

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

Факультет лісового і садово-паркового господарства
Кафедра лісового господарства

Заочна форма навчання

Допущено до захисту
“_____” _____ 20__ р.
Гарант ОП ____к.с.-г.н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)
_____Галина ПЩУК
(підпис) (ім'я, прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
освітнього рівня «Магістр»

**ОМЕЛА БІЛА (*Viscum album* L.) У НАСАДЖЕННЯХ ФІЛІЇ «ВІННИЦЬКЕ
ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»: ПОШИРЕННЯ ТА БІОЛОГІЧНІ
ОСОБЛИВОСТІ**

Виконав студент II курсу 21 м-з-лг групи
Освітньої програми «Лісове господарство»
спеціальності 205 «Лісове господарство»
Стасюк Дмитро Русланович

Керівник _____к.с.-г.н. Валентина МАМЧУР.

УМАНЬ – 2024

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

Факультет лісового і садово-паркового господарства
Кафедра лісового господарства
Освітня програма «Лісове господарство»
Спеціальність 205 «Лісове господарство»

**Затверджую
Гарант ОП**

_____ Галина ІЩУК
(підпис) (ім'я, прізвище)
«___» _____ 20__ р.

**ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу**

студенту 21м-3-лг групи Стасюку Дмитру Руслановичу

1. Тема роботи: Омела біла (*Viscum album* L.) у насадженнях філії «Вінницьке лісове господарство»: поширення та біологічні властивості.

Керівник роботи: к. с.-г. н., Мамчур В.В.

Затверджена наказом вищого навчального закладу від «___» _____ 20__ р.

№ _____

2. Строк подання студентом роботи «___» грудня _____ 20__ р.

3. Вихідні дані до роботи:

3. Вихідні дані: літературні та інші інформаційно-довідкові матеріали за темою роботи. Представлено результати досліджень особливостей інвазії омелою білою (*Viscum album* L.) деревних насаджень. Результати власних обстежень і досліджень.

4. Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Зміст пояснювальної записки: вступ; провести експериментальні досліджень щодо біологічних особливостей та поширення омели білої у лісових насадженнях. У ході здійснення спостережень та досліджень виділити

особливості симптоматики, а також патогенезу та поширення омели білої у лісових насадженнях філії «Вінницьке лісове господарство». Підготувати огляд наукових досліджень з питань розповсюдження омели білої. Біологічних та екологічних особливостей даного виду.

Провести аналіз ураженості деревостанів та ареал поширеності, підготувати науковий аналіз власних досліджень у лісогосподарських зонах. На базі проведених досліджень підготувати відповідні висновки та рекомендації виробництву, економічна частина, охорона праці; висновки, література.

5. Консультант розділу роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона праці	Трус О.М. к.с.-г.н., доцент		

6. Дата видачі завдання: «___» _____ 20___ р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання	Примітка
1	Літературний огляд наукових досліджень по заходах контролю омели білої	12.05. 2023 р.	
2	Проведення дослідження патогенезу та поширення омели білої у лісових насадженнях	02.06.2023 р.	
3	Економічне обґрунтування проекту досліджень	10.08. 2023 р.	
4	Аналіз проведених досліджень	07.09. 2024 р.	
5	Написання спеціальної частини	12.11. 2024 р.	
6	Оформлення кваліфікаційної роботи та графічних матеріалів	01.12. 2024 р.	

Студент _____ Стасюк Д.Р.

Керівник роботи _____ Мамчур В.В.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ		5
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ		6
ВСТУП		7
РОЗДІЛ 1	ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД ПО ТЕМІ ПРОЕКТУ	10
1.1.	Морфологічні та біологічні особливості омели білої	11
1.2.	Ареал поширення омели білої	
РОЗДІЛ 2.	ПРИРОДНІ УМОВИ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	15
2.1.	Об'єкт дослідження	16
2.2	Методика проведення досліджень	17
РОЗДІЛ 3.	БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПОШИРЕННЯ ОМЕЛИ БІЛОЇ (<i>Viscum album</i>) В УМОВАХ філії «Вінницьке лісове господарство»	20
3.1	Біолого-екологічна характеристика омели білої (<i>Viscum album</i>)	20
3.2	Особливості поширення омели білої у зелених насадженнях філії «Вінницьке лісове господарство»	25
РОЗДІЛ 4.	МОНІТОРИНГ УРАЖЕННЯ ДЕРЕВ ОМЕЛОЮ БІЛОЮ	29
4.1.	Симптоматика ураження дерев та шкодочинний вплив омели білої	
4.2.	Аналіз ураження <i>Viscum album</i> в насадженнях філії «Вінницьке лісове господарство»	
4.4.	Заходи контролю та заходи боротьби з розповсюдженням омели білої	
РОЗДІЛ 5.	ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ	39
РОЗДІЛ 6.	МОДЕЛЮВАННЯ МОЖЛИВОГО НЕЩАСНОГО ВИПАДКУ ПРИ САНІТАРНИХ РУБКАХ	41
ВИСНОВКИ		43
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ		45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		48
ДОДАТКИ.....		54

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи студента Стасюка Дмитра Руслановича виконана на здобуття освітнього рівня «Магістр» за спеціальністю 205 «Лісове господарство» на тему: Омела біла (*Viscum album* L.) у насадженнях філії «Вінницьке лісове господарство»: поширення та біологічні властивості.

Обсяг роботи: пояснювальну записку викладено на 58 сторінках, основного тексту 45 стор. Робота містить анотацію, 6 розділів основного тексту, проілюстрованого 15 таблицями та 1 рисунком, висновки до роботи та список використаних літературних джерел із 42 найменувань. Додатки 5 сторінок.

Мета дослідження – дослідити сучасний стан деревних насаджень м. Вінниця, вивчити особливості ураження омелою білою та її поширення в умовах філії «Вінницьке лісове господарство».

Отримані результати – проведено аналіз загального фітосанітарного стану лісових насаджень та основних збудників хвороб і шкідників. Оцінено поширеність та шкодочинність найпоширеніших із них; закладено тимчасові пробні площі на предмет обстеження поширеності на різних видах деревних рослин омели білої; фотографування об'єкта дослідження; розробка пропозицій підприємству щодо профілактичних та винищувальних заходів щодо обмеження шкодочинної дії та наслідків впливу омели білої на різних видах деревних рослин.

Ключові слова: ураження, омела біла, поширення, профілактичні заходи.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ПЛС – полезахисні лісосмути;

м. – місто ;

р-н – район ;

екз. – екземпляр ;

шт. – штуки ;

K_{кono} – коефіцієнт комплексної оцінки Вб – верба біла;

Тт – тополя тремтяча;

Бп – береза повисла;

рис. – рисунок;

див. – дивись;

табл. – таблиця;

стор. – сторінка;

ККО – коефіцієнт комплексної оцінки.

ВСТУП

Актуальність теми Зелені насадження є невід’ємною складовою міського середовища. Вони не лише приймають участь у формуванні урбаноландшафтів, а й можуть суттєво впливати на формування сприятливих для людини умов існування. На території сучасних мегаполісів, до яких відноситься й місто Харків, склалась складна система зелених насаджень, що включають природні насадження, які місто поглинуло за час розбудови, напівприродні насадження частково змінені внаслідок господарської діяльності людини та штучні насадження різного призначення і використання. Значна різноманітність структури та призначення штучних насаджень, а також наявність у їх складі, окрім видів природної флори регіону, видів-інтродуцентів та декоративних видів та сортів надає широкі можливості для вивчення стійкості насаджень до стресових факторів різного походження. В останні роки серед найзначущих факторів різкого погіршення стану деревних насаджень можна назвати поширення омели білої (*Viscum album* L.). Саме розповсюдження цієї рослини спричиняє чи не найбільшої шкоди деревним насадженням на території Вінницької області. Нині ця рослина-напівпаразит демонструє швидке поширення в природні та міські екосистеми в Україні.

Мета і завдання дослідження – з’ясувати поширення омели білої (*V. album*) в умовах зелених зон м. Вінниця, а також розробити заходи щодо контролю розповсюдження рослини-напівпаразита в філії «Вінницьке лісове господарство».

Відповідно до мети дослідження було поставлено та виконано наступні завдання:

Встановити сучасне поширення в умовах зелених зон м. Вінниця;

Описати біолого-екологічні особливості омели білої;

Оцінити ступінь ураження омелою білою деревних насаджень зелених зонміста;

Розробити узагальнення існуючих заходів контролю щодо

розповсюдження рослини-напівпаразита.

Об'єкт дослідження – популяції *V. album* на різних відділеннях паркових і рекреаційних зон деревних насаджень уражених напівпаразитом Вінницької області.

Предмет дослідження – розповсюдження *V. album* в біотопах філії «Вінницьке лісове господарство»

Наукова новизна одержаних результатів:

- визначено особливості поширення омели білої у складі деревних угруповань штучного походження, зокрема види дерев-живителів, які є найбільш уражуються рослиною-напівпаразитом;
- з'ясовано механізми взаємодії між омелою білою та її деревами-живителями та обґрунтовано, що наявність омели є своєрідним тригером, який запускає деградацію міських насаджень і зменшує їхній адаптивний потенціал до кліматичних змін, зокрема до впливу посух і високих температур;
- змодельовано динаміку чисельності популяції омели білої в умовах урбанізованого ландшафту;
- з'ясовано механізми взаємодії між омелою білою та птахами-розповсюджувачами її насіння (на прикладі омелюха (*Bombus garrulus* L.)), зокрема вплив «вектора» на ріст колонізаційних плям омели;
- виявлено екологічні фактори, які сприяють розповсюдженню омели білої на рівнях окремих особин дерев-живителів, біоценозу та ландшафту, й доведено, що розповсюдження цієї рослини-напівпаразита у міських екосистемах є індикатором антропогенної трансформації ландшафтів;
- розроблено науково-методичні засади локального моніторингу насаджень на території населених пунктів України, що може бути складовою єдиної державної політики з розвитку та догляду об'єктів зеленого господарства.

- Набули подальшого розвитку підходи щодо визначення чисельності омели у міському ландшафті та методи моніторингу насаджень населених місць.

Практичне значення одержаних результатів:

Отримані власні результати експериментальних досліджень, направлені на розробку заходів боротьби з омелою білою, мають велике практичне значення для збереження лісових насаджень філії «Вінницьке лісове господарство», агроєкосистем та довкілля в цілому.

Апробація результатів роботи. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Перспективи розвитку лісового господарства» (25 листопада 2023 року).

Публікації. Д.Р. Стасюк «Екологічні особливості поширення омели білої в насадженнях м.Вінниця Матеріали науково-практичної конференції «Перспективи розвитку лісового господарства» Редкол. О.О. Непочатенко (відп.ред.) та ін. Умань : ВПЦ «Візаві». 2022. С. 38-39с.

РОЗДІЛ 1

ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД ПО ТЕМІ ПРОЕКТУ

1.1. Морфологічні особливості омели білої

Омела біла (*Viscum album* L.) – це багаторічна вічнозелена квіткова рослина-напівпаразит, яка належить до родини ремнецвітих (Loranthaceae). Вона прикріплюється до деревних стовбурів і пагонів переважно листяних видів деревних і чагарникових порід, але може також зустрічатись на шпильових видах дерев. Вчені-дослідники, такі як В. І. Сила, М. С. Харченко, Л. Й. Володарський, А. М. Карамишев, вивчають омелу білу як об'єкт медичних досліджень. Напротвагу, відомий фітопатолог С. В. Шевченко досліджує її роль як поширювача різних захворювань лісових деревних рослин. Омела поселяється на верхівці деревної рослини або на її пагонах, розростаючись у вигляді густого зеленого куща, який часто, проте помилково називається "мітла відьми". Її візуальний зовнішній вигляд створює інтерес серед дослідників та природолюбів. Омела має особливу біологічну природу, оскільки здатна отримувати частину поживних речовин з господарських рослин, на яких вона зростає, завдяки спеціальним органам-гаусторіям. [7, 29].

Так, рід омели налічує близько 100 видів, які головним чином поширені в межах субтропічних і тропічних регіонах Азії, Австралії та Африки. Однак, флора України має дуже обмежену представленість омелі, а саме три види: біла омела (*Viscum album* L.), австрійська омела (*Viscum austriacum* L.) та ялівцева омела (*Arceuthobium oxycedri*). Всі ці види омелі в Україні живуть переважно у кронах деревних рослин. Вони можуть уражати різноманітні деревні види, такі як акація, груша, клен, тополя, дуб, липа, верба, глід, ялиця, ялівець та інші. Деякі тропічні види омели можуть навіть поселятись на незвичайних рослинах-господарях, таких як кактуси. Омела може впливати на здоров'я деревних рослин та впливати на екосистему в цілому, тому вивчення її біології та взаємодії з рослинами є важливим напрямом досліджень у фітопатології та екології [3, 35].

Омела біла – це кущ із кроною у формі кулі, що досягає діаметра до 120 см. Вона має дерев'янисте стебло, яке багаторазово розгалужується дихотомічно. Його поверхня зеленокоря, що означає, що воно зберігає зелений колір навіть взимку [37]. Стебло омели немає членистих вузлів і вкрите вічнозеленими сидячими, цілокраїми шкірясто-м'ясистими листками. Листки мають довгасто-овальну форму з 5-6 нечіткими жилками, що розташовані паралельно. Пагони численні і багаторазово розгалужені, що сприяє утворенню характерних кущиків (див. рис. 1.1).



Рис.1.1. Вильчато-розгалужені пагони *Viscum album* L. [32]

Гілки омели мають жовтувато-зелену кору. Листки розташовуються супротивно, є шкірястими, товстими і світло-або жовтувато-зеленими. Вони можуть бути довгастими, еліптичними або ланцетними та формують жилкування подібне на дугу. Ці листки не випадають взимку, залишаючи кущ омели вічнозеленим на протязі цілого року [40].

Омела біла формує цікаві квітки та плоди. Квітки зібрані в невеликі за розміром суцвіття, розташовані в пазушних ділянках. Вони маленькі, жовтувато-зеленого кольору з простою зеленуватою або жовтуватою оцвітиною. Квітки омели є одностатевими: чоловічі мають 3-4 тичинки, а

жіночі – 3-4 маточки із нижною зав'яззю. Зазвичай рослини омели є дводомними, що означає, що окремі особини формують лише чоловічі або лише жіночі квітки, але іноді можуть траплятись особини, на яких розвинені і чоловічі, і жіночі квітки [4, 16].

Плоди омели білої – соковиті ягоди, які мають кулясту або яйцевидну форму та діаметр до 1 сантиметра. Спочатку плоди зеленого забарвлення, а з часом змінюють забарвлення на білий. У кожному плоді зазвичай міститься 1-3 насінини, які оточені клейкою масою (див. рис. 1.2). Цвітіння омели розпочинається рано навесні, у березні місяці, а плоди дозрівають орієнтовно у серпні або вересні місяці [7].



Рис. 1.2. Плоди *Viscum album* L. [34]

Омела біла плодоносить щорічно і рясно, але розпочинає робити це тільки з семи-дев'ятирічного віку. Її білі ягодоподібні плоди щільно вкриті клейкою речовиною, відомою як вісцин. Плоди дозрівають восени і аж до весни наступного року залишаються життєздатними [11, 31].

Омела біла відноситься до облігатних рослинних паразитів, що означає, що життєдіяльність залежить від інших (зазвичай вищих) рослин. Розмноження омели відбувається за допомогою насіння. Розселення омели

відбувається під час опадання ягодоподібних плодів, які приклеюються безпосередньо до пагонів її господарських деревних рослин або сусідніх дерев, завдяки вісцину [13]. Це забезпечує взаємодію між омелою і рослиною-господарем, що може формувати як негативний, так і позитивний вплив на загальний стан деревної рослини та екосистеми в цілому.

Так, плоди і насіння омели білої можуть також розповсюджуватись за допомогою птахів. Основними поширювачами насіннєвого матеріалу омели білої є такі птахи як: звичайний омелюх (*Bombicila garrulus* L.) (рис. 1.3 а), дрізд-омелюх (*Turdus viscivorus* L.) (рис. 2.3 б), чикотень (*Turdus pilaris* L.), представники родини воронових (Corvidae) [35], які сприяють її швидкому поширенню на великі відстані.



а



б

Рис. 1.3. Агенти поширення омели білої (а – *Bombicilla garrulus* L.; б – *Turdus viscivorus* L.) [35]

Дозрілі плоди містять одну насінину, яка оточена клейкою та слизькою м'якоттю. Це допомагає прикріпленню плодів до будь-яких рослинних частин, а також позитивно впливає на проростання насіння. Після прикріплення плоду до рослини-господаря, насінина починає проростати. Вона формує спрощену коріневу систему – гаусторії (сисні органи омели, що розвиваються з капілярних відростків), за допомогою якого проросток з'єднується з камбієм господарської рослини. Подальше розростання гаусторій відбувається за

рахунок векортикальнорозташованих гаусторій. За допомогою синтезованих гаусторіями ферменті, омела біла здатна розчиняти тканини рослини-господаря та під'єднується до її провідної системи, що дозволяє їй отримувати поживні речовини та воду з господарської рослини, що стимулює її ріст і розвиток. Процес взаємодії між омелою і господарською рослиною є цікавим прикладом специфічної взаємодії між рослинами в природних екосистемах.

Так, плоди омели білої виділяють дуже клейку речовину, яка забезпечує їх приклеювання до поверхонь. Ця речовина практично не висихає після опадання плодів протягом тривалого часу. Коли птахи поїдають плоди, вони часто чистять свої дзьоби від приклеєного насіння, і тим самим випадково розносять його на інші місця. Це забезпечує насінню омели розповсюдження далеко за межі сусідніх деревних рослин. Окрім того, після проходження через травну систему птахів, насінна шкірка пошкоджується та покривається тріщинами, що стимулює процес проростання насіння омели після того, як воно випаде з дзьоба птаха та потрапить у оптимальне середовище для проростання [30]. Таким чином, птахи відіграють важливу роль у поширенні омели та сприяють її розмноженню в нових територіях.

Омела біла, як напівпаразит, має цікавий механізм взаємодії з деревами-господарями. Зародковий корінець омели проникає крізь кору деревної рослини та розростається в широку гаусторію, яка поступово проникає в тканини деревини, забираючи з них поживні речовини та воду, необхідні для росту та розвитку омели. На наступний рік після встановлення зародкового корінця утворюється пагін. Після цього з гаусторії відростають під корою деревної рослини подовжені циліндричні тяжі, які далі служать для розповсюдження омели. На цих тяжах з'являються нові гаусторії, з яких виростають нові пагони омели. Цей процес повторюється, і з часом кількість пагонів омели на дереві-господареві може вагомо збільшитись, що призводить до густого покриття стовбура дерева омелою. Таким чином, омела використовує гаусторії для забезпечення свого живлення та росту, а швидко

поширення пагонів допомагає їй займати все більше простору на деревах-господарях.

Специфічна система прикріплення омели називається системною інвазією. При цьому, омела біла також формує свою хлорофілоносну систему, що дозволяє їй частково функціонувати незалежно від рослини-господаря, на якій вона зростає. Це означає, що омела володіє геміпаразитизмом, тобто може проводити фотосинтез та виробляти деяку кількість поживних речовин за рахунок своїх зелених частин. Принципова відмінність геміпаразитизму від голопаразитизму полягає в тому, що голопаразити здебільшого отримують усі поживні речовини, воду та мінеральні речовини винятково від своєї рослини-господаря, не здійснюючи фотосинтез. У той же час, геміпаразити, які мають свою хлорофільну тканину, можуть фотосинтезувати та частково забезпечувати себе поживними речовинами, хоча вони також використовують рослину-господаря для отримання деяких необхідних речовин.

Дослідники, зокрема Ю. Рой зі співавторами, звернули увагу на вплив змін кліматичних умов, зокрема процесу потепління, на розширення ареалу росту омели білої. У їхній роботі вони представили залежність розміщення верхньої межі ареалу омели в гірських соснових лісах Швейцарії від середньодобових температур січня та липня [25]. За рахунок потепління, ареал росту омели може розширитись, оскільки вищі температури можуть сприяти її розвитку в нових територіях, де раніше кліматичні умови були менш сприятливими. Дослідження такого роду допомагають зрозуміти взаємозв'язок між змінами клімату та розподілом рослинних видів, що є важливим аспектом у вивченні впливу змін клімату на екосистеми та біорізноманіття. Результати таких досліджень можуть мати практичне значення для оцінки наслідків змін клімату та розробки стратегій збереження рідкісних видів рослин.

1.2. Ареал поширення омели білої

Омела біла володіє доволі широким євро-азіатським ареалом, що охоплює різноманітні природні середовища, такі як широколистяні рівнинні ліси, передгірні частини та гірські схили. Її ареал займає значні території, від Західної до Східної Європи. Поширення омели білої на північ визначається середньою січневою температурою, яка дорівнює приблизно $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ареал омели білої може бути розділеним на дві основні частини: східно-європейський фрагмент і західно-європейський фрагмент. Західно-європейський фрагмент розпочинається близько до південного кордону Латвії, пролягає поблизу Риги і включає деякі міста, такі як Харків, Слов'янськ, Миколаїв, Одеса та інші. Він з'єднується з східно-європейським фрагментом на південних межах Молдови. Східно-європейський фрагмент ареалу поширення омели білої проходить поблизу берегів Балтійського моря, звертає на південь біля Риги, а потім проходить поблизу Вільнюса, Мінська, Гомеля, Харкова, Сум, Ізюму, Слов'янська. Він продовжується далі на південь біля Полтави, Херсону і Миколаєва, і огинає з півночі Одеську та Миколаївську області, з'єднуючись з західно-європейським фрагментом на південних межах Молдови. Ці дані свідчать про те, що омела біла здатна пристосовуватись до абсолютно різних кліматичних умов і розповсюджуватись на значні території, зокрема, у міських умовах. Окрім східно-європейської частини ареалу омели білої, існують ще дві відособлені ділянки ареалу, які мають свої особливості і характеристики [9, 33].

Кримсько-західнокавказький фрагмент: Цей фрагмент омелового ареалу охоплює південь Криму, західний Кавказ та деякі території на сході Закавказзя. Відомо, що він досягає міст Грозний, Черкеск та Ставрополь, Черкеск. Потім поступово проходить на схід, де включає Кіровабад, Лагодех та Шамхор. Південний кордон цього фрагмента омелового ареалу проходить від Кіровабада до м. Батумі. Така зоні поширення омели є характерною для цих територій і відрізняється від інших частин ареалу [19]. Фрагмент на західному узбережжі Каспійського моря знаходиться на безпосередньо на західному Каспійському

морському узбережжі, розпочинаючи на півночі від населеного пункту Дівичі і на півдні до Астари та Ленкорані. Омела біла наявна на цих територіях і включена в список "Флору Середньої смуги" [19].

Ці різноманітні ділянки ареалу омели білої свідчать про її адаптивність та здатність розповсюджуватись на різних територіях з різними кліматичними умовами. Однак, через інвазивний характер виду, контроль зарозповсюдженням омели білої за межами природного ареалу є важливим для збереження стійких екосистем та уникнення його негативного впливу на природні біоценози.

Фактично, розповсюдження омели білої (*Viscum album* L.) по території України дійсно може бути складним та суперечливим залежно від досліджень та аналізу даних. Зміни в ареалі цього виду можуть бути вплинуті різними факторами, такими як зміна клімату, забудова міських територій, зміни в екосистемах та антропогенні впливи. Деякі дослідники (Н. Таран та ін.) зауважують, що омела біла дедалі швидше поширюється в Україні, особливо у міських зонах, де насадження часто ослаблені через забудову та інші людські діяння. Однак, інші дослідники (В. Сапожникова) вказують на те, що омела біла вже досить поширена в багатьох регіонах України, зокрема в лісах та областях, які були зазначені (Вінницька, Івано-Франківська, Київська, Житомирська, Черкаська, Запорізька, Кіровоградська тощо). Такі розбіжності у даних можуть бути пов'язані з різними методами досліджень, масштабами картування та періодами спостережень [9, 27]. Також варто враховувати, що розширення ареалу омели білої може впливати на природні екосистеми, зокрема може мати наслідки для деревних порід, на яких вона паразитує, та для біорізноманіття в цілому.

Висновок.

Омела біла (*Viscum album* L.) може стати проблематичним видом у деяких регіонах, особливо у містах та населених пунктах. За останній час спостерігається швидка інвазія омели на територіях, де раніше її не було. В

умовах міст та посиленого антропогенного навантаження на природне середовище, де зазвичай набагато менше природних конкурентів, омела може збільшити свою популяцію і поширитись на нові території. Одним із чинників, який може сприяти поширенню омели білої у містах, є несумісність з нормативними вимогами ведення паркового господарства і санітарного стану зелених насаджень загального користування. Щоб управляти популяціями омели і контролювати їх розмноження у містах та інших населених пунктах, Важливо розробляти адекватні стратегії з урахуванням особливостей життєдіяльності цього виду [15].

РОЗДІЛ 2

ПРИРОДНІ УМОВИ, ОБЄКТИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1.Об'єкт дослідження

Об'єкт дослідження – омела біла, дерева та деревостани м. Вінниця, уражені омелою. Дослідна робота була проведена на основі звітно-картографічних матеріалів, наявної інформації щодо видів та чагарників, які зростають у межах деревно-чагарникових насаджень м. Вінниця. Під час проведення досліджень проводився огляд та обстеження дерев, чагарників та іншої рослинності. На плані зазначали їх параметри, зокрема, стан, розміри крони, протяжність крони та інші характеристики. Особливості пошкодження дерев омелою. При виконанні роботи також використані наявні матеріали, отримані у ВНАУ, Центральному парку м. Вінниця, ДП “Вінницька лісова науково-дослідна станція”, співробітники якої проводили обстеження стану деревних насаджень.

Програмою досліджень передбачалося:

- аналіз планів, карт та схем розташування деревних насаджень як поодиноких так і алейних посадок;
- проведення обстеження насаджень алей та парків на предмет ураження омелою та визначення місця розташування дерев;
- детальне визначення морфологічних параметрів дерев та їх частин а також ступеня пошкодження омелою;
- проведення естетичної оцінки частин парку, алейних посадок та окремих дерев парку та інтенсивності ураження омелою, частин крон та стовбура;
- вимірювання висот та діаметрів дерев;
- планування та застосування окремих заходів та робіт з метою покращення стану, фітоцентичної структури та естетичної привабливості деревостанів.

2.2. Методика проведення досліджень

Для досягнення поставленої мети досліджень було попередньо вивчено матеріали стану зелених насаджень м. Житомира, опрацьовано дані щодо осередків омели білої (*Viscum album* L.). Також здійснювали комплексне оцінювання пошкоджень цією рослиною-напівпаразитом деревних порід на прикладі Вінницького лісгоспу для порівняння поширення її в м. Вінниця та безпосередньо в лісових насадженнях. Дослідження виконувались протягом 2023-2024 рр.

Виявлення та характер (інтенсивності) ураження дерев проводиться при інвентаризаційному лісопатологічному обстеженні. Поширення *V. album*, характер пошкодження та інтенсивність ураження напівпаразитом деревних насаджень у зелених зонах міста (на вулицях, парках) здійснювали рекогносцирувальним методом. При рекогносцирувальних обстеженнях проводився огляд уражених дерев по ходових лініях (через 50-100 м) [48]. Ці обстеження проводились візуальним оглядом по краю доріг, скверів, парках міста. Під час обстеження, інвазовані дерева відрізнялись від здорових за наявністю напівпаразита – *V. album*, яка оселилась на стовбурах і гілках листяних дерев і чагарникових рослин.

Характер ураження визначали наступним чином :

- одиничне – поодинокі дерева інвазовані омелою ;
- групове (куртинне) – при ураженні омелою від 3 до 10 екз.;
- суцільне – при ураженні всіх дерев певної деревної породи або вікової групи напівпаразитом.

Детальні дослідження, основне завдання котрих полягає у встановленні ступеня ураження омелою дерев і отриманні даних, які необхідні для проектування заходів оздоровлення насаджень, супроводжувались закладкою пробних площ на ділянках із відповідними умовами, представляють науковий

інтерес. При закладці пробних площ здійснювали такі види робіт : перелік усіх дерев, вимір діаметру і висоти, опис крони та ступеня зараження.

Закладку пробних площ здійснювали із розрахунку не менше 200 екз. дерев, породи яких досліджувались. По краях пробних площ було встановлено стовпчики. Перелік деревних рослин проводили шляхом суцільного переліку з розподілом на здорові та інфіковані омелою білою. Для з'ясування причин ураження деревних рослин *V. album*, здійснювали спостереження за різними видами птахів, особливістю їх живлення.

Ступінь пошкодження крони дерева та загальне ушкодження стовбурів і склетних гілок деревних рослин визначали за 7-бальною шкалою [5]. Ступінь ураження рослин визначали за коефіцієнтом комплексної оцінки ($K_{\text{копо}}$) [5].

Для визначення об'єму препарату кампозан і введення його у стовбур дерева шляхом ін'єкцій, вимірювали його діаметр. На дерево середньої товщини приходить 150 мл. На стобурі дерева по колу, необхідно зробити 5 отворів, можливе використання свердла діаметром 4 мм. У кожний отвір вводити по 10 мл препарату, використовувати при цьому можна медичний шприц. Вводити препарат поступово, витискуючи по 2 мл розчину. Через три-п'ять діб процедуру повторити. Запропонований технологічний прийом є екологічно безпечним. Рекомендується для застосування у паркових ландшафтах і приміських зонах відпочинку місця.

Для визначення вмісту мікроелементів (свинцю, кадмію) у зразках листових пластинок і гілочках *V. album* застосовували загальноприйняті методи на атомно-абсорбційному спектрофотометрі С115-1М згідно ГОСТу 30178-96. При визначенні використовували полум'я ацетилен-повітря.

Статистичну обробку даних здійснено за допомогою комп'ютерної програми Statistica 5,0..

РОЗДІЛ 3

БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПОШИРЕННЯ ОМЕЛИ БІЛОЇ (*Viscum album*) В УМОВАХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ

3.1. Біолого-екологічна характеристика омели білої (*Viscum album*)

Омела біла - вічнозелена кущова рослина, рід напівпаразитних кущів родини Санталових. Зустрічається на багатьох видах дерев: тополях, кленах, соснах, вербах, березах, акаціях та на деяких плодових деревах. Проростає на вершині дерева чи на його гілках, розростається зеленим, частіше густим кущем. Виглядає як кулеподібне ущільнення в кроні дерева. Вважається напівпаразитом, оскільки в більшості випадків може самостійно здійснювати фотосинтез. Плоди — неїстівні для людини ягоди. Кущ розвивається до 1 м в діаметрі, легко ламається та падає на землю під час сильних поривів вітру, особливо, коли кущ має ягоди [24, 25] .

Існує велика кількість видів роду Омела. У різних видів має місце приуроченість до зростання на певних видах дерев. Більшість здатна рости на декількох видах дерева-носія. Омела отримує воду, мінеральні та поживні речовини із рослини-хазяїна.

Розповсюдження омели здійснюють птахи, яких приваблюють її ягоди. Поїдаючи клейкі за консистенцією ягоди, що містять кісточки, птахи чистять дзьоб, витираючи його по гілках дерев, частіше на верхніх, де зручно сидіти. Кісточка приклеюючись до гілки за наявності вологи з часом починає проростати. Також можливе зараження через пташиний послід, насіння омели проходить травну систему пташок неушкодженим.

Проростає через камбій в деревину з утворенням центрального ризоїду-присоски, поступово віддаючи бокові паростки всередині камбію, які в свою чергу теж утворюють вторинні ризоїди-присоски для вбирання вологи та мінеральних речовин. Розгалужені ризоїди всередині камбію можуть давати

ріст інших кущів назовні в вигляді листя, яке з часом стає округлим кущем в діаметрі від 15 см до 100 см поступово заселяючи здебільшого верхівкову частину дерева.

Частину поживних речовин омела створює самостійно шляхом фотосинтезу, тому її відносять до напівпаразитів. Волога, яку вбирає омела з дерева, стає дефіцитною для гілок, тому дерево з часом втрачає естетичний природний вигляд, крона розріджується, ріст дерева сповільнюється. З незначною інсемінацією дерева живуть дуже довго, тоді як ширше розростання омели спричиняє верхівкове всихання, а згодом і всихання всього дерева. Боротьба шляхом обламування гілок куща малоефективна, так як з ризоїдів починають розвиватись декілька інших бокових кущів.

Ризоїди мають довжину інколи понад 100 см в окремих випадках до 3 м., тому гарантованими заходами може бути санітарна обрізка вражених гілок до їх розвилок, на великих відстанях від куща (за умови, що кількість вражених гілок сягає до 30 %). Якщо кількість вражених гілок значна, може бути використане омолоджувальне обрізання дерева (топпінг). У великих містах заходи з обрізання гілок, вражених омелою, є типовими в боротьбі з цим паразитом.

Омела біла має гілки довжиною 15-80 см. Листки супротивні або кільчасті, беруть участь у фотосинтезі, у деяких видів - мінімально. Воду і мінеральні речовини омела споживає з рослини-господаря. Види омели розрізняються за переважаючими видами рослинами-господарями. Більшість здатні рости на декількох різних видах рослин-господарях. Квітки діаметром 1-3 мм, малопомітні, зеленувато-жовті. Плід - несправжня ягода, біла, жовта, оранжева або червона, в клейкою м'якоттю у якої знаходиться одне або кілька насінин. У поширенні омели беруть участь птахи, переважно дрозди. Поїдаючи її ягоди, вони бруднять свій дзьоб клейкою ягідною масою, так званим вісціном, в якому знаходяться насіння омели. Потім, перелітаючи з дерева на дерево і очищаючи дзьоб до гілок, забруднюють їх цією клейкою речовиною, а

також викидають насіння з випорожненнями. Віскін на гілках підсихає, приклеюючи до них насіння, які через деякий час починають проростати.

Багато хто навіть і не здогадується, що омела є дуже небезпечним паразитом дерев. Недарма її називають чумою дерев 21 століття. Небезпека омели полягає в тому, що живлячись соком дерева вона не залишає нічого для його власного росту і зміцнення. Також омела пускає своє коріння по гілках в серцевину дерева і може сягати до його стовбура і кореневої системи. Коріння омели викликають гниття деревини, що знижує міцність і стійкість дерев в рази.

Зараження в основному відбувається за рахунок перенесення птахами наїх дзьобах і лапках специфічного клею омели. Беручи до уваги високу свободу пересування птахів, зараження відбувається на значній території за досить короткий проміжок часу. Якщо не вживати ніяких дій по боротьбі з цією рослиною-паразитом середній термін життя дерева після зараження омелою становить 10-12 років. За останні роки ураження омелою приймає масштаби екологічної катастрофи. Тому боротьба з омелою не повинна мати стихійний характер, а повинна бути організованою і послідовною. У багатьох європейських країнах є спеціальні національні програми по боротьбі з омелою. В Україні ж програми по боротьбі з омелою існують тільки у великих містах, але з 2005 року їх фінансування значно скорочено або припинено зовсім.

Природний ареал поширення *Viscum album*, омел австрійської (*V. austriacum* Wiesb.) та ялицевої (*V. abietis* (Wiesb.) Fritsch) у Європі простягається від 10° зх. д. до 80° сх. д. і від 60° пн. ш. до 35° пд. ш. Вважається, що лімітацій-ним чинником, який обмежує розповсюдження омели у північному та східному напрямках, є температура (Zoob, Widmer, 2009). У зв'язку з глобальним потеплінням клімату ареали розповсюдження представників родини *Loranthaceae*, у тому числі й *Viscum album*, розширюються.

3.1. Особливості поширення омели білої в лісових насадженнях Вінницького лісгоспу та м. Вінниця

Нами проведено обстеження зелених насаджень на предмет ураження дерев омелою білою. Всього нами обстежено близько 600 дерев різних видів, включаючи хвойні та листяні породи.

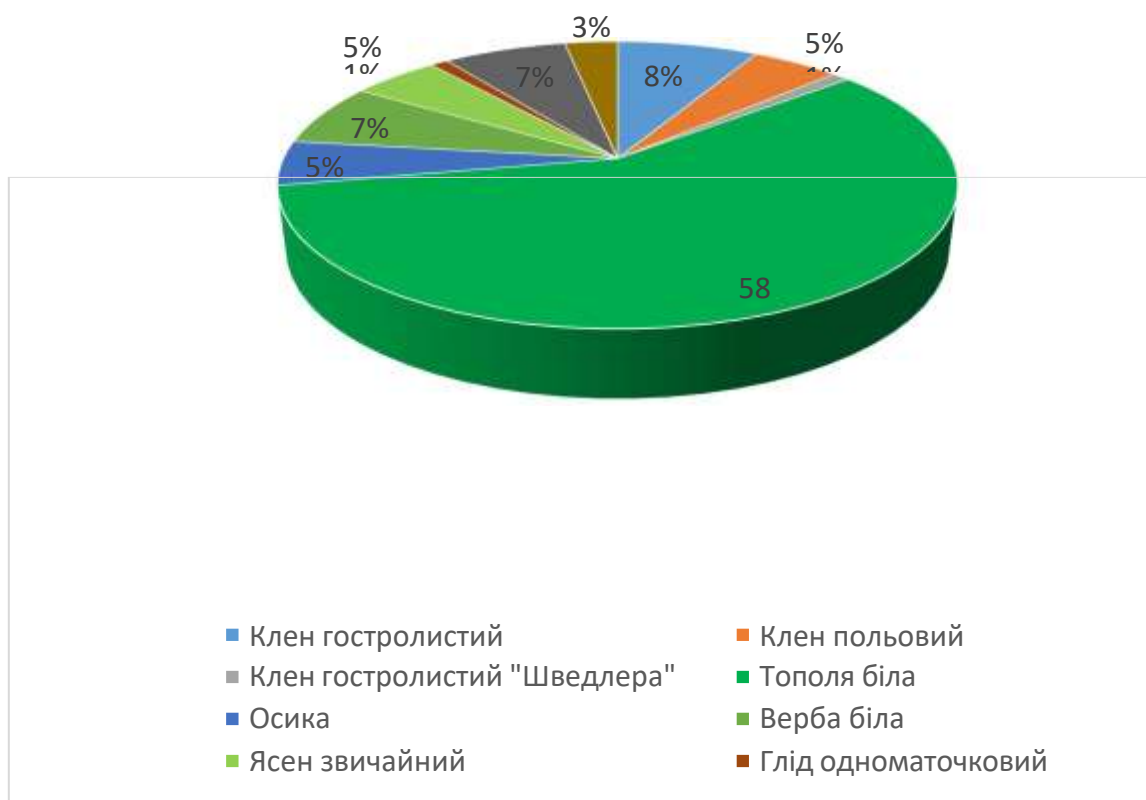


Рис. 3.1 Розподіл обстежуваних дерев на предмет пошкодження омелою білою

За даними рис. 3.1 більшість обстежених дерев, які мали той чи інший ступінь ураження омелою були дерева тополі білої. Загальна частка дерев тополі становила 58%. Частка дерев інших видів була значно нижчою. Зокрема, нами обстежено близько 10% дерев липи серцелистої, 7-8% дерев клена гостролистого та верби білої, 5% клена польового та інших видів.

Для кожного дерева встановлювали бал інтенсивності пошкодження крони. При цьому використовували шкалу, яка враховує ступінь ураження від 1 до 5. Максимальний бал ураження крони відображався балом 5. Мінімальний- 1.

Нами проведено групування дерев за віковими групами. Таке групування важливе з огляду на оцінювання впливу омели на різні вікові групи дерев. Розподіл пошкоджених дерев за віковими групами.

Більшість дерев, які були пошкоджені омелою мають вік 50-60 років та більше. У дерев, віком до 30-ти років пошкодження омелою є мінімальним. Починаючи із віку 50-60 років інтенсивність ураження омелою значно зростає. Частка дерев 60-80-річного віку, уражених омелою складає 25-29%. У зв'язку із цим можна відмітити те, що у старшому віці стійкість дерев до ураження значно знижується це залежить від деревної породи, особливостей її росту та розвитку та інших факторів, які пов'язані із біолого- екологічними особливостями дерев та умовами середовища.

За результатами натурних спостережень створено комп'ютерну базу даних "Поширення омели білої у фрагменті ареалу (на прикладі м. Вінниця)". Вона дозволяє виявити деревні рослини, які мають найвищий ступінь ураження омелою та перебувають в аварійному стані, а відтак є досить корисною для зеленого господарства міста. Цікавою особливістю бази даних є можливість її доповнення актуальною інформацією у будь-який час. Для цього дискретні групи омели представлено як просторові об'єкти в геоінформаційній системі ArcGIS 10.1, а засобами програмного додатку Survey 123 створено форму для збору польових даних електронними пристроями. Survey123 – додаток Esri Labs для створення досліджень, збирання даних у полі, переносу даних в ArcGIS Online та ArcGIS Desktop. Вихідні дані для аналізу щодо змін чисельності популяції омели у ретроспективі та на перспективу.

Висновки.

РОЗДІЛ 4

МОНІТОРИНГ УРАЖЕННЯ ДЕРЕВ ОМЕЛОЮ БІЛОЮ

4.1. Симптоматика ураження дерев та шкодочинний вплив омели білої

Омела біла (*Viscum album* L.) – це напівпаразитна рослина, яка викликає значний негативний вплив на лісові та паркові насадження. Вона є облігатним паразитом, що означає, що для свого існування вона обов'язково потребує господаря – живого дерева. Омела біла оселяється на надземних частинах листяних дерев, таких як тополя, липа, клен, верба, осика, а іноді також на хвойних деревах, як-то ялина та сосна [4, 28].

Омела вилучає мінеральні елементи з тканин свого господаря, а також отримує воду та деякі органічні сполуки. Вона також здійснює фотосинтез, але завдяки своїй паратеркарпії – спеціальній органі, що дозволяє їй здійснювати фотосинтез, незалежно від фотосинтетичної діяльності господаря.

На жаль, заселення омелою може суттєво знизити енергію росту дерев та спричинити їх поступове відмирання. Омела впливає на структуру крони дерев, призводить до зниження декоративності та врожайності. Крім того, довготривале ураження дерев може призвести до посиленої вразливості дерев перед хворобами та шкідниками [24].

Восени, коли деревні рослини втрачають свій асиміляційний апарат, опадає здалеку добре помітними є зелені кулі, які, наче пташині гнізда, вкривають деревні крони. Листки омели білої самостійно асимілює енергію Сонця, а поживні речовини і воду бере у рослини-господаря. Проникаючи в провідну систему стовбура, поступово знижує функціональну активність і резистентність дерева. Внаслідок цього дерева стає більш чутливим до негативного впливу шкідників, збудників хвороб, формується первинна стадія гнилизни, тріщинуваність, утворюються дупла. Такі дерева не є життєздатними.

Відомо, що залежно від ступеня інфікування та розташування омели білої на дереві, її вплив може мати наступні наслідки: порушення живлення крони,

адже омела, живучи на гілках, вбирає частину поживних речовин, які транспортуються з кореневої системи до верхівки дерева. Це може призвести до нестачі поживних речовин у верхівковій частині крони дерева, що проявлятиметься через зменшення маси листків. Унаслідок нестачі поживних речовин та води, окремі пагони рослини-господаря можуть почати відмирати або зазнавати атрофії (некрозу). Це може призвести до втрати частини крони дерева та зниження його життєздатності. Вагомо зростає потенційна вразливість дерева до впливу небезпечних факторів довкілля, зокрема до дії сильного вітру та навіть до надмірних снігопадів. Пошкоджені та ослаблені гілки стають більш ламкими, і це може призвести до їх ламання під впливом атмосферних умов. Якщо дерево постраждало від омели та втратило частину своєї крони, це може суттєво ускладнити процес його відновлення навесні після зимового періоду. Зменшена крона може обмежити фотосинтез та вплинути на загальний ріст та розвиток дерева [25].

Дані щодо поширеності омели на території України можуть змінюватися в різних регіонах і часових періодах, але загалом омела біла (*Viscum album*) дійсно є досить поширеною рослиною в Україні, особливо у лісових масивах та на деревах у містах. Порівнюючи з західноєвропейськими містами, які застосовують профілактичні методи контролю росту омели, можна спостерігати велику різницю в поширеності цієї рослини. Зазначений відсоток «заселення» омелою в західноєвропейських містах (5-7%) і в Україні (близько 30%) може свідчити про менший контроль росту омели на території України. Така різниця може бути зумовлена кількома факторами – культурні практики, зокрема, профілактичні заходи, які можуть включати обрізку, видалення омели та інші методи контролю популяції рослин; свідомість та освіта; кліматичні умови; наявність рослин-господарів та ін.

В Україні останніми роками реєструється постійне наростання чисельності декоративних форм і видів рослин-господарів, які є чутливими до ураження *Viscum album* L. Список видового складу деревних рослин-господрів

нараховує понад тридцять форм та видів: *Fraxinus excelsior* L. (звичайний ясен), *Acer campestre* L. (польовий клен), *Acer platanoides* L. (гостролистий клен), *Salix alba* L. (біла верба), *Acer platanoides* "Schwedleri" (гостролистий клен форма "Шведлера"), *Aesculus hippocastanum* L. (звичайний гіркокаштан), *Populus alba* L. (біла тополя), *Salix alba* "Pendula" (біла верба форма "Плакуча"), *Populus tremula* L. (тремтяча тополя), *Tilia americana* L. (американська липа), *Salix alba* "Pendula" (біла верба біла форма "Плакуча"), *Quercus palustris* Muench. (болотний дуб), *Grataegus monogina* Jacq. (одноматочковий глід), *Celtis occidentalis* L. (західний каркас), *Tilia cordata* Mill. (серцелиста липа), *Corylus avellana* "Fuscorubra" (звичайна ліщина форма "М'ясочервона"), *Tilia europaea* "Virifolia" (європейська липа форма "Виноградолиста") [10]. Таким чином відомо, що піддається ураженню омелою майже усі наші насадження: верба, тополя (особливо канадська), береза (рис. 4.1 а), а тепер і шпилькові види деревних рослин (рис. 4.1 б).

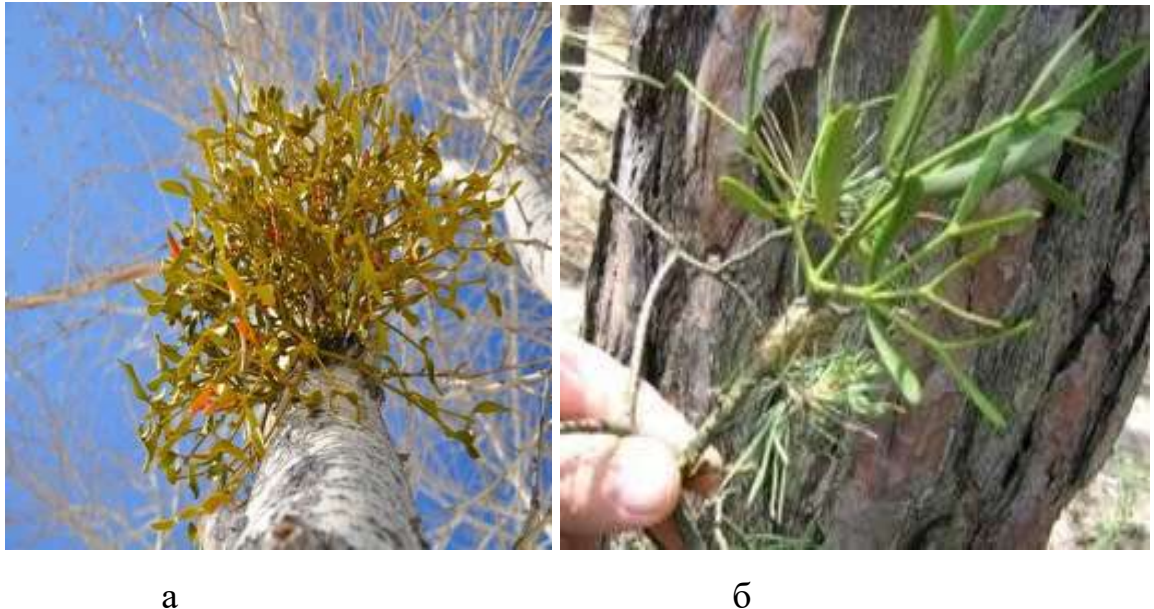


Рис. 4.1. Ураження омелою (а - берези; б - сосни) [31]

Характер впливу омели на дерево вагомо залежить від виду рослини-господаря. Стійкими до омели є наступні деревні види, такі як тополя чорна, клени гостролистий та сріблястий, що мають підвищений синтез фенольних сполук. Нестійкою до впливу омели є, наприклад, горобина звичайна, яка може демонструвати знижений синтез фенольних сполук у відповідь на інфікування

омелою. Відносно уразливими є деякі види дерев, такі як тополя пірамідальна (чорна), гірकोкаштан, липа, дуб звичайний, катальпа та платан, оскільки їхня тверда деревина та, можливо, біологічні особливості роблять їх менш привабливими для поселення омели (рис. 4.2 а).



а

б

Рис. 1.5. Ураження омелою (а – акації; б – верби) [32]

Омела біла (*Viscum album*) має закритий період розвитку, коли вона розвивається під корою свого рослинного господаря. Протягом цього періоду, який може тривати від 3 до 5 років, омела паразитує на дереві-господареві, вбираючи з нього поживні речовини та розвиваючись усередині його стовбура або гілок. У цей період ураження омелою може бути важко помітне, оскільки вона не проявляється зовнішніми ознаками. Після закінчення закритого періоду розвитку, омела розриває кору дерева і починає "кущитись" [40]. Дослідження, проведені в Швейцарії показали, що деревні рослини з високим та середнім ступенем ураження омелою мають вищий ризик відмирання в порівнянні з деревами, які малозаражені або не мають подібного ураження. Як зазначив Ф. Швайнгрубер [38], зрідження крон дерев та ураження омелою сприяють

дефоліації та можуть зменшити радіальний приріст дерев, що веде до їх усихання. При цьому, на думку А. М. Бекетова, наслідки ураження та інтенсивність впливу омелою можуть бути різними для різних видів деревних рослин і в різних географічних регіонах, а також можуть змінюватися залежно від віку деревної рослини [2].

Таким чином, опосередкований негативний вплив омели полягає у посиленні ймовірності вітроломів [6] та у зменшенні чисельності та якості деревини, а у плодових деревних рослин – у зв'язку із паразитуванням омели водним стресом – на 50 % знижується урожайність. Окрім того, уражені омелою білою деревні рослини є більш чутливими до інших видів шкідників (гриби, бактерії, віруси, комахи тощо) та ґрунтово-кліматичних чинників довкілля (у першу чергу, посух) [33].

Висновки. Під час розробки нових підходів для збереження рівня видового різноманіття у містах може стати надзвичайно важливим моделювання популяційної динаміки омели. Головним завданням вивчення динаміки популяції особин певного виду є дослідження зміни в часі розміру популяції, що займає певний ареал, розподілу особин за віком і статтю з урахуванням внутрішньовидових та міжвидових взаємодій, а також доступних ресурсів для розвитку. Корисним інструментом для таких досліджень є математичні моделі різного виду, які в сукупності з даними натурних спостережень дозволяють виявити характерні властивості розвитку популяції.

4.2. Аналіз ураження *Viscum album* в насадженнях філії «Вінницьке лісове господарство»

Аналіз поширення омели білої у лісових насадженнях Вінницької області свідчить про небезпечний стан щодо її розповсюдження. Цей напівпаразит поселяється переважно на листяних породах. Її поширення завдає значної шкоди дендрофлорі міста, спричинюючи зниження її естетичності, фітомеліоративної функції, а також швидкого старіння та відмирання деревних порід.

Аналіз видового складу дерев уражених *V. album* показує, що цей напівпаразит найчастіше вражає акації (*Acacia*), тополі (*Populus*), берези (*Betula*), клени (*Acer*), липи (*Tilia*) і верби (*Salix*). Омелу білу виявлено на 16 видах дерев: дуб черешчатий (*Quercus robur*), тополя чорна або осокір (*Populus nigra*), тополя пірамідальна (*Populus pyramidalis*), тополя канадська (*Populus canadensis*), робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia*), береза повисла (*Betula pendula*), клен гостролистий (*Acer platanoides*), липа серцелиста (*Tilia cordata*), горобина звичайна (*Sorbus aucuparia*), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior*), верба ламка (*Salix fragilis*), тополя тремтяча або осика (*Populus tremula*), абрикос звичайний (*Armenica vulgaris*), граб звичайний (*Carpinus betulus* L.), яблуня домашня (*Malus domestica* L.), алича (*Prunus cerasifera* L.)

До факторів, які найвірогідніше сприяють поширенню *V. album* на рівні окремого дерева, належить його вік, висота, характеристика крони, твердість кори і діаметр стовбура на висоті 1,3 м.

Для проведення обстеження щодо підтвердження ураження омелою дерев залежно від їх віку, нами були відібрані типові ділянки і здійснено їх суцільний перелік (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Ураження дерев різних порід омелою білою залежно від віку

Види дерев	Σ обстежених дерев, шт	Інфіковані омелою, %	Інвазовані омелою дерева різних вікових груп, %					
			роки					
			до 20	20-40	40-60	60-80	80-100	понад 100
Клен гостролистий	420	30,48	14,84	18,75	20,31	22,66	23,34	-
Липа серцелиста	310	30	12,9	16,13	19,35	23,66	27,96	-
Робінія звичайна	308	32,14	12,24	16,33	19,39	22,44	29,59	-
Граб звичайний	285	1,75	-	-	20	20	60	-
Ясен звичайний	260	6,92	11,11	16,67	22,22	27,78	33,33	-

Тополя пірамідальна	110	12,73	-	7,14	7,14	2,42	64,28	-
Верба ламка	514	5,45	14,28	21,43	28,57	35,71	-	-

V. album зареєстровано в стиглих і перестиглих деревних насадженнях, загальна кількість дерев уражених цим напівпаразитом сягала 526 екз., що становить відповідно 21,59% від усіх досліджених (табл. 4.1). Відмічено, що зі збільшенням віку деревних рослин, реєстрували збільшення кількості інвазованих омелою дерев. Найбільшу кількість кущиків омели (до 54 шт.) відмічено на старих деревах. Молоді дерева вкрай рідко заражені цим напівпаразитом.

Максимальну кількість кущиків омели розміщено в верхній частині дерев, що свідчить про їх світлолюбність. Відмічено, що *V. album* уражає переважно дерева м'яких порід (липа, тополя, береза та ін.). М'яка деревина є одним із факторів, який обумовлює розповсюдження омели.

У насадженнях, високому ступеню ураження деревних рослин *V. album* сприяють, на наш погляд, сухе повітря, забруднення ґрунтового покриву йонами важких металів, значний антропогенний вплив і низький рівень механічних пошкоджень, що в цілому обумовлює зниження стійкості дерев до напівпаразитів, шкідників, а також хвороб.

Таблиця 4.2

Ступінь ураження омелою білою зелених
насаджень

№	Назва виду	N	n	<i>K_{КОПО}</i> (ступінь ураження)	
				категорія	Ступінь ураження, середній бал
1	Верба ламка	12	8	сильно уражені	10
2	Клен гостролистий	18	2	мало уражені	6

3	Робінія звичайна	21	19	сильно уражені	10
4	Береза повисла	28	10	середньо уражені	7
5	Липа серцелиста	115	4	незначне ураження	2
6	Осика	4	2	мало уражені	4
7	Тополя канадська	5	3	мало уражені	6
8	Тополя пірамідальна	15	3	середньо уражені	9
9	Дуб черешчатий	6	3	мало уражені	5
10	Граб звичайний	7	2	незначне ураження	2
Всього		231	56	-	2,4,6,7,9,10

Примітка : тут і в табл. 4.3 :

N – загальна досліджених кількість дерев;

n – кількість уражених омелою білою дерев.

Відзначено, що в насадженнях, дерева яких розміщені біля водойм, незалежно від їх видового складу (липи, клени, верби, тополі) найчастіше уражуються цим напівпаразитом, порівняно з деревами, які віддалені від водойм (табл. 4.3). Варто зазначити, що за відповідних умов зростання, найбільше враження омелою мають наступні види дерев: тополя канадська, клен звичайний та верба ламка, найменше вражена липа серцелиста.

Таблиця 4.3

Ураження дерев омелою білою відповідно до умов росту

Породи	Обстежено, екз.		Уражено, екз.		% уражених	
	на плакорі	поблизу водойм	на плакорі	поблизу водойм	на плакорі	поблизу водойм
Клен гостролистий	202	68	23	18	11,4	26,5
Липа звичайна	196	72	25	12	12,8	16,7

Тополя канадська	198	200	74	184	37,4	92
Верба ламка	84	56	19	38	23	68

Для порівняння видового складу дерев ураженого омелою білою, нами було проведено комплексне оцінювання пошкоджень цим напівпаразитом деревних порід Вінницького лісгоспу за період 2023-2024 рр. За відповідних лісорослинних умов, виявлено зараження *V. album* берези повислої і тополі чорної, в поодиноких випадках дуба черешчатого та сосни звичайної. Із обстежених 106 екз. дерев, зареєстровано 52 уражених, що становить 49,06% відповідно. Серед них береза повисла – 34 екз. (65,38% і 32,07% від загальної кількості досліджених дерев), тополя чорна – 10 (32,26% та 9,43%), дуб черешчатий – 8 (26,67% та 7,54% від загальної кількості досліджених дерев). Незараженими були горобина звичайна (*Sorbus aucuparia* L.), яблоня дика (лісова) (*Malus sylvestris*) і груша звичайна (лісовка) (*Pyrus communis* L.).

За результатами комплексного оцінювання ураження деревних рослин (табл. 4.4) найвищий ступінь ураження омелою виявлено у берези повислої, найменший – у дуба черешчатого, що свідчить про селективність цього напівпаразита до певних видів дерев.

Таблиця 4.4

Ступінь ураження омелою білою деревних насаджень філії
Вінницьке лісове господарство

№	Назва виду	N	n	Інтенсивність ураження дерев	Ступінь ураження, середній бал	
					категорія	бали
1	Тополя чорна	31	10	7-9	середньо уражені	6
2	Дуб черешчатий	30	8	3-6	мало уражені	5
3	Береза повисла	45	34	10-11	сильно уражені	11
Всього		106	52	-	-	5,6,11

Досліджуючи деревні насадження господарства було з'ясовано, що у більшості випадків найбільш ураженими омелою є дерева узлісся. Отримані дані підтверджено спостереженнями і в м. Вінниця.

Отже, отримані нами дані свідчать про широке коло рослин-хазяїв омели білої у зелених насадженнях м. Вінниця. Необхідно зауважити, що в лісових екосистемах ця рослина-напівпаразит має менше розповсюдження порівняно з деревними насадженнями міста. Найбільш поширені локалізації *V. album* в лісових екосистемах, на деревах узлісся, при цьому видовий склад рослин-хазяїв значно бідніший.

4.3. Заходи контролю та боротьби з розповсюдження омели білої

Заходи по контролю поширення *V. album* є одним із найскладніших питань. Нині відомо декілька варіантів боротьби з омелою білою, зокрема механічний, хімічний і біологічний методи [24]. Наразі одним із результативних методів боротьби з цим напівпаразитом визнається механічне видалення кущиків омели, зокрема здійснюють обрізання уражених гілок, при цьому має лишитись як мінімум 30% крони. Гілки відрізають на 30-50 см нижче від осередку ураження. При наявності на дереві великої кількості уражених гілок, але стовбур є чистим від напівпаразита, то у цьому випадку найбільш ефективним методом санітарної обрізки є топінг – видалення всієї крони. Варто відмітити, що враховуючи масштаби поширення омели, кількість її на деревах, зачасту важкодоступність дерев для техніки, а також можливість їх перезараження напівпаразитом, цей метод є найефективнішим. Проте, такий спосіб є технічно і фінансово витратним. Обрізану *V. album*, уражені гілки напівпаразитом необхідно відразу вивезти до визначеного місця і спалити [2, 20]. Санітарна обрізка деревних насаджень залежать від масштабів ураження їх омелою.

Також у випадках, якщо не має можливості обрізати дерева у зв'язку з їх декоративною цінністю, здійснюють затінення *V. album* за допомогою пакетів темного кольору, внаслідок чого виникає хлороз у напівпаразита і у

подальшому його відмирання. Враховуючи швидкі темпи розповсюдження *album*, на сьогодні питання пошуку найефективніших засобів боротьби із нею залишається актуальним.

Окрім специфічних заходів щодо профілактики поширення омели (посадка несприйнятливих порід, обробка спеціальними рослинними гормонами) і радикальних заходів (видалення уражених дерев), дієвим і ефективним способом для обмеження розвитку омели і боротьби з нею є хімічний метод [2, 3, 4]. Однак, цей метод доволі складний у технічному відношенні та може бути використаний лише в певний період, до поновлення росту дерев, і має порівняно невисоку ефективність. Крім того, цей метод має протипокази, зокрема може призводити до пригнічення або навіть загибелі дерев-донорів [3, 4]. Також, за даними літературних джерел [2], хімічний спосіб контролю чисельності омели білої наразі знаходиться на стадії експериментальних розробок.

Необхідно відмітити, що контроль за розповсюдженням *V. album* не може бути направлений на її суцільне знищення. Доведено [24], що рослина-напівпаразит виконує ключову роль у забезпеченні біорізноманіття та стійкості міських систем. Так, за даними Н. Ю. Таран та ін. [3] на територіях де *V. album* була знищена, неминуче відбувається зменшення чисельності птахів, які живляться її плодами. Зміна, в бік порушення, балансу гніздових і перелітних птахів безперечно призведе до поширення комах влітку, що, в свою чергу, може спричинити загибель зелених насаджень [2]. Повневилучення *V. album* з екосистем спричинює зменшення видового складу птахів на 34,8 %, з яких 25,6 % – це виключно представники лісу (лісові види) [42, 47]. Тому, тільки екологічно обґрунтовані стратегії можуть бути основою інтегрованих засобів контролю за поширенням омели білої у сучасних технологіях садово-паркового господарства [24].

Крім вищезазначених способів контролю та знищення *V. album* пропонується використання екологічно безпечних – біологічних методів боротьби з напівпаразитом, за допомогою його природних ворогів [2].

Отже, на сьогодні загальним питанням для здійснення заходів щодо поширення *V. album*, є необхідність подальших розробок і застосування екологічно безпечних методів боротьби, як певної альтернативи існуючим заходам регулювання чисельності цього напівпаразита. В межах профілактичних заходів щодо поширення омели білої та поліпшення естетичного вигляду парків, скверів, прибудинкових територій і вулиць м. Вінниця, необхідно здійснювати в обов'язковому порядку регулярне омолодження насаджень.

Боротьба (обмеження поширення) із омелою білою (*Viscum album*) є важливою задачею для збереження деревних рослин, зокрема лісових.

Активний процес боротьби з омелою розпочався лише недавно. На сьогоднішній день існує небагато ефективних і раціональних методів боротьби з цим напівпаразитом. Один з найбільш поширених та простих методів – механічне обрізання уражених пагонів або навіть зрізування деревних рослин повністю. Вибір методу санітарної обрізки вагомо залежить від розмірів ураження. Якщо кількість уражених пагонів на дереві не перевищує 30 %, то достатньо видалити уражені ділянки до місця їх початкового розгалуження або частину деревного стовбура, куди вже проникли гаусторії напівпаразита. Якщо відсоток ураження пагонів у кроні дуже високий, але стовбур фактично здоровий, то оптимальним рішенням може бути топінг – видалення всієї деревної крони. Важливо відзначити, що обрізані частини деревної рослини слід вивозити або спалювати для утилізації в майбутньому, оскільки омела може залишатися життєздатною протягом тривалого періоду.

Одразу після обрізування деревної крони важливо зважати на те, щоб забезпечити неповністю симетричну форму крони, щоб в подальшому уникнути різкої зміни навантаження на кореневу систему під впливом опадів і вітру. Для

досягнення оптимальної симетрії можна здійснювати обрізку здорових пагонів або використовувати техніки кейблінгу або брейсінгу для підсилення дерева. Поміж інших методів боротьби можна відзначити зрізання перших листочків омели разом з ураженою ділянкою гілки, щоб продовжити життя дерева. Варто відзначити, що застосування хімічних засобів (пестицидів) має негативний вплив на дерево-господар. Проте, наразі можна знайти відомості про застосування таких препаратів у боротьбі з омелою: раундап, 2,4 – Д, реглон, ТУР, хлормекват, етефон, кампозан та ін. Враховуючи вищезазначене, рекомендується впроваджувати комплексну програму боротьби з омелою – починаючи від профілактики до обрізки крони та висадження стійких до інфікування деревних рослин (наприклад, дуб, горіх, маслину, шовковицю, гіркокаштан і хвойні види). Необхідно також здійснювати екологічний моніторинг на предмет виявлення омели та своєчасно видаляти омелу, а також розглядати можливість висадження деревних рослин, які менше схильні до інфікування.

Пам'ятайте, що перед застосуванням будь-яких методів контролю, важливо консультиватися з фахівцями з боротьби зі шкідниками та збереженням рослин, оскільки ефективність методів може залежати від конкретних умов та видів рослин, які ви намагаєтеся захистити.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ

Ефективність використання потенціалу ґрунтів залежить від особливостей створення та вирощування дерев. У межах парку необхідно застосувати санітарні рубки для видалення пошкоджених та всихаючих дерев а також провести вирощування дерев для заміни вирубаних. При цьому слід застосовувати рубки різної інтенсивності та направленості. Застосовані системи рубок догляду із різною періодичністю та інтенсивністю. Рубки застосовані у чистих дубових так і ялиново-дубових асоціаціях.

Економічний ефект від проведення санітарних рубок із введенням деревних порід, які вирощені із застосуванням стимуляторів росту зумовлений отриманням додаткової продукції під час заготівлі деревини та сприяння природному поновленню порівняно із типовою ділянкою. Зокрема, більш економічно доцільним є вирощування дерев, які вирощені за допомогою стимуляторів росту. Рентабельність створення таких культур є вищою на 5%. Відповідно до фактичних і очікуваних витрат перехід на санітарної рубки із вирубуванням деревостанів супроводжуватиметься незначною економією коштів, проте додатковий прибуток буде отримано від реалізації деревини.

Збільшення витрат під час санітарної рубки обумовлювалося переходом на сортиментну заготівлю деревини. В той час як економія витрат відбувається завдяки відмові від традиційних схем садіння деревних видів. Під час проведення розрахунків не враховувалися інші економічні, соціальні та екологічні аспекти. Наприклад додаткові витрати на нижньому складі для типової ділянки, можливість збереження рідкісних видів тварин, тощо. Розрахунки економічної ефективності проведених заходів наведені у таблицях 5.1-5.3.

Таблиця 5.1

**Лісогосподарські заходи при проведенні екологічно обґрунтованої
санітарної рубки**

Заходи	Вартість один.,грн.	Одиниця виміру	Витрати минулих періодів	1 прийом,грн.				2-й прийом,грн
				1	2	3	4	
Вирощування садивного матеріалу	66	тис.грн.	66					
Висівання насіння	216	тис.грн.	216					
Заготівля деревини сортиментами	40	тис.грн. /м³	-	5 240				9 703
Трелювання деревини	10	тис.грн. /м³	-	1 310				2 426
Догляд за деревими	96	тис.грн.	-	384	288	192	96	-
Витрати на проведення заходів	-	тис.грн.	282	6 934	288	192	96	12 129
Доходи від рубок, обумовлені приростом дерев після першого прийому	-	тис.грн.	-					2 992
Загальна сума витрат	-	тис.грн.	66					16929

Таблиця 5.2

**Економічна ефективність запровадження різних систем рубок головного
користування**

Вид рубок головного користування	середня вартість деревини, заготовленої під час рубки, грн./м³	вартість продукції, грн./га	виробничі затрати, грн./га	умовно- чистий прибуток, грн./га	рівень рентабельності, %
Санітарні із використанням стимуляторів росту при вирощуванні садивного матеріалу	160	32000	16929	15071	89,0
Санітарні рубки без використання стимуляторів	150	3000	17384	12616	72,0

Висновок

Економічний ефект- це результат виробничо-господарської діяльності; позитивний соціальний ефект це покращення здоров'я працівників галузей матеріального виробництва та населення, яке досягається внаслідок поліпшення умов праці. Позитивний екологічний ефект це позитивні зміни (в просторі та часі) умов навколишнього середовища і його ресурсів під впливом різноманітних факторів. При цьому необхідно брати до уваги такі зміни в навколишньому середовищі, які позитивно впливають на наслідки господарської діяльності або здоров'я населення.

Необхідно відзначити, що економічні. соціальні та екологічні ефекти тісно пов'язані між собою, і можуть бути виражені у вартісній оцінці - (деякі проблеми виникають при оцінці екологічних ефектів).

РОЗДІЛ 6.

МОДЕЛЮВАННЯ МОЖЛИВОГО НЕЩАСНОГО ВИПАДКУ ПРИ САНІТАРНИХ РУБКАХ

Санітарні правила в лісах України - сукупність норм щодо здійснення заходів з поліпшення санітарного стану лісів та санітарних вимог, які встановлюються з метою охорони та захисту лісів під час ведення лісового господарства, використання лісових ресурсів та проведення робіт, не пов'язаних з веденням лісового господарства, підприємствами, установами, організаціями та громадянами.

Заходи з поліпшення санітарного стану лісів здійснюються власниками лісів, постійними лісокористувачами з метою оздоровлення насаджень у максимально стислі строки за умови недопущення негативного впливу на навколишнє природне середовище. Зазначені заходи є частиною комплексу профілактичних заходів, які здійснюються з метою збереження стійкості насаджень, запобігання розвитку патологічних процесів у лісі, зменшення шкоди, що завдається шкідниками, хворобами, ліквідації наслідків аварій та стихійного лиха.

Види, обсяги, строки, місце та особливості здійснення заходів з поліпшення санітарного стану лісів визначаються державними спеціалізованими лісозахисними підприємствами, органом виконавчої влади з питань лісового господарства

Для поліпшення санітарного стану лісів здійснюються такі заходи:

вибіркові санітарні рубки;

суцільні санітарні рубки;

ліквідація захаращеності;

профілактика виникнення та поширення осередків шкідників і хвороб лісу, боротьба з ними та захист заготовленої деревини від шкідників і хвороб лісу.

Заходи з поліпшення санітарного стану лісів здійснюються незалежно від віку насаджень у лісах усіх категорій.

Заходи з поліпшення санітарного стану лісів плануються і здійснюються на основі матеріалів лісовпорядкування, а також санітарних та лісопатологічних обстежень, а в межах природно-заповідного фонду - відповідно до вимог проектів організації територій та об'єктів природно-заповідного фонду та/або положень про них з урахуванням специфіки, ступеня та періоду пошкодження насаджень, біології деревних порід, шкідників та збудників хвороб лісу.

Санітарні рубки призначаються в насадженнях, ушкоджених пожежами, шкідниками, хворобами лісу, внаслідок аварій та стихійного лиха, що викликають деградацію лісових деревостанів.

Насадження, пошкоджені верховою лісовою пожежею, відводяться під санітарну рубку після завершення її гасіння в максимально стислі строки.

Листяні насадження під санітарну рубку відводяться за наявності листя на деревах, крім ділянок лісу, пошкоджених внаслідок аварій та стихійного лиха.

Насадження, уражені омелою, кореневою губкою та осіннім опеньком, відводяться під санітарні рубки протягом року.

Призначення санітарних рубок здійснюється з урахуванням категорій стану дерев..

У насадженнях, пошкоджених внаслідок аварій та стихійного лиха, заходи з поліпшення санітарного стану лісів здійснюються позачергово.

Відбір дерев для санітарних рубок у межах природно-заповідного фонду проводиться за участю головного природознавця, а на територіях та об'єктах природно-заповідного фонду, для яких не створюються спеціальні адміністрації, - за участю посадової особи, відповідальної за охорону навколишнього природного середовища, підприємства, установи та організації, у віданні яких перебувають такі території та об'єкти.

Здійснення заходів з поліпшення санітарного стану лісів передбачає застосування найефективніших методів і технологій, запобігання негативному впливу на стан навколишнього природного середовища та максимально стислі строки їх здійснення з урахуванням стану насаджень, особливостей розвитку шкідників, хвороб лісу і наслідків аварій та стихійного лиха.

В господарстві Вінницького лісгоспу в 22 кварталі на глибині 3-5 метрів знайшли шурфи. Вони заросли травою. При санітарних рубках така умова (НУ) має небезпечне місце. (Рис. 6.1).

Робітники не були повідомленні про небезпеку та наявність шурфів Така умова може спричинити небезпечну дію (НД).

НД – наявність в небезпечній зоні робітників;

НС – падіння робітника в шурф;

Т – травма, спричинена падінням.

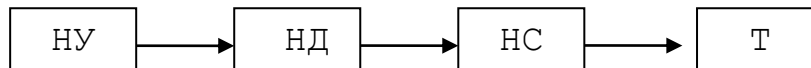


Рис. 6.1 Моделювання небезпечних ситуацій під час проведення санітарних рубок

Лісгосподарські, сільськогосподарські технологічні транспортні засоби, які використовуються на лісгосподарських і лісозаготівельних роботах, повинні бути справними, непереобладнаними, відповідати технічній документації заводу-виробника.

Кабіни технологічних транспортних засобів, що трелюють деревину з використанням чокерного оснащення, повинні додатково укріплюватись металевими решітками з боку лебідки з метою захисту машиніста (оператора) від можливих ударів уламків деревини, чокерів, канатів.

Під час заготівлі деревини технологічними транспортними засобами необхідно дотримуватись вимог безпечної експлуатації машин з урахуванням виникнення ймовірних небезпек та ризиків на робочих місцях.

Під час експлуатації машин забороняється:

виконувати технічне обслуговування, ремонт та налагодження технологічного устаткування під час роботи двигуна;

працівникам перебувати під технологічним обладнанням, що підняте;

заїжджати на ухили, що перевищують значення, вказані в технічній документації з експлуатації конкретного типу машин;

палити в кабіні, зокрема під час заправки машини і гідросистеми;

працювати в промасленому, просоченому паливними речовинами одязі;

керувати гідророзподільниками за межами кабіни;

залишати робочий орган (стрілу, штовхач та інше) в піднятому положенні;

виконувати роботу в стані алкогольного, наркотичного чи іншого сп'яніння або перебування під впливом лікарських препаратів, що знижують увагу та швидкість реакції.

Вимоги щодо безпечної експлуатації харвестера:

під час звалювання дерев мінімальний розрив повинен становити:

між машиною, що виконує валку лісу, та іншими машинами - розмір подвійної висоти дерева, що звалюється, але не менше ніж 50 м.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

На основі проведених спостережень і досліджень, а також наукового аналізу літературних джерел і виробничого досвіду можна зробити такі висновки і пропозиції.

1. Загальне обстеження зелених насаджень м. Вінниці показало що найбільш інтенсивним пошкодженням характеризуються деревостани Центрального міського парку. Менш інтенсивне пошкодження характерне для насаджень парку “Дружби народів” та Ботанічного саду “ВНАУ”. Інтенсивним пошкодженням відрізняються алеїні посадки за переважанням тополі білої та чорної.

2. Деревя тополі у значній мірі пошкоджуються омелою білою. Із обстежених дерев тополі близько половини була уражена омелою. Загальна частка дерев тополі становила 58%. Частка дерев інших видів була значно нижчою. Зокрема, виявлено близько 10% пошкоджених дерев липи серцелистої, 7-8% дерев клена гостролистого та верби білої, 5% клена польового та інших видів.

3. У більшості випадків бал пошкодження становить 3-4 бали. При цьому уражуються верхні частини крон, гілки 2-5 річної давності. Скелетні гілки а також пристовбурова частина пошкоджуються не у значній мірі. більшість дерев, які були пошкоджені омелою мають вік 50-60 років та більше. У дерев, віком до 30-ти років пошкодження омелою є мінімальним. Починаючи із віку 50-60 років інтенсивність ураження омелою значно зростає. Частка дерев 60-80-річного віку, уражених омелою складає 25-29%. У зв'язку із цим можна відмітити те, що у старшому віці стійкість дерев до ураження значно знижується це залежить від деревної породи, особливостей її росту та розвитку та інших факторів, які пов'язані із біолого-екологічними особливостями дерев та умовами середовища.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. За результатами досліджень доцільно провести часткове обрізування крон, гілок а також видалення дерев сильно уражених омелою білою. Обрізуванням гілок забезпечує відсутність напівпаразита впродовж 8-12 років. При високому та дуже високому ступені пошкодження дерев позитивний результат дає повне обрізування крони та верхньої частини стовбура. Обрізані дерева відновлюють свої розміри на 9-10-й роки.

2. З метою збереження біорізноманіття є доцільним лише часткове видалення дерев та обрізування крон дерев у паркових та алейних посадках у віддалених райолнах та на периферії міста. У центральній частині міста з метою забезпечення високої естетичної оцінки доцільно провести повне видалення сильно уражених дерев та частин крон.

В умовах м. Вінниця найбільш доцільно при озелененні використовувати види тополі, які не уражуються омелою білою (*P. Pyramidalis*, *L.*), або уражуються слабо (*P. alba*, *P. tremula*, *P. bolleana*, *P lautifolia*, *P. balsamifera*, *L.*).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бараннік В .О., Вергелес Ю.І., Рибалка І.О. Матрична модель прогнозу динаміки популяції омели білої у міському ландшафті // Наук.-техн. зб. Харківської національної академії міського господарства. Коммунальное хозяйство городов. Сер. “Технічні науки й архітектура”. – 2010. – № 93. – С.392-396.
2. Бойчук Ю.Д., Шульга М.В., Цалін Д.С., Дем’яненко В.І. Основи екології та екологічного права. - Суми, 2005. – 368 с.
3. Бондарук М.А. Оцінка стійкості лісових екосистем до рекреаційних навантажень // Лісівництво та агролісомеліорація. - Харків: Майдан, Вип. 109.- 2006. – 89-97 с.
4. Василенко І.Д., Філіпова Л.М., Фучило Я.Д. Боротьба з омелою на деревах тополі у зеленій зоні Білої Церкви. Науковий вісник НЛТУ України. – 2013.-Вип. 23.12. С: 31-38.
5. Вивчити причини масового всихання лісів. Обґрунтувати заходи по підвищенню їх стійкості: Звіт про НДР (заключний) / УкрНДІЛГА; № 121 ДР 01940012789.- Харків, 1997. –283 с.
6. Гірс О.А., Новак Б.І., Кашпор С.М. Лісовпорядкування: Підручник. - К.:Арістей, 2004. – 384 с.
7. Гудзевич А.В. Оазиси Вінниці. – Вінниця: Логос, 2005. – 32 с.
8. Денисик Г.І. Антропогенні ландшафти правобережної України. – Вінниця:Арбат, 1998. – 292 с.
9. Дідух Я.П. Плюта П.Г. Фітоіндикація екологічних факторів. - К.: Наукова думка, 1994. – 280 с.
10. Кохно М.А. До біології омели / М.А. Крхно. – К.: Вид-во АН УРСР, 1960. –С. 32
11. Марчак А.В. Ліс і довкілля. - Вінниця: ВДСГІ, 1998. л – 199 с.
- 16.Медведєв Ю. Дяченко Я. Проблеми розвитку лісопромислового комплексу

- : пріоритети, структура, ефективність. // Економіка України 1999. №1
17. Мелехов И.С. Лесоведение. - М.: Лесная промышленность, 1980. – 405 с.
18. Методичні рекомендації з ведення моніторингу лісів України І рівня. - Харків, 2001. – 26 с.
19. Нейко І.С., Смашнюк Л.В. Методичні вказівки для виконання лабораторно-практичних робіт із курсу “Лісівництво та лісоагтарні ландшафти” (розділ “Фітоіндикація екологічних факторів”) для студентів спеціальності 6.070800 “Екологія та охорона навколишнього середовища”. – Вінниця: РВВ ВДАУ, 2008. – 54 с.
20. Півошенко І.І. Клімат Вінницької області. – Вінниця: Віноблдрукарня. – 240 с.
21. Приходько М.М. Екологічні функції лісів і оптимізація ландшафтів в басейнах малих річок західного регіону України // Лісівнича наука і освіта: стан і перспективи розвитку. – К.: Різо–принт, 1997. – С. 218-221.
22. Рибалка І.О. Омела біла (*Viscum album* L.) у міському ландшафті: дослідження змін чисельності популяції у ретроспективі на перспективу. Наукові основи збереження біотичної різноманітності. Т. 7 (14), №1, 2016. – С: 2011-228.
23. Рум'янков Ю.О. Ступінь пошкодження омелою *Viscum album* L. видів роду *Celtis* L. У насадженнях Національного дендрологічного парку “Софіївка” НАН України // Автохтонні та інтродуковані рослини. – 2010. – № 6. – С. 42-45.
24. Санітарні правила в лісах України. - К.: Міністерство лісового господарства України, 1995. – 20 с.
25. Свириденко В. Є. Бабіч О. Г. Киричак Л. С. Лісівництво. Підруч. К.: Арістей, 2004 – 544 с.
26. Таран Н .Ю., Светлова Н .Б., Бацманова Л .М., Улинець В .З., Ганчурін В

.В. Біологія розвитку *Viscum album* L. та екологічний моніторинг її поширення в лісопаркових біоценозах // Український ботанічний журнал. – 2008. – № 2. – С. 242-251.

27. Таран Н.Ю. Фізіологічне обґрунтування методів профілактики розповсюдження та боротьби з омелою білою у лісопаркових насадженнях

/ Ю.Н. Таран, Л.М. Боцманова, А.О. Мелешко, В.З. Улинець, О.В. Лукаш. – К.: вид-во “Ленвіт”, 2007. – С. 8.

28. Івченко А .І. Божок О.П., Пацура І.М., Коляда Л .Б., Божок В .О., Івченко А

.І. Особливості організації результативної боротьби з омелою білою // Науковий вісник НЛТУ України. – 2014. – № 24(5). – С. 12-18.

29. Цурик Є.І. Таксаційні ознаки і будова насаджень: Навчальний посібник. - Львів: УкрДЛТУ, 2001. – 362 с.

30. Шлапак В.П. Особливості визначення ступеня пошкодження *Viscum album* насаджень у історичній частині дендропарку “Софіївка” // В.П. Шлапак, Г.І.Музика, В.Ф. Собченко, В.А. Вітенко, Л.І. Марно, О.П. Пасічний // Науковий вісник НЛТУ України. – Львів: РВВ НЛТУ України – 2010. – Вип.20.7. – С. 8-14.

31. Hawksworth F.G., Scharpf R .F. Spread of European mistletoe (*Viscum album*) in California, U.S.A. // European Journal of Plant Pathology. – 1986. – Vol. 16.

– P. 1-5.

32. Henning S .H.-J. (2015) The Mistletoe *Viscum album*. <http://www.viscum.dk> (10.09.2016).

33. Sovern S .G. Taylor M., Forsman E .D. Nest reuse by Northern Spotted Owls on the east slope of the Cascade Range, Washington // Northwestern Naturalist. – 2011. – Vol. 92. – P. 101-106.

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1

Таксаційна характеристика дубової частини догляду

Таксаційні показники на 1га	Секції, інтенсивність зрідження				
	А контроль	Б слабка	В середня	Г сильна	Д дуже сильна
Кількість стовбурів, шт.	209	451	392	377	351
Середня висота, м.	23,8	21,5	24,2	22,5	19,5
Середній діаметр, см.	25,7	25,3	26,5	28,0	26,7
Бонітет	I ^a	I	I ^a	I ^a	I
Повнота	0,31	0,66	0,66	0,69	0,62
Запас дуба, м ³ .	122,1	231,0	239,4	239,8	191,4
Запас ясена, м ³ .	93,2	72,2	54,1	62,3	24,9
Склад I ярусу	3Дз 3Яс 3Бп 1Ос	7Дз 3Яс	6Дз 4Яс	6Дз 4Яс	8Дз 2Яс

Таблиця А.2

Таксаційна характеристика вирубуваної дубової частини та I ярусу до рубки у догляду ДП «Вінницьке ЛГ», кв. 46.

Таксаційні показники на 1га.	Секції, інтенсивність зрідження.				
	А контроль	Б слабка	В середня	Г сильна	Д дуже сильна
Кількість стовбурів, шт.	44	75	55	58	49
У % від загальної кількості у насадженні	21,0	16,6	14,0	15,4	13,9
В т.ч. сухі, шт.	42	73	47	45	15
У % від вирубаних	95,0	97,0	85,5	77,6	30,6
Середня висота, м.	21,0	19,4	20,3	20,2	17,1
Середній діаметр, см.	20,0	20,8	18,9	22,3	20,2
Запас, м ³ .	15,4	26,9	15,8	23,4	13,6

Додаток Б

Таблиця
Б.1

Характеристика підліску лісових насаджень (кв. 81 вид.6)

Кв/вид	Вид	Вік, років	Густота	Зімкнутість	Висота, м
81/6	Глід	2	рідко	0,1	0,5
	Свидина біла	3	рідко	0,1	0,6
	Бузина чорна	4	рідко	0,1	1,0
	Бруслина європейська	2	рідко	0,1	0,5
	Черемха пізня	4	рідко	0,1	1,5

Таблиця Б.2

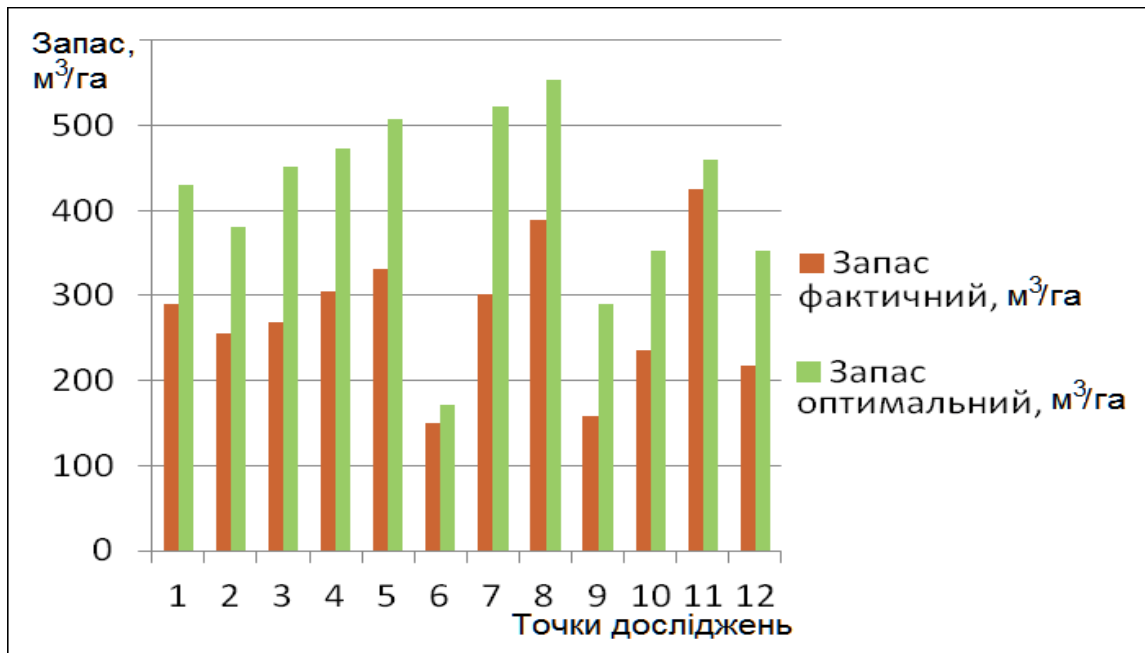
Характеристика трав'яного покриву у лісових насадженнях

Кв/вид	Вид рослини	Рясніст ь		Висота, см	Життєздатніс ть
		%	за Висоцьки м		
81/6	Осока волосиста	10	1	20	+
	Гравілат міський	10	1	50	+
	Веснівка дволиста	5	1	15	+
	Бальзамін	5	1	20	+
	Кропива дводомна	5	1	30	+
	Бруслина європейська	5	1	20	+
	Вербозілля лучне	1	+	15	+

Додаток В

Рис. В 2

Співвідношення фактичного запасу та оптимального у типологічному профілі



Додаток Г



Дубово-грабовийдеревостан на пробній площі 11

Додаток Г



Грабово-дубовий деревостан на пробній площі 9