УНУС, 2015. С. 103–108.

23. Косилович Г. О., Коханець О. М. Інтегрований захист рослин : навч. посіб. Львів : ЛНАУ, 2010. 166 с.
24. Крюсман Г. Х. Культури сосни звичайної в Україні. Київ : КВІЦ, 2001. 142 с.
25. Лісові культури / М. І. Гордієнко та ін. : навч. посібник. Львів: Камула, 2005. 608 с.
26. Мацях І. П. Полягання сіянців деревних порід у розсадниках Бескид. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2011. Вип. 118. С. 177–184.
27. Маурер В. М. Декоративне розсадництво. Вінниця: Нова Книга, 2007. 264 с.
28. Маурер В. М., Косенко Ю. І. Сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку квітково-декоративного розсадництва в Україні. *Науковий вісник НАУ*. № 6. 2014. С. 12–18.
29. Мацях І. П., Стоцька Т. В., Крамарець В. О. Вилягання сіянців деревних порід у лісових розсадниках. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2013. Вип. 128. С. 167–174.
30. Настанови із лісового насінництва. Харків : ХДПП, 1993. 62 с.
31. Окрушко С. Є., Вергелес П. М. Хвороби і шкідники лісових та СПГ культур : навч. посібник. Вінниця: ВНАУ, 2020. 275 с.
32. Патологія дібров : монографія / А. Ф. Гойчук та ін. Київ : ННЦ ІАЕ, 2004. 470 с.
33. Перелік агрохімікатів і пестицидів, які дозволені до використання в Україні. Київ : Юнівест, 2021. 1039 с.
34. Пересипкін В. Ф. С/г фітопатологія: підручник. Київ : Аграрна освіта, 2000. 416 с.
35. Рекомендації щодо визначення якісного та кількісного впливу шкідливих комах і збудників хвороб на стан лісових культур, створюваних на великих згарищах / Мешкова В. Л. та ін. Харків, 2017. 32 с.
36. Роговський С. В. Декоративне розсадництво і насінництво : [навчальний посібник]. Біла Церква : БНАУ, 2014. 176 с.



37. Розенфельд В. В. Особливості використання біологічних фунгіцидів у лісових розсадниках. *Вісник НУБіПУ. Лісівництво і декоративне садівництво*, 2015. № 198. С. 223-228.
38. Сорока М. І. Хвороби асиміляційного апарату саджанців і сіянців у розсадниках природного парку «Сколівські Besкиди». *Науковий вісник НЛТУ України*. 2012. Вип. 22.15. С. 14–19.
39. Яворовський П. П., Дульнєв П. Г. Вплив протруйників, регуляторів росту і мікроелементів на схожість, енергію проростання сосни звичайної. *Вісник НАУ. Лісівництво*. 2001. Випуск 46. С. 127–133.
40. Яценко С. В. Інтенсифікація вирощування садивного матеріалу і створення культур дуба звичайного у південному Лівобережному Лісостепу : автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня к.с.-г.н. (06.03.01). Харків, 2010. 19 с.
41. Diwani S. A., Millar C. S. Infection processes of the three *Lophodermium* species on *Pinus sylvestris* L. *Recent Research on conifer diseases Conference Proceedings*. 1986, P. 22–27.
42. Maurer V. M., Pinchuk A. P. Ways to improve and increase the stability developed forest plantations. *Вісник НУБіПУ. «Лісівництво і декоративне садівництво»*. 2014. Випуск 19 (1). С. 102–108.