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

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

УДК 630*4
(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

«Омела біла (Viscum album L.) у насадженнях філії «Коростенське ЛМГ»: поширення, біологічні особливості»

(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)

Житомир – 2023

Висновок кафедри _____
за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри _____
№ 6 від «05» грудня 2023 р.

Завідувач кафедри _____

к.с-г.н., доцент — Сірук Юрій Вікторович
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)
«___» грудня 2023 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Жека Богдан Валерійович** 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

Жека Б. В. : «Омела біла (*Viscum album* L.) у насадженнях філії «Коростенське ЛМГ»: поширення, біологічні особливості». Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

У магістерській роботі представлено основні результати польових експериментальних досліджень щодо біологічних особливостей та поширення омели білої у лісових насадженнях філії «Коростенське ЛМГ». У ході здійснення спостережень та досліджень виділені особливості симптоматики, а також патогенезу та поширення омели білої у лісових насадженнях філії «Коростенське ЛМГ». Встановлено, що заселення омелою білою лісових деревних рослин призводить до пониження ростової енергії та втрати їх довговічності, погіршення декоративності та продуктивності, а з часом – до формування суховерхості крони та повільного відмирання всієї рослини. Кущі омели білої відмічені нами у кронах верби білої, граба звичайного, клена ясенелистого, клена гостолистого, берези повислої, тополі білої та липи дрібнолистої, які є нестійкими до цієї хвороби. Констатується, що середньоважений відсоток ураження *Viscum album* L. деревних рослин у лісових насадженнях філії «Коростенське ЛМГ» становить 31,0 %. Рекомендовано у профілактиці та боротьбі із омелою білою застосування фізико-механічних (безпосередня обрізка та знищення кущів омели), хімічних (обприскування спеціальними хімічними препаратами), селекційно-генетичних (підбір стійких видів рослин) методів.

Ключові слова : лісові деревні рослини, омела біла, напівпаразит, поширення, біологічні особливості, шкідливість.

ANNOTATION

Zheka B.V.: «White-berried mistletoe (*Viscum album* L.) in the stands in the branch «Korostenske forestry»: distribution, biological features». Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 205 – forestry. – Polissia National University, Zhytomyr, 2023.

The final qualification work presents the results of experimental research on the biological characteristics and distribution of white-berried mistletoe in forest stands in the branch «Korostenske Forestry». During observations and research, the peculiarities of the symptoms, and the pathogenesis and distribution of white-berried mistletoe in the forest stands in the branch «Korostenske Forestry» were highlighted. It has been established that the colonization of forest woody plants with white-berried mistletoe causes a decrease in the growth energy of trees and their longevity, a loss of decorativeness and productivity, and ultimately leads to a dry top and gradual dieback of the entire plant. We noticed white-berried mistletoe bushes in the crowns of white willow, common hornbeam, ash maple, host maple, hanging birch, white poplar, and small-leaved linden, which are not resistant to this disease. It is established that the average weighted percentage of *Viscum album* L. damage to woody plants in the forest plantations in the branch «Korostenske Forestry» is 31.0 %. The use of physical-mechanical (direct pruning and destruction of mistletoe bushes), chemical (spraying with special chemical preparations), and selective-genetic (selection of resistant plant species) methods is recommended in the prevention and control of white-berried mistletoe.

Key words: forest woody plants, white-berried mistletoe, semi-parasite, distribution, biological features, harmfulness.

ЗМІСТ

Анотація		3
Перелік умовних позначень і скорочень		6
Вступ		7
РОЗДІЛ І.	**СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ ЩОДО ПОШИРЕННЯ ОМЕЛИ БІЛОЇ (*Viscum album* L.) В УКРАЇНІ ТА СВІТІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)**	10
	1.1. Морфологічні та біологічні особливості омели білої	10
	1.2. Ареал поширення омели білої	15
	1.3. Симптоматика ураження дерев та шкодочинний вплив омели білої	18
	1.4. Заходи щодо обмеження поширення омели білої	22
РОЗДІЛ ІІ.	**МЕТОДИКА, ПРОГРАМА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ**	26
	2.1. Коротка характеристика філії «Коростенське ЛМГ»	26
	2.2. Об'єкти досліджень та програма робіт	28
	2.3. Основні положення методики досліджень	29
РОЗДІЛ ІІІ.	**НАУКОВІЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**	35
	3.1. Особливості симптоматики омели білої у лісових насадженнях філії «Коростенське ЛМГ»	35
	3.2. Патогенез та поширення омели білої у лісових насадженнях філії «Коростенське ЛМГ»	39
	3.3. Заходи боротьби із омелою білою рекомендовані до впровадження	44
Загальні висновки		46
Список використаних джерел		48
Додатки		52

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

ПЛС – полезахисні лісосмуги;

ЛМГ – лісомисливське господарство;

Гз – граб звичайний;

Вб – верба біла;

Тт – тополя тремтяча;

Бп – береза повисла;

рис. – рисунок;

див. – дивись;

табл. – таблиця;

стор. – сторінка;

ККО – коефіцієнт комплексної оцінки.

ВСТУП

Актуальність теми. В Україні останнім часом спостерігається значний приріст поширення омелі білої, яка є напівпаразитичною рослиною, та збільшення масштабів її впливу на полезахисні смуги, зелені насадження та вікові деревні рослини, що зростають на присадибних ділянках, у паркових зонах і міських скверах. Омела біла – це рослина-напівпаразит, яка приєднується до гілок багатьох видів рослин, і відзначається більш агресивною природою порівняно з іншими рослинами-напівпаразитами. Її поширення може призвести до серйозних наслідків. Заселення омелою призводить до зниження енергії росту дерев, скорочення їх довговічності, втрати декоративності та плодоносності, а в кінцевому результаті може призвести до висихання та поступового занепаду дерева. Таким чином, дослідження у цьому напрямку є актуальним і важливим для збереження природних ресурсів та біорізноманіття.

Мета роботи – полягає в оцінці санітарного стану насаджень філії «Коростенське ЛМГ», зокрема у вивченні особливостей розвитку та поширеності омели білої та розробка ефективної системи заходів боротьби з нею.

Завдання випускної магістерської роботи полягало у ознайомленні із короткою характеристикою природно-кліматичних, ґрунтово-гідрологічних та лісівничих умов філії «Коростенське ЛМГ»; детальному вивченні загального фітосанітарного стану лісових насаджень та основних збудників хвороб і шкідників. Оцінці поширеності та шкодочинності найпоширеніших із них; закладці тимчасових пробних площ на предмет обстеження поширеності на різних видах деревних рослин омели білої; фотографуванні об’єкта дослідження; розробці пропозицій підприємству щодо профілактичних та винищувальних заходів щодо обмеження шкодочинної дії та наслідків впливу омели білої на різних видах деревних рослин.

Об’єктом дослідження є омела біла (*Viscum album* L.) у насадженнях філії «Коростенське ЛМГ».

Предмет дослідження – осередки поширення та оцінка шкодочинного впливу омели білої у насадженнях філії «Коростенське ЛМГ».

Матеріали та методи дослідження. В магістерській роботі були використані наступні джерела та методи досліджень: Ознайомлення з матеріалами попередніх лісопатологічних досліджень: Перед початком власного дослідження було проведено аналіз і вивчення наявних наукових публікацій, звітів і досліджень, що стосуються фітопатології. Це дало змогу ознайомитися зі сучасним станом проблеми, попередніми висновками та застосовуваними методиками, які стали основою для дальшої роботи. Закладка пробних площ: Для дослідження були вибрані різні пробні площі в лісових масивах, де були зафіксовані певні проблеми чи ознаки лісових захворювань, зокрема типові симптоми ураження дерев омелою. Закладення пробних площ дозволило систематизувати і зібрати інформацію про стан лісів та здійснювати спостереження за розвитком захворювань. Польові дослідження: Під час польових досліджень були здійснені безпосередні спостереження, збір проб і відбір даних на місці. Аналіз даних: Після збору даних під час польових досліджень, проведено їх аналіз та обробку.

Перелік авторських публікацій згідно теми випускної роботи:

1. Швець М. В., **Жека Б. В.,** Щебивок Р. Л. Омела біла (*Viscum album* L.) у лісових насадженнях Житомирщини: поширення та заходи боротьби. Наукові читання 2023: матер. наук.-практ. конф. наук.-пед. прац., доктор. та аспір. НІІ Екології та лісу (м. Житомир, 16 червня 2023 р.). Житомир : Поліський нац. університет, 2023. С. 63.

2. Зелінський А. І., Макарчук М. Ю., Клюйко Р. Ф., **Жека Б. В.** Чинники ослаблення фітосанітарного стану листяних деревостанів України. 77-а Всеукраїнська науково-практична студентська конференція «Науковий пошук молоді для сталого розвитку лісового комплексу та садово-паркового господарства» (9 листопада 2023 року). Київ, 2023. С. 61.

3. **Zheka B. V.** White mistletoe (*Viscum album* L.) in the plantations in the branch «Korostenske LMG»: distribution, biological features. *Ліс, наука, молодь*: зб. матеріалів учасн. XI Всеукр. наук.-практ. конф. (23 листопада 2023 року). Житомир : Поліський нац. університет, 2023. С. 74.

Практичне важливість отриманих висновків. Отримані власні результати експериментальних досліджень, направлені на розробку заходів боротьби з омелою білою, мають велике практичне значення для збереження лісових насаджень філії «Коростенське ЛМГ», агроекосистем та довкілля в цілому.

Дослідження випускного кваліфікаційного завдання включає вступ, три головні розділи, загальні висновки та рекомендації для підприємства, а також список додатків. Загальна обсягова кількість матеріалу складає 61 сторінку, де основна частина охоплює 48 сторінок. В загальному списку літературних джерел присутні 41 джерело.

РОЗДІЛ І
СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ ЩОДО ПОШИРЕННЯ ОМЕЛИ БІЛОЇ (*Viscum album* L.) В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

1.1. Морфологічні та біологічні 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 шпильвових 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 омелі 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 зеленокора, 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 життедіяльність 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 viscivo*rus 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 гаусторіми ферменті, омела біла здатна розчинями 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 обтимальне 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 дерево-господареві може вагомо збільшитись, що призводить до густого покриття стовбура дерева омелою. Таким чином, омела використовує гаусторії для забезпечення свого живлення та росту, а швидке 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 °C [13].

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 Вільнюс, Мінськ, 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 за

розповсюдженням 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.

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].

1.3. 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 понижує 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, зоерема, 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 excelcior* 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. 1.4 а), а тепер і шпилькові види деревних рослин (рис. 1.4 б).

а б

Рис. 1.4. Ураження омелою (а - берези; б - сосни) [31]

Характер впливу омели на деревь 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), гіркокаштан, липа, дуб звичайний, катальпа та платан, оскільки їхня тверда деревина та, можливо, біологічні особливості роблять їх менш привабливими для поселення омели (рис. 1.5 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 грунтово-кліматичних чинників довкілля (у першу чергу, посух) [33].

1.4. Заходи щодо обмеження поширення омели білої

Наразі спостерігається постійне та поступове наростання чисельності видів та форм рослинних господарів, які потенційно уражуються омелою білою. Зокрема, на території лісів та зелених насаджень України відомо про понад 30 деревних і чагарникових видів, на яких реєструється омела біла. При цьому, у світовій практиці видів чутдивих до ураження омелою налічується вже понад 200. Якщо декілька десятиліть тому засеелялись омелою переважно окреморостучі деревні рослини, то наразі нерідко шкодочинному впливу піддаються цілі деревостани. Таким чином, омела може розглядатися як активний інвазивний вид рослин. Потерпають від неї перш за все полезахисні смуги, зелені міські насадження, рідкісна цінна дендрофлора старовинних парків тощо, про що свідчить наукові публікації [12].

Така переміна ролі та значення рослини-напівпаразита відбувається через комплекс взаємопов'язаних причин. Перш за все, це кліматичні зміни, а також порушення рівня природних взаємовідносин у тваринному і рослинному світі, що зумовлено порушенням екологічної рівноваги довкілля через антропічну діяльність. Також відбувається надпомірне наростання кількості птахів родини воронових (*Corvidae*) (викликане кормовими базами на сміттєзвалищах навколо

селищ і міст), які сприяють масовому розповсюдженню омели. Тому пошук комплексних і ефективних заходів обмеження розповсюдженості омели білої є актуальним напрямком досліджень на сьогодні [14].

Аналізуючи низку літератури ми відшукали доволі суперечливі відомості, що стосуються заходів по боротьбі з омелою.

Так, «Правила по догляду і утриманню міських зелених насаджень в Україні» для ефективної боротьби з білою омелою рекомендовано використовувати механічний метод, тобто обрізування пагонів на відстані не менше 5-7 см нижче місця їх прикріплення із омеловими кущиками. У разі ураження деревної крони більш ніж на 60 % омелою білою – рекомендовано проводити повне видалення таких особин. Проте, такі пропозиції не обґрунтовані науково. І це також є однією із причин низької результативності заходів боротьби з поширенням омели інвазійного типу. За фактом, відбувається постіна підтримка вже наявного осередку поселення омели, адже саме джерело (насіннєвий матеріал) зовсім не знищується в регіональному чи територіальному масштабі, а лише частково обмежується чисельністю деревних рослин-господарів, а відтак – кількістю кущиків омели на одній ділянці [4, 25].

Отже, навіть свідоме виконання зазначених рекомендацій сприяє забезпеченню досить стабільного ступеня присутності білої омели в культурах фітоценозів. При такому ставленні до проблеми практично неможливе ні повне зникнення омели з насаджень, ні її домінування в них. Наразі формуються умови, що забезпечують фоновий ступінь наявності даного напівпаразита. Тоді, коли інвазія білої омели наростає до розмірів катастрофи регіонального чи національного рівня, механічний спосіб боротьби має повністю зосереджуватися не на окремих особинах чи територіях, а на великих територіальних ділянках – район, місто, регіон, де біла омела повинна повністю видалятися. Такі мероприємства потребуватимуть суттєвих матеріальних затрат та організаційних зусиль. Важливим економічним резервом для проведення такого роду мероприємств може бути раціональне застосування деревини, отриманої внаслідок обрізування крон та зрізування самих дерев. На

сьогоднішній день більша частина неліквідної деревини, інфікованої омелою, вивозиться на сміттєві звалища [34].

Також доцільно організувати переробку деревини на місці її заготівлі в транспортабельну однорідну масу. Для цього нрекондовано застосовувати рубальні пересувні машини, ефективність яких підтверджена світовою практикою (наприклад, за рахунок подрібненої деревної маси працює електростанція в Зиммеринзі (Австрія) [11].

Найбільш ефективним заходом по обмеженні поширення білої омели є впровадження загальної державної мобілізації на боротьбу з нею. У літературі трапляється обмежена кількість інформація про застосування пестицидів для знищення кущів омели, проте даний спосіб має декілька мінусів, зокрема негативний вплив на навколишнє середовище і дерево-господар, тому даний захід є обмеженим і його використання є небезпечним [6]. Також, окрім видалення та лікування уражених деревних рослин, дуже важливим господарським мірориємством у боротьбі з білою омелою є поширення інформації про її лікаквальні властивості.

З іншої сторони, у підручнику «Лісова фітопатологія» (Цилюрик, 2007) [27] є твердження, що симбіотичні специфічні відносини, що склалися між омелою білою і рослиною-живителем корисні обом певною мірою. Зокрема, завдяки фотосинтезуючим можливостям напівпаразита майже цілий рік відбувається продукування органічних речовин, навіть тоді, коли температурний режим знижується до -5 ˚С. Також відомо, що у деревостанів у віці природної стиглості, коли їхні фізіологічні функції практично згасають, за рахунок фотосинтезу білої омели продовжується живлення дерев. Тобто поміж омелою і деревною рослиною формуються консументні зв’язки [28].

Контроль за поширенням білої омели не може зводитися тільки до її цілковитого винищення. Багаторічними дослідженнями встановлено, що омела відіграє провідну роль у стійкості міських екосистем забезпеченні біорізноманіття: на ділянках, де деревна рослина була майже повністю зруйнована, через 3-4 роки після її вирубування відмічалось загальне зниження

чисельності видового біорізноманіття представників орнітофауни на 20 % у середньому порівняно з територіями, де білп омела продовжувала зростати. Дослідник Н. Ю. Таран із співавторами [25-28] зазначають, що внаслідок повного знищення кущів омели обов'язково зменшиться кількість представників орнітофауни, які харчуються її плодами; а в подальшому знизиться кількість перелітних і гніздових птахів, що спричинить масове поширення небезпечних комах-фітофагів у літній період, що, в свою чергу, призведе до погіршення продуктивності та зростання ступеня ураженості насаджень. Виключно стратегії обґрунтовані з екологічної точки зору, можуть стати підгрунтям інтегрованих способів контролю за масовим поширенням білої омели [11, 33].

Моделювання поширення популяції білої омели (зокрема впровадження ймовірних сценаріїв змін її чисельності) – це один із основних інструментів, встановлення пріоритетності та послідовності заходів зі зниження шкодочинного впливу цього напівпаразита у межах лісосотанів. У Франції у 1995 році під час польових спостережень за австрійськими 120-ма річними чорними соснами (*Pinus nigra* Arnold var. *austriaca* Aschers. et Graebh. або *Pinus austriaca* Hüll.) досліджено динамічні показники популяції рослин *Viscum*. На основі отриманих результатів впроваджено перспективні сценарії еволюційних змін популяції білої омели. Подібні дослідження здійснювались у Швеції, де розрахунки щодо змін кількості омели в майбутньому показали, що найближчими 15-20 роками її чисельність зросте на 400 % [35].

Незалежно від практичних досліджень та теоретичних дискусій щодо шкідливості чи корисності білої омели для деревних і чагарникових видів рослин та їх насаджень розповсюдження напівпаразита останніми роками набуває характеру катастрофи. Індивідуальна адаптованість цього виду зростає постійно, тому лише впровадження інтегрованих заходів захисту (від превентивних – запровадження програми моніторингу по вчасному діагностуванню і до топінгу) з білою омелою на сьогодні є перспективним і ефективним заходом.

РОЗДІЛ ІІ
ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Стисла характеристика філії «Коростенське лісомисливське господарство»

Філія «Коростенське лісомисливське господарство» розташоване на території Коростенського та Житомирського адміністративних районів в Житомирській області України. Його головне завдання – управління та збереження лісових ресурсів в цих районах. Загальна площа лісового фонду філії «Коростенське лісомисливське господарство» становить 29846 гектарів, з яких лісовою рослинністю вкрито 25406 гектарів лісових ділянок. Очевидно, це означає, що на залишній площі можуть бути інші типи земель, такі як сільськогосподарські чи інші не-лісові землі. Історія підприємства сягає 1940 року, коли був організований Коростенький лісгосп. Він був створений на базі лісових масивів державних лісів та місцевих лісів. До цього часу окремі лісові ділянки, згадані як Турчинецьке та Шершнівське лісництва, відносились до інших державних лісогосподарських підприємств, таких як філія «Малинське лісове господарство» та філія «Лугинське лісове господарство». Такі перетворення та перерозподіл лісових масивів у рамках різних лісгосподарських підприємств не є незвичайними і можуть залежати від адміністративних, географічних та інших факторів. Очевидно, що філія «Коростенське лісомисливське господарство» забезпечує раціональне використання лісових ресурсів в області, зберігає природні багатства та здійснює охорону довкілля [11].

Філія «Коростенське лісомисливське господарство» включає в свій склад ряд підрозділів і споруд, які забезпечують ефективну організацію лісового господарства та діяльності на підприємстві. Згідно з наданими відомостями, до складу філії «Коростенське лісомисливське господарство» входять такі підрозділи: 5 лісництв (кожне лісництво відповідає за управління та

господарську діяльність у певному лісовому районі або окрузі); автотранспортний цех (відповідає за управління та технічний обслуговування автотранспортних засобів, які використовуються для лісової діяльності, таких як вантажівки для перевезення деревини, машини для обслуговування лісових доріг тощо); лісопромисловий комплекс (відповідає за переробку деревини та виробництво дерев'яних продуктів та включає різноманітні лісові споруди та об'єкти, такі як деревообробні майстерні, деревообробні заводи, сушильні камери, заводи з виробництва дерев'яних виробів та інше); нижній склад на ст. Нова-Борова (використовується для зберігання та розподілу матеріалів та обладнання, необхідних для лісових робіт) [11]. Загалом, ці підрозділи та споруди разом допомагають філії «Коростенське лісомисливське господарство» здійснювати свої функції і виконувати завдання з ефективного управління лісовими ресурсами, збереження природи та лісових екосистем.

Територія підприємства відноситься до лісорослинної зони Полісся, яка характеризується широкими лісистими просторами. Полісся є однією із зон лісорослинності України і відзначається різноманітністю лісових масивів і багатим біорізноманіттям.Територія розташування підприємства відноситься до Західно-Центральнополіського лісогосподарського округу. Цей округ охоплює лісові масиви, розташовані в лісорослинній зоні Полісся. Територія філії «Коростенське лісомисливське господарство» відноситься до Центральнополіського лісогосподарського району. Цей район охоплює конкретні лісові масиви і відповідальний за їх управління та господарську діяльність.

Район розташування філії «Коростенське лісомисливське господарство» характеризується помірно-теплим літом і м'якою з великою кількістю снігу зимою. Тривалий період з достатньою кількістю опадів сприяє розвитку лісного покриву та багатому рослинному світу. Враховуючи такі особливості клімату та лісових ресурсів, підприємство відіграє важливу роль у збереженні та раціональному використанні лісових екосистем та деревини на території лісорослинної зони Полісся.

Філія «Коростенське лісомисливське господарство» грає важливу роль у збереженні і відновленні лісових ресурсів та природного середовища в районі лісорослинної зони Полісся. Для оцінки стану лісних насаджень та виконання своїх завдань підприємство користується такими середніми таксаційними показниками: Середній вік насаджень: 50 років. Це означає, що більшість лісних ділянок належить до досить зрілих насаджень. Середній клас бонітету: 1,6. Клас бонітету вказує на потенційну родючість ґрунту та здатність лісових насаджень до росту. Клас 1,6 свідчить про середні умови для росту лісу. Середня повнота: 0,69. Повнота відображає ступінь заселеності ділянки деревами та кущами. Значення 0,69 показує, що приблизно 69,0 % площі лісових ділянок покрито лісовою рослинністю. Розмір середнього запасу на 1 гектар вкритих лісом площ дорівнює 194 $м^2$. Розмір середньої зміни запасу складає 3,7 $м^3$ на 1 гектар. Цей показник показує, що виростає більше деревини, ніж збирається, що сприяє поповненню запасу деревини в лісі. Розмір запасу на 1 гектар стиглих деревостанів дорівнює 291 $м^3$. Це показник важливий для оцінки доступності деревини для лісозаготівельних робіт та використання лісних ресурсів. Виконуючи лісозаготівельні, лісогосподарські, лісовідновні та інші заходи, філія «Коростенське лісомисливське господарство» допомагає зберегти і раціонально використовувати лісові ресурси та забезпечує охорону природного середовища в районі своєї діяльності [11].

2.2. Об’єкти досліджень та програма робіт

Об’єктом дослідження виступала омела біла (*Viscum album* L.). Територіально об'єкт дослідження розміщується у філії «Коростенське ЛМГ», який розташований у лісорослинній зоні Поліського регіону.

Програмою досліджень передбачалось:

1. Ознайомитись із короткою характеристикою природно-кліматичних, ґрунтово-гідрологічних та лісівничих умов філії «Коростенське ЛМГ».

2. Детально вивчити загальний фітосанітарний стан лісових насаджень та основних збудників хвороб і шкідників. Оцінити поширеність та шкодочиність найпоширеніших із них.

3. Закласти тимчасові пробні площі на предмет обстеження поширеності на різних видах деревних рослин омели білої.

4. Зробити фотографії омели білої.

5. Оцінити поширеність та шкодочиність омели білої у філії «Коростенське ЛМГ».

6. Розробити пропозиції підприємству щодо профілактичних та винищувальних заходів щодо обмеження шкодочинної дії та наслідків впливу омели білої на різних видах деревних рослин.

2.3. Основні положення методики досліджень

Дослідження проводилось рекогносцирувальним та детальним способами у лісових насадженнях філії «Коростенське ЛМГ». З метою детального обстеження морфологічних тв біологічних особливостей омели білої проводився облік кількості кущів омели на деревних рослинах п'яти найбільш уражуваних порід на 10 тимчасових пробних площах (лісівничо-тасаційна характеристика представлена у додатках). Це робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia* L.), звичайний граб (*Carpinus betulus* L.), біла верба (*Salix alba* L.), гостолистий клен (*Acer platanoides* L.), ясенелистий клен (*Acer negundo* L.), береза повисла (*Betula pendula* Roth.), тополя біла (*Populus alba* L.), та липа дрібнолиста (*Tilia cordata* Mill.).

Детальне фітосанітарне обстеження лісових насаджень мало за мету визначення видового складу та меж осередків поширення збудників хвороб, а також проведення обліку їхньої чисельності і розрахунок ступеня ймовірної загрози для насадження.

Кількість деревних рослин на тимчасовій пробній площі загалом залежить від ступеня пошкодженості чи ураженості самого насадження. При

малому відсотку (менше 10 %) уражених, пошкоджених чи сухих дерев рекомендується вносити в перелік не менше як 200 деревних рослин, від 10 до 20 % – враховувати не менше 100 деревних рослин, від 20 до 40 % – 50 деревних рослин, більше 40 % – достатньо 20 деревних рослин.

Оцінювання характеру ураження омелою лісових деревних рослин у лісових насадженнях філії «Коростенське ЛМГ» виконували за 5-ти бальною шкалою оцінки (табл. 2.1) [6].

Таблиця 2.1

Бальна шкала оцінки деревних рослин, уражених омелою

Бальна онінка	Детальна характеристика ураження
5,0 балів	Деревні рослини без видимих ознак ураження
4,0 бали	Деревні рослини уражені у слабкій мірі (20–25 %), у кроні візуалізується до п’яти штук омелових кущів
3,0 бали	Деревні рослини середньо уражені (30–50 %), у їх кроні знаходиться від 6 до15 штук кущів омели
2,0 бали	Деревні рослини уражені сильно (60–80 %), у їхній кроні налічується від 16 до 24 штук омелових кущів
1,0 бал	Деревні рослини уражені в дуже сильному ступені. Крона крона заселена омелою на 90–100 % (25 шт. і більше)

У результаті обстеження деревних рослин досліджуваних видів виявлено просторову ізоляцію деревних рослин одного виду, які зростають здебільшого невеликими групами по 2–14 штук у різних кварталах лісу. Також виявлено близьке розташування поряд із здоровими та ураженими деревними рослинами каркасу уражених деревних рослин інших порід, таких як ясен звичайний, клен гостролистий, липа серцелиста і тополя тремтяча. Таким чином, кожна деревна рослина каркасу в деревостані має однакову можливість інфікування омелою білою.

Вчені НБС імені Миколи Миколайовича Гришка Національної Академії Наук України запропонували 5-бальну шкалу оцінювання деревних рослин, уражених білою омелою: 5 – непошкоджені деревні рослини, 4 – деревна крона заселена незначною мірою (до 5 шт. омелових кущів), при 3 балах і 2 заселення і ушкодження деревних рослин білою омелою зростає, а при балі 1 деревна

рослина дуже заселена напівпаразитом – деревна крона на 90-100 %, при чисельності особин омели на дереві 25 шт. і більше [22].

Учені Національного дендропарку "Софіївка" НАН України, у свою чергу, розробили 7-бальні шкали заселення деревних крони *Viscum album* та ураження нею скелетних пагонів і стовбурів, на основі яких деревні рослини розподіляються на дуже сильно, сильно, середньо, мало та незначною мірою уражені білою омелою [32].

Низка авторів (В. П. Шлапак та співавтори) пропонують при визначенні ступеня пошкодження деревних рослин *Viscum album* L. використовувати 7-бальну шкалу рівня ураження деревної крони та 7-бальну шкалу встановлення місцерозташування і типових особливостей уражень деревних стовбурів: 1 бал – неуражені деревні рослини; 2 бали – умовно уражені (неподалік зростає рослина-господар того ж віку і виду, яке уражене *Viscum album* L. в середньому, сильному або дуже сильному ступені); 3 бали – малоуражені (деревні рослини, ураженість деревної крони яких дорівнює 20-25 %); 4 бали – середньоуражені (деревні рослини, ураженість деревної крони яких дорівнює 30–50 %); 5 балів – сильноуражені (деревні рослини, ураженість деревної крони яких дорівнює 60-80 %); 6 балів – дуже сильно уражені (деревні рослини, ураженість деревної крони яких дорівнює 90-100 %); 7 балів – суховершиність (наявність сухих пагонів по всьому периметру деревної крони, всихання верхівки загалом, разом із масовим інфікуванням деревної крони омелою, що веде до прогнозованого відмирання уражених видів деревних рослин) [16].

Визначення місцерозташування і типових ознак уражень гілок і стовбурів *Viscum album* L. деревних рослин розраховували, користуючись шкалою (від одного до семи балів): невисока ступінь ураження лише верхньої частини деревного стовбура, яка налічувала до пяти омелових кущів оцінювалась у 1 бал; середній рівень інфікування лише верхньої частини деревного стовбура, яка нараховувала до 10 штук кущів визначалась у 2 бали; сильна ступінь ураження стовбура переважно в середній частині з присутністю до 10 шт. кущів омели відповідала 3 балам шкали; незначний рівень інфікування головним

чином середньої частини деревного стовбура з чисельністю від 1 до 5 штук омелових кущів дорівнював 4 бали; у 5 балів оцінювалась середня ступінь ураження (від 6 до 10 шт. кущів) середньої частини деревного стовбура; сильний рівень інфікування стовбура у середній частині) з присутністю понад 11 кущів омели дорівнював 6 балів; відповідно у 7 балів оцінювали інфікування стовбура у нижній частині, де візуалізувалось більше одного омелового куща [16].

Для проведення комплексної оцінки ураження *Viscum album* L. деревних рослин використовували запропонований В. П. Шлапаком та ін. ККО (коефіцієнт комплексної оцінки) пошкодження омелою рослин. Цей ККО визначається за нищенаведеною формулою:

Ккопо = Пк + Пст, де: (2.1)

Ккопо – коефіцієнт комплексної оцінки пошкоджень *Viscum album* L.;

Пк – ступінь пошкодження крони;

Пст. – місцерозташування і типові особливості ураження стовбура.

На основі сукупної кількості набраних балів деревної рослини-господарі розподіляють на наступні категорії: дуже сильно уражені (12-14 балів) – такі рослини підлягають позачерговому видаленню; сильно уражені (10-11 балів) – деревні рослини підлягають грубій обрізці або видаленню; середньо уражені (7-9 балів) – деревні рослини-господарі підлягають грубій або середнього ступеня обрізці; мало уражені (3-6 балів) – рослини повинні піддатися санітарній обрізці у зовсім незначній інтенсивності; неуражені (1-2 бали) – рослини-господарі підлягають санітарній обрізці низької інтенсивності.

Зіставивши отримані дані зі шкальних оцінок уражених деревних рослин *Viscum album* L., які внесені у спеціальну формулу, отримуємо 5-ти комплексну бальну оцінку ураженості рослин-господарів. На основі проведення аналізу отриманих даних КО (комплексної оцінки) деревних рослин за їхнім ступенем пошкодження V*iscum album* L. дані цілого насадження можна розподілити на 5 основних груп: 1 група – уражені дуже сильно; 2 група – уражені сильно; 3

група – уражені середньо; 4 група – уражені мало; 5 – уражені незначною мірою.

Враховуючи розраховану оцінку показника ККО ураження деревні рослин омелою вони: 1 група – рослини підлягають терміновому видаленню (середній бал від 12 до14); 2 група – рослини підлягають санобрізці або видаленню (10-11 балів); 3 – підлягають санітарній обрізці (1-9 балів) різного ступеня інтенсивності.

На основі комплексної оцінки деревних рослин за ступенем ураження білоб омелою їх розподілено по наступних групам: інфіковані у дуже сильній ступені (ККО=12-14 балів); інфіковані у сильній ступені (ККО=10-11 балів); інфіковані у середній ступені (ККО=7-9 балів); інфіковані у низбкій ступені (ККО=3-6 балів) та інфіковані у незначній ступені (ККО=1-2 бали).

Облік урожайності білої омели виконується по 4-х бальній шкалі (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Бальна шкала оцінки урожайності омели білої

Бал	Оцінка урожайності
0 балів	рослина не уражена омелою
1 бал	рослина уражена, але паразит практичного значення немає
2 бали	рослина уражена в значній мірі (до 50 кущів омели на крону)
3 бали	рослина уражена сильно (понад 50 кущів в кроні)

Також нами визначався колір кожного куща омели. При цьому ми використовували кольорову шкалу Бондарцева Н. С. [9], де були відокремлені 4 чітко виражені кольорові гами кущів омели білої – світло-зелений, темно-зелений, жовто-зелений, зелено-жовтий (рис. 2.1.).

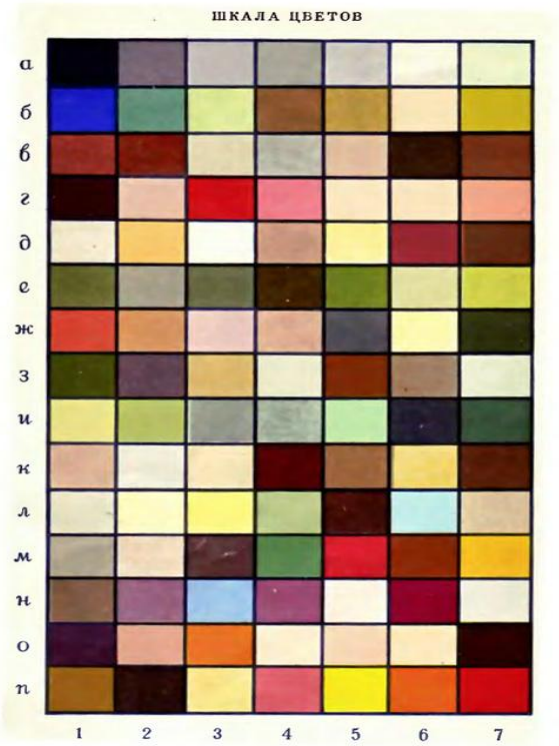

Рис. 2.1. Шкала кольорів Бондарцева Н. С. [9]

Для встановлення віку кущів омели визначалась наявна кількість мутовок. Враховуючи, що перша мутовка формується у 5 років, а останні приростають кожен рік, ми мали можливість підрахувати з точністю до року вік облікових куща. Ркрім того, визначався вік самої деревної рослини, ураженої напівпаразитом і порядок пагонів, на яких зростає омеловий кущ.

Характеристика ступеню ураженості деревної рослинності білою омелою проводилась по IV групах (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Характеристика ступеню ураженості деревної рослинності омелою

Група	Характеристика ступеню ураженості
I група	рослини, які не уражуються омелою
II група	рослини, які дуже слабо уражуються, омела зустрічається на окремих деревах
III група	рослини з середнім ступенем ураження, омела до 30-40 кущів в кроні
IV група	рослини з сильним ступенем ураження, омела більше 40 кущів в кроні

Вимірюванню діаметрів кущів омели проводилось у двох перпендикулярних напрямках і йому підлягали облікові кущі, які зростають у межах дослідних ділянок. Иакож ми враховували розмір листового апарату омелових кущів, їхню середню довжину і ширину.

Під час обстеження насаджень філії «Коростенське ЛМГ» нами виділялася ступінь і типові особливості ураження лісових видів деревних рослин білою омелою: ступінь ураження деревної крони (масовий, середній і частковий); ступінь ураження скелетних гілок і деревного стовбура (масове, середнє і часткове); інфікування омелою, які вагомо порушують функціонування та декоративний вигляд окремих видів рослин, куртин та загалом масивів. Всі отримані дані заносились в польовий журнал для аналізу та подальшої обробки.

РОЗДІЛ ІІІ
НАУКОВІЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Особливості симптоматики омели білої у лісових насадженнях філії «Коростенське ЛМГ»

Зростання кількості видів і декоративних форм рослин-господарів, що уражуються омелою білою, може бути на сьогодні пов'язане з декількома чинниками:

- Розширення ареалу поширення омели білої: збільшення кількості рослин-господарів може бути пов'язано зі зростанням популяцій самої омели. Адже, якщо популяція омели зростає, то відповідно збільшується і чисельність уражуваних видів деревних і чагарникових рослин.
- Зміна кліматичних умов: глобальні зміни клімату можеуть створювати сприятливі умови для розмноження і поширення омели білої, що призводить до збільшення її негативного впливу на рослинність.
- Зростання впливу антропогенного чинника: зменшення природних лісових угідь та збільшення площі парків, скверів, садів та інших декоративних насаджень може створювати більш сприятливі умови для розповсюдження омели білої і збільшення кількості уражених рослин-господарів.
- Збільшення свідомості та спостережливості: Завдяки збільшенню інтересу до екології та природних процесів, більше людей стають свідомими про проблеми, пов'язані з омелою білою, і активніше спостерігають за ураженням рослин-господарів.

Ці фактори можуть призводити до збільшення кількості деревостанів, які уражаються омелою білою, та ставити перед лісівниками та екологами нові виклики щодо захисту рослинності від впливу цього напівпаразита.

Найчастіше омела біла паразитує на листяних деревних породах – кленах (*Acer*), тополях (*Populus*), робінії (*Robinia*), березах (*Betula*), дубах (*Quercus*),

горобині (*Sorbus*), грушах (*Pyrus*), яблунях (*Malus*), соснах (*Pinus*), липах (*Tilia*), в’язах (*Ulmus*), вербах (*Salix*), ясені (*Fraxinus*), вишнях (*Prunus*) та ін.

Заселення омелою білою на рослин-господарів може призводити до численних негативних наслідків: зниження енергії росту; зниження довговічності та передчасного старіння дерев; втрата декоративності (суттєво погіршується зовнішній вигляд уражуваних дерев і чагарників, особливо в зимовий період); втрата врожайності, особливо якщо омела заселює фруктові або декоративні дерева; суховерхість і відмирання та ін. Таким чином, наявність омелі білої на території лісових господарств та у міських насадженнях створює загрозу для здоров'я і довголіття рослин, що потребує відповідних заходів контролю та захисту від поширення цього напівпаразита.

Ознайомившись із короткою характеристикою природно-кліматичних, ґрунтово-гідрологічних та лісівничих умов філії «Коростенське ЛМГ» та детально вивчивши загальний фітосанітарний стан лісових насаджень нами відповідно до вимог були закладені тимчасові пробні площі на предмет обстеження поширеності на різних видах деревних рослин омели білої.

Рис. 3.1. Загальний вигляд дерев, уражених *Viscum album* L. (ПП №1)

Пробні площі були закладені в лісових насадженнях філії «Коростенське ЛМГ». Для визначення діаметру дерева використовувалась мірна вилка, висоту визначали окомірно, всі інші дані використовувались з таксаційного опису за 2020 рік. На кожній деревній породі було підраховано кількість омели та приблизний її діаметр. Таким чином вкінці можна було проаналізувати який ступінь ураженості омелою, її поширення на деревині та біологічні особливості, які призводять до всихання та щільного розповсюдження кущиків, які утворюють взимку для дерева у безлистому стані так звану «крону» дерева.

Спостереження проводилось як на здорових так і на інфікованих деревах. Впродовж цього досліду можна було переконатися на власні очі, що ці дерева все таки уражаються нею, але одні сильніше, другі значно менше.

В ході проведення обстеження ми визначали ступінь пошкодження *Viscum album* L. деревних рослин (за 7-бальною шкалою), локалізацію і характерні особливості пошкоджень стовбурів (за 7-ми бальною шкалою), проводили комплексну оцінку ураження омелою білою деревних рослин використовуючи при цьому коефіцієнт комплексної оцінки пошкодження рослин (Ккопо), запропонований Володимир Петрович Шлапаком, Григорієм Івановичем Музикою, Віктор Анатолійович Вітенко, Віталій Федорович Собченко, Лев Іванович Марно та Олег Петрович Тисячним [34]. Під час обстеження насаджень виокремлюють різні групи ураженості, щоб визначити рівень загрози і розробити відповідні стратегії для подальшого управління. Основні групи ураженості деревних рослин омелою білою можуть бути такі:

Ураження крони: Часткове ураження крони (омела пошкоджує лише окремі гілки або ділянки крони); Середнє ураження крони (значна частина крони дерева пошкоджена омелою); Масове ураження крони (майже вся крона дерева уражена омелою).

Ураження стовбура та скелетних гілок: Часткове ураження стовбура та скелетних гілок (омела впливає на окремі ділянки стовбура і гілок); Середнє ураження стовбура та скелетних гілок (значна частина стовбура та гілок дерева

пошкоджена омелою); Масове ураження стовбура та скелетних гілок (більшість стовбура та гілок уражені омелою).

Ураження, що погіршують декоративність рослин: Ця група може включати ураження, які суттєво впливають на зовнішній вигляд дерев, окремих куртин або масивів. На основі такої оцінки можна визначити пріоритетність заходів контролю і розробити план дій для збереження та захисту деревних рослин від ураження омелою білою.

Для обстеження та визначення ступеню ураженості, мною були обстежені такі деревні види, які підаються негативному впливу омели білої. Це: повисла береза (*Betula pendula* Roth.), біла верба (*Salix alba* L.), гостолистий клен (*Acer platanoides* L.), звичайний граб (*Carpinus betulus* L.), біла тополя (*Populus alba* L.) ясенелистий клен (*Acer negundo* L.) та дрібнолиста липа (*Tilia cordata* Mill.), які є не стійкими до цієї хвороби. Таким чином, було відокремлено по 30 дерев, з її характерними проявами для кожної пробної площі.

Рис. 3.2. Ураження липи дрібнолистої *Viscum album* L. (ПП №3)

Низка авторів пропонують при визначенні ступеня пошкодження *Viscum album* L. деревних рослин використовувати 7-бальну шкалу ступеня

пошкодження крони та 7-бальну шкалу встановлення локалізації і типових ознак пошкоджень деревних стовбурів [20].

3.2. Патогенез та поширення омели білої у лісових насадженнях філії «Коростенське ЛМГ»

У ході проведження досліджень на кожній пробній площі встановлена ступінь пошкодження *Viscum album* L. крони деревних рослин філії «Коростенське ЛМГ» (рис. 3.3.).

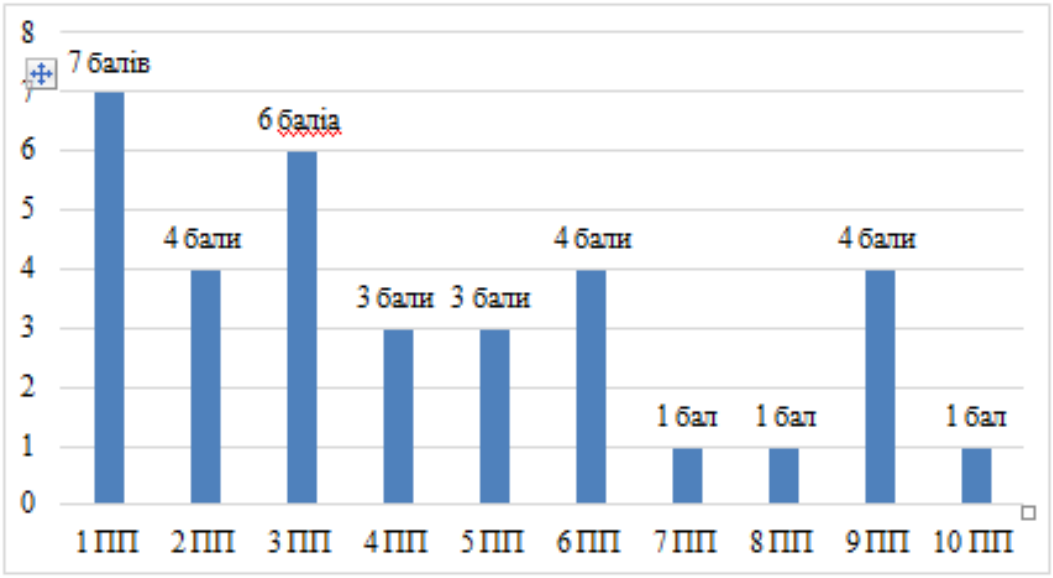

Рис. 3.3. Ступінь пошкодження *Viscum album* L. крони деревних рослин філії «Коростенське ЛМГ», бали

Аналізуючи ступінь пошкодження омелою білою крони дерев на тимчасових пробних ділянках у межах деревостанів філії «Коростенське ЛМГ» відзначаємо, що найбільш високий бал ураження (сім) відмічено нами на ТПД №1. Тут візуалізується суховершиність (тобто сухі пагони по периметру деревної крони, а також всихання всієї верхівки, зокрема, за рахунок масового поширення омели у кроні, наслідком чого є передбачуване відмирання інфікованих дерев). На ТПД №2, №6 і №9 зафіксовано 4 бал озповсюдження омели білої у деревній кроні – пошкодження середнього ступеня

(пошкодженість крони дорівнює 30–50 %). На ТПД №3 встановлений 6 бал ураження крони омелою – деревні рослини пошкоджені дуже сильно (інфіковано 90-100 % крони). На ТПД №4 і №5 фіксується 3 бал ураження – дерева пошкоджені у низькій ступені (20-25 %). На ТПД №7, №8 і №10 практично непошкоджені деревні рослини або пошкоджені локально, встановлений 1 бал ураження.

Визначення місцерозташування і типових ознак пошкоджень деревних стовбурів рослин омелою (*Viscum album* L.) проводили за 7-бальною шкалою (рис. 3.4.).

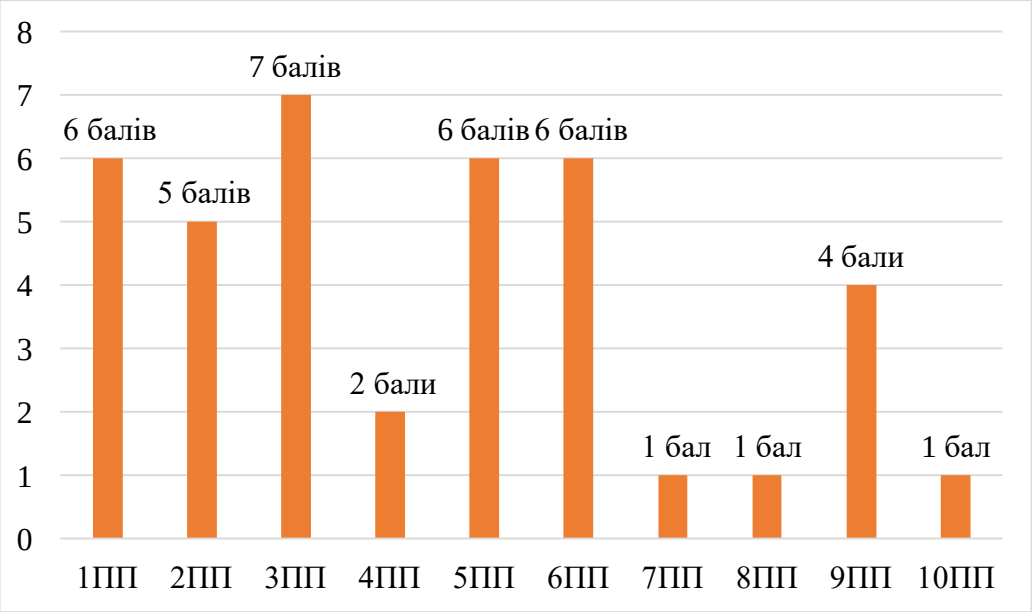

Рис. 3.4. Локалізація і характерні особливості пошкодження стовбура *Viscum album* L. деревних рослин філії «Коростенське ЛМГ», бали

Аналізуючи розташування та характер пошкоджень лісових деревних стовбурів білою омелою (*Viscum album* L.) на експериментальних ділянках у межах філії «Коростенське ЛМГ», можна відзначити, що найвищий рівень уражень (7 балів) зафіксовано на ТПД №3. Тут виявлено інфікування нижньої частини деревного стовбура від 1 шт. і більше кущів білої омели. На ТПД №1, №5 і №6 зафіксовано 6 балів (сильне інфікування середньої частини деревного стовбура) реєструється від 11 шт. і більше омелових кущів. ТПД №2 отримала оцінку 5 балів (середній ступінь інфікування середньої частини деревного

стовбура) від 6 шт. до 10 шт. омелових "кущів". ТПД №4 має рейтинг 2 бали (середній ступінь ураження верхівкової частини деревного стовбура) від 6 шт. до 10 шт. "кущів" білої омели. Щодо ТПД №7, №8 і №10, на них визначено 1 бал (незначне інфікування верхньої частини деревного стовбура) від 1 шт. до 5 шт. "кущів" омели. На ТПД №9 зафіксовано 4 бали (незначне інфікування середньої частини деревного стовбура) від 1шт. до 5 шт. омелових "кущів".

Для проведення комплексної оцінки ураження *Viscum album* L. деревних видів рослин застосовували показник ККО (рис. 3. 5.).

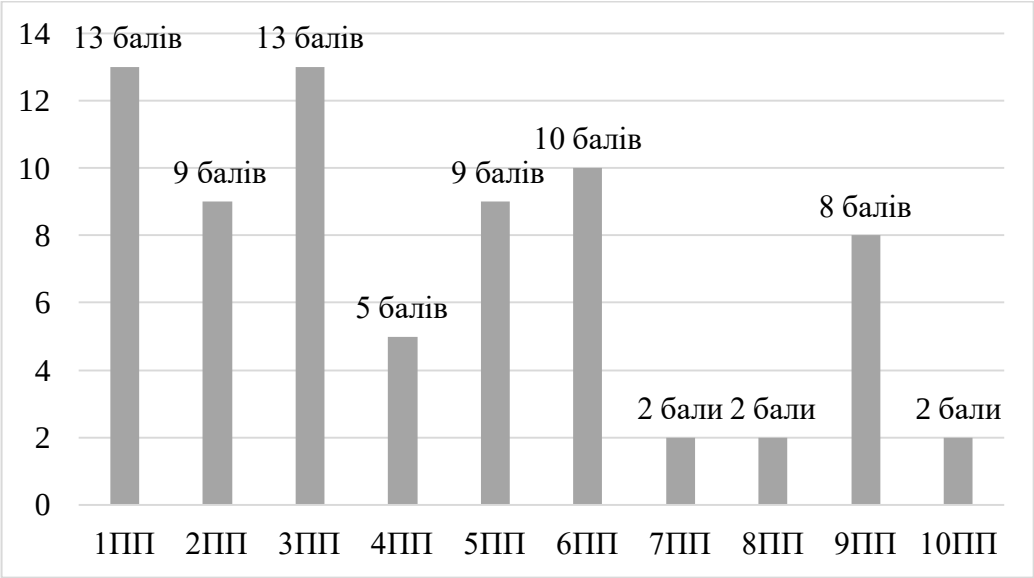

Рис. 3.5. Комплексна оцінка ураження омелою білою деревних рослин філії «Коростенське ЛМГ», бали

Аналізуючи результати, одержані на основі розрахунку показника комплексного оцінювання інфікування білою омелою лісових деревних рослин у насадженнях філії «Коростенське ЛМГ» визначено, що на ТПД №1 і №3 зафіксовано найвищий бал інфікування (13 балів), тобто обстежувані види дерев знаходяться під дуже сильним впливом рослини-напівпаразита і тому підлягають обов’язковому видаленню. Стан ТПД №6 оцінено у 9 балів, тобто обстежувані нами деревні рослини уражені в сильній ступені і тому підлягають санітарній обрізці або видаленню. На ТПД №2, №5 і №9 реєструється середній ступінь ураження – деревні рослини призначені до обрізки. Низький ступінь ураження відмічені на ТПД №4. Найнижчий комплексний бал ураження

дорівнює 2 бали, тобто обстежувані рослини інфіковані незначною мірою, зафіксовано на ТПД №7, №8 і №10 – жеревні рослини рекомендовано піддіати локальній обрізці.

Характеристика ступеню ураженості деревної рослинності омелою проводилась по IV групах: I група – рослини, які не уражуються омелою; II група – рослини, які дуже слабо уражуються, омела зустрічається на окремих деревах; III група – рослини з середнім ступенем ураження, омела до 30-40 кущів в кроні; IV група – рослини з сильним ступенем ураження, омела більше 40 кущів в кроні.

Таблиця 3.1

Ступінь ураження (групи) деревних рослин (групи) у лісових насадженнях філії «Коростенське ЛМГ»

№п/п	Місцезнаходження п/п	Обстежувана деревна рослина та їхня кількість, шт.	Ступінь ураження рослин	Характерні особливості ураження деревних рослин омелою
1	Березівське лісництво	Верба біла (18)	IV	дуже сильно уражені
2	Березівське лісництво	Верба звичайна (9)	III	середньо уражені
3	Богунське лісництво	Граб звичайний (30)	IV	дуже сильно уражені
4	Богунське лісництво	Клен гостролистий (25)	II	мало уражені
5	Корабельне лісництво	Липа дрібнолиста (18)	III	середньо уражені
6	Корабельне лісництво	Граб звичайний (7)	III	середньо уражені
7	Тригірське лісництво	Береза повисла (54)	II	незначною мірою уражені
8	Тригірське	Береза	II	незначною мірою

	лісництво	повисла (39)		уражені
9	Пилипівське лісництво	Тополя біла (11)	III	середньо уражені
10	Пилипівське лісництво	Клен гостролистий (10)	II	незначною мірою уражені

Під час огляду лісових насаджень також визначається ступінь та особливості ураження (характер) лісових деревних рослин білою омелою. Виділяється частковий ступінь, середній або масовий ступінь ураження деревної крони; також виокремлюється ураження деревного стовбура та основних гілок -поодиноке, середнє або суцільне; ураження, яке в сильній мірі впливає на загальний стан та декоративність окремих видів рослин, а також композицій та в загальному на масив.

Також нами розрахований середній відсоток ураження *Viscum album* L. деревних рослин філії «Коростенське ЛМГ» (рис. 3.6)

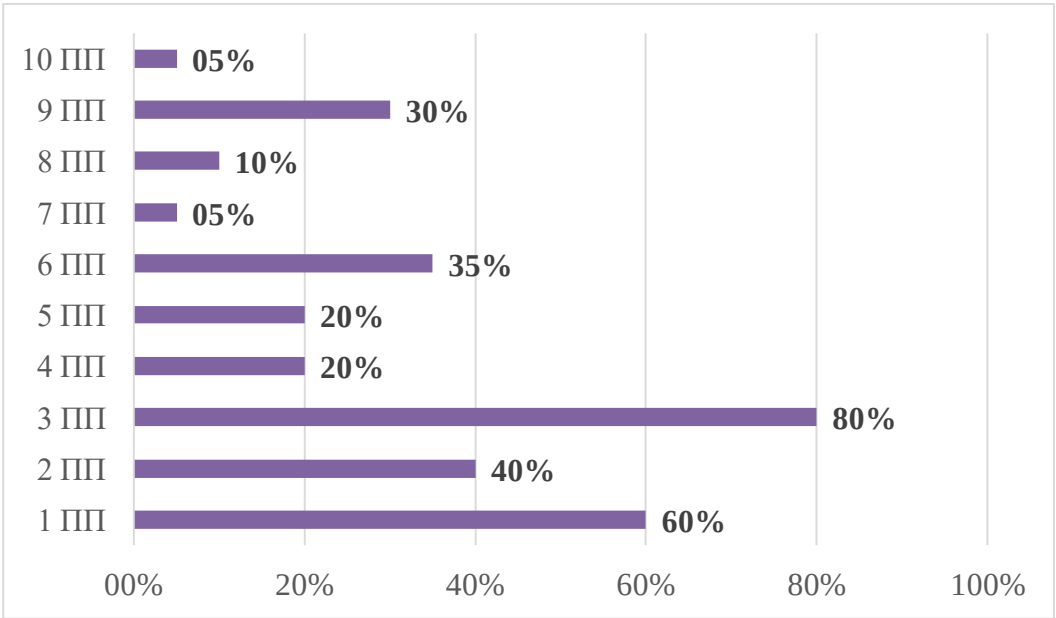

Рис. 3.6. Середній відсоток ураження *Viscum album* L. деревних рослин філії «Коростенське ЛМГ», %

Середньозважений відсоток ураження *Viscum album* L. деревних рослин філії «Коростенське ЛМГ» становить 31,0 %. На першій пробі ураження є дуже сильне, тому що призвело до суховершиності це присутність сухих або

всихаючих пагонів по периметру деревної крони, а також відмирання верхівки, спільно з суцільним ураженням деревної крони білою омелою, наслідком чого є прогнозована загибель пошкоджених видів дерев. На третій і шостій пробних площах ми спостерігали сильне ураження, рослини підлягають видаленню або обрізці кущів омели. На другій, п'ятій та дев'ятій були відмічено середнє ураження – рослини підлягають обрізці. На сьомій, восьмій та десятій відсоток ураження був незначний – рослини підлягають локальній обрізці.

Таким чином, серед різноманіття факторів, щ очинять негативний вплив на загальний санітарний стан паркових і лісових деревостанів найбільш помітним є їх масове заселення рослиною напівпаразитом – білою омелою (*Viscum album* L.), яка живиться їхніми мінеральними елементами та здійснює фотосинтез.

3.3. Заходи боротьби із омелою білою рекомендовані до впровадження

Омела біла завдає шкоди не лише лісовим деревостанам, а й деревним рослинам, що зростають в межах садів, парків, також шкодить декоративним і плодовим культурам, що призводить до зменшення їхнього врожаю. В Україні останнім часом відзначається масове поширення омели білої, яка великою мірою уражає зелені міські насадження. Подолати цього напівпаразита є важким завданням, оскільки виявити його на ранніх етапах ураження досить проблематично. Більша частина процесу росту омели спочатку відбувається всередині деревного стовбура. Насінини омели проростають, засвоюючи мінеральні речовини та воду від господаря-дерева. Тільки після 3-4 років омела міцно закріплюється на поверхні ураженого органа і починає формувати типові макроскопічні ознаки заселення у формі «зелених кульок» у кроні, які складаються з переплетених поміж собою гілок і листків. Омела біла, яка оселяється на гілках деревних рослин, проявляє агресивну активність і значно впливає на енергію росту та тривалість життя рослини-господаря.

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 оптимальнної симетрії можна здійснювати обрізку здорових пагонів або використовувати техніки кейблінгу або брейсингу 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 консультуватися з фахівцями з боротьби зі шкідниками та збереженням рослин, оскільки ефективність методів може залежати від конкретних умов та видів рослин, які ви намагаєтеся захистити.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У ході проведення фітосанітарного обстеження лісових деревних рослин, що зростають на території філії «Коростенське ЛМГ» нами, серед багатьох факторів негативного впливу на їх стан, виокремлено їх заселення рослиною-напівпаразитом – омелою білою (*Viscum album* L.), яка найчастіше поселяється на листяних породах – Populus, Acer, Quercus, Betula, Tilia, Ulmus, Salix, Robinia, Fraxinus, Sorbus, Malus, Pyrus, Prunus, рідше на шпилькових – Pinus і живе за їхній рахунок, використовуючи воду і мінеральні елементи, проте підвищує фотосинтезуючу активність рослини-господаря.

Зростання чисельності видів і форм дерев-господарів, що інфікуються *Viscum album*, на сьогодні може бути пов'язане з кількома факторами: розширення ареалу омели, глобальні кліматичні зміни та зростання антропогенного тиску на насадження та ін.

Заселення *Viscum album* деревних рослин має негативні наслідки, які проявляються у зниженні врожайності та втраті декоративності, зменшенні ростової енергії, суховершинності і всиханні крони, передчасному зістарінню рослин-господарів та ін.

При проведенні фітосанітарного моніторингу на предмет встановлення розповсюдженості та ступеню ураженості лісових деревних рослин, що зростають у лісах філії «Коростенське ЛМГ» встановлено, що найчастіше негативному впливу омели підаються наступні деревні види – верба біла, граб звичайний, клен ясенелистий, клен гостолистий, береза повисла, тополя біла та липа дрібнолиста.

Встановлено, що середній відсоток ураження лісових деревних рослин *Viscum album* L. у філії «Коростенське ЛМГ» дорівнює 31,0 %. Наслідком інфікування дерев є наявність сухих пагонів по периметру деревної крони та суховершинність, що веде до поступового ослаблення і відмирання.

Проаналізовано ступінь ураженості деревної крони омелою білою в межах тимчасових пробних площ. Зауважуємо, що найбільший (7) бал

інфікування зареєстровано на пробній ділянці №1, візуально помітним є всихання крони та загальне ослаблення деревних рослин. На пробних ділянках №2, №6 і №9 фіксується 4 бал інтенсивності ураженості крони дерев омелою, реєструються кущі омели у всіх ярусах крони, дерева середньоослаблені. На пробній ділянці №3 бал ураженості крони омелою дорівнює 6 балів, що харакеризує дуже сильне ослаблення дерев, а також наявність сухих, відмерлих паногів по периметру крони. На пробних ділянках №4 і №5 реєструється 3 бал ураженості омелою, тобто крона малопошкоджена, присутні поодинокі кущі напівпаразита. На пробних ділянках №7, №8 і №10 деревні рослини фактично не уражені омелою, тому встановлений 1 бал. В залежності від ступеня ураженості крони рекомендовано провести механічне видалення кущів омели та обрізку пагонів (локально – при низькому сткпені ураження, системну – при середньому, топінг – при сильному ступені ураження деревної крони омелою білою).

Також проведено аналіз характеринх особливостей та локалізації уражень стовбурів дерев омелою в межах тимчасових пробних ділянок. Найбільш високий (7) бал пошкодження зареєстровано на пробній ділянці №3, зокрема, відмічено сильне ураження нижньої частини деревного стовбура – понад 1 кущ. На пробних ділянках №1, №5 і №6 реєструємо сильне пошкодження середньої частини деревного стовбура і відновідно присвоюємо 6 бал. На пробній ділянці №2 і №4 фіксуємо середній рівень пошкодження омелою стовбура (від 6 до 10 кущів), відповідно встановлюємо 5 бал. На пробних ділянках №7, №8 і №10 відмічено незначне ураження верхньої частини деревного стовбура, нами встановлений 1 бал ураженості. На пробній ділянці №9 ми присвоїли 4 бал, оскільки помітили незначне пошкодження середньої частини деревного стовбура, а максимальна кількість кущів омели дорівнювала 5 штук.

Комплексна оцінка ураження деревних рослин філії «Коростенське ЛМГ» омелою білою дозволяє констатувати наступне: найвищий бал ураження (13) відмічено на пробних ділянках №1 і №3, а найнижчий бал ураження (2) відмічено на пробних ділянках №7, №8 і №10.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієнко, Т. Л., Онищенко В. А. Система категорій ПЗФ України та питання її оптимізації. Київ, 2011. 63 с.
2. Бараннік, В. О., Вергелес Ю. І., Рибалка І. О. Матрична модель прогнозу динаміки популяції омели у міському ландшафті. Харків: Харківської НА міського господарства, 2010. 392 с.
3. Бодяка, В. Д., Цилюрик А. В., Новак Б. І. Морфолого-екол. особливості омели білої в умовах Києва та хім. заходи для її зменшення. Київ: НАУ, 2001. С. 149–154.
4. Ботанічна характеристика омели білої (*Viscum album*) [Електронний ресурс] – URL : http://ua.6soto4ek.ru/lekarstvennie/7185-botanichna-harakteristika-omeli-biloi.html. (Дата звернення: 15.10.2023)
5. Василенко, І. Д., Філіпова Л. М., Фучило Я. Д. Боротьба з омелою на деревах тополі у зеленій зоні Білої Церкви. *Вісник НЛТУ У*. 2013. 23(12). С. 31–38.
6. Вергелес, Ю. І., Рибалка І. О. Екологія міських систем : метод. вказівки до викон. розрах.-графіч. роботи. Харків: НАМГ. 2011. 19 с.
7. Гнатюк, О. М., & Кавун, Е. М. Особливості розповсюдження(*Viscum album* L. в придорожних лісосмугах Лісостепу та Полісся України. 2017. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*, (1 (1)), 110-120.
8. Гродзинський, Д. М. Основи ландшафтної екології. К. : Либідь, 1999. 224 с.
9. Іванців, В. В., Іванців О. Я. Екологічні особливості поширення омели в біотопах м. Києва. Природа Зх Полісся та прилеглих територій. 2013. № 11. С. 94–100.
10. Івченко, А. І., Божок О. П., Пацура І. М. Особливості організації результативної боротьби з омелою білою. *Наук. вісник НЛТУ*. 2014. 24 (5). С. 12–18.
11. Кузнєцов, С. І., Левон Ф. М., Клименко Ю. А. Сучасний стан та шляхи оптимізації зелених насаджень в м. Києві. *Інтродукція і зелене б-цтво*. Біла Церква : Мустанг, 2000. С. 90–104.

12.Лисенко, М. Зелені насадження в урбанізованому середовищі м. І.-Франківська. *Вісник Прикарпатського НУ імені В. Стефаника.* Сер. «Біологія». 2007. № 7. С. 236–240.

13.Методологія лісівницьких досліджень (біогеоценологічних) досліджень. URL : http://subject.com.ua/agriculture/forest/151.html (Дата звернення: 15.10.2023)

14.Омела біла (*Viscum album*). URL : http://infoherbs.com.ua/omela-bila-viscum-album/ (Дата звернення: 15.10.2023)

15.Омела біла. URL : http://isykhiya.blogspot.com/2015/04/blog-post_4.html (Дата звернення: 15.10.2023)

16. Омела біла. URL : http://myzooplanet.ru/rasteniya_765/zoogennyie-faktoryi-11418.html (Дата звернення: 15.10.2023)

17.Омела біла: лікувальні властивості і протипоказання біла. URL : http://floralgid.pp.ua/omela-bila-likuvalni-vlastivosti-i-protipokazannja.html (Дата звернення: 15.10.2023)

18.Омелюх звичайний. URL : http://pernatidruzi.org.ua/omelyukh_zvychaynyi_bombycilla_garrulus.html (Дата звернення: 15.10.2023)

19.Пузріна, Н. В. Біолого-екологічні особливості омели білої та її розповсюдженість на листяних деревних рослинах м. Києва. *Лісове і СП господарство*, 2017. (12). С. 118.

20.Разанов, С. Ф., & Недашківський, В. М. (2019). Розповсюдження омели на медоносних деревах в умовах Вінниччини. *СГ та лісівництво: зб. наук. пр. ВНАУ.* 2019. № 15. С. 195-202.

21.Разанов, С. Ф., Кавун, Е. М., & Гнатюк, О. М. (2017). Центри розповсюдження омели білої та її вплив на види, що мають народногосподарське значення. *СГ та лісівництво*, (5), 193-203.

22.Рибалка, І. О., Вергелес Ю. І. Вплив факторів довкілля на поширення омели білої в урбанізованих ландшафтах на території м. Харків. *Вісник ХНАУ*. 2012. № 11. С. 153–161.

23.Рибалка, І. О., Вергелес Ю. І. Ураження насаджень *Viscum album* як проблема екологічної безпеки в СПГ населених пунктів України. Харків. 2017. С. 122–130.

24.Свояк, Н. І. Екологічна оцінка поширення омели в м. Черкаси. *Вісник ЧДТУ*. 2013. № 3. С. 123–128.

25.Сергієнко, Т. О., Свояк Н. І. Екологічна оцінка поширення омели в м. Черкаси. Сучасні проблеми екології та геотехнологій: тези Всеукраїн. наук. конфер. студентів, магістрів та аспірантів (Житомир, 10 квіт. 2013 р.). Житомир : ЖНТУ, 2013. С. 178.

26.Сухініч, А. М., Муж Г. В. Ступінь ураження омелою видів роду Populus у парковій зоні «Гідропарк» м. Житомира. *Біол. дослідження 2015*: Збірник наукових праць. 2015. С. 44–46.

27.Таран, Н. Ю., Бацманова Л. М., Вивчення особливостей біології розвитку для розробки стратегії профілактики розповсюдження й боротьби з рослиною-паразитом. *Вісник Київ. НУ. Біологія*. 2016. № 47–48. С. 63–65.

28.Таран, Н. Ю., Бацманова Л. М., Мелешко А. К., Фізіологічне обґрунтування методів профілактики розповсюдження та боротьби з омелою у лісопаркових ландшафтах. Київ: Ленвіт, 2017. 51 с.

29.Таран, Н. Ю., Свєтлова Н. Б., Бацманова Л. М. Біологія розвитку *V. album* L. та екологічний моніторинг її поширення в лісопаркових біоценозах. *Укр. ботаніч. журн*. 2008. 65. 2. С. 242–251.

30.Усцький, І. М., Полякова Л. В. Вплив омели на деякі біохімічні показники уражених дерев. Харків : УкрНДІЛГА, 2018. С. 212–215.

31.Цилюрик, А. В., Бодяка В. І. Біолого-екологічні властивості омели та її корисність. *Науковий вісник НАУ*. 2007. Вип. 113. С. 283–289.

32.Шлапак, В. П., Козак Н. І., Терещенко Ю. Ф. Визначення ступеня ураження *V. album* L. деревних рослин парку «Піонерський» у м. Умань. *Науковий вісник НЛТУ*. 2013. 23.6. С. 324–328.

33.Шлапак, В. П., Музика Г. І., Собченко В. Ф. Особливості визначення ступеня пошкодження *V. album* деревних насаджень в історичній частині дендропарку "Софіївка". Вісник НЛТУ : зб. наук.-техн. праць. 2010. 20.7. С. 8-14.

34.Baltazár, T. Modelling of the distribution of european mistletoe with dependence on local factors in the Castle Park in Lednice. *Acta Univer. Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 2015. 63.5. P. 1441–1452.

35.Díaz-Limón, M. P. Mistletoe infection in an urban forest in Mexico City. *Urban Forestry & Urban Greening*. 2016. №17. P. 126–134.

36.Holandino, C., Melo, M. N. D. O., Oliveira, A. P., (2020). Phytochemical analysis and in vitro anti-proliferative activity of *V. album* ethanolic extracts. *BMC complemen. medicine and therapies*, *20*, 1-11.

37.Nazaruk, J., & Orlikowski, P. (2016). Phytochemical profile and therapeutic potential of *V. album* L. *Natural product research*, *30*(4), 373-385.

38.Schröder, L., Hegermann, J., Pille, P., & Braun, H. P. (2022). The photosynthesis apparatus of European mistletoe. *Plant Physiology*, *190*(3), 1896-1914.

39.Szmidla, H., Tkaczyk, M., Plewa, R., Tarwacki, G., & Sierota, Z. (2019). Impact of common mistletoe on Scots pine forests. *Forests*, *10*(10), 847.

40.Walas, Ł., Kędziora, W., Ksepko, M., Rabska, M., Tomaszewski, D. (2022). The future of *V. album* L. in Europe will be shaped by temperature and host availability. *Scien. Reports*, *12*(1), 17072.

41.Watson, D. M., Herring M. Mistletoe as a keystone resource: an experimental test. Biolog. Sciences. 2012. Vol. 279. P. 3853–3860.