

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Методика оцінювання  
антропогенного порушення лісових екосистем  
за структурою, поширенням і активізацією  
ксилотрофних грибів**

Біла Церква  
2018

УДК 504.06:630.22:630.18

**Методика оцінювання антропогенного порушення лісових екосистем за структурою, поширенням та активізацією афілорофороїдних грибів. – Біла Церква: БНАУ, 2018. – 46 с.**

На прикладі судібровних і дібровних типів лісу захисних, рекреаційно-оздоровчих та природоохоронних лісів зелених зон Києва, Білої Церкви та Умані запропоновано принципи, критерії та показники удосконалення діагностики антропогенної трансформації лісових екосистем на ієрархічних рівнях виявлення змін: орган, рослина, популяція (вид), біогрупа (фітоярус; ксило-мікокомплекс; консортивні зв'язки «деревна порода – ксилотрофні гриби»), фітоценоз та екосистема. Розроблено методику синекологічного визначення характеру та опосередкованої оцінки ступеня порушення лісових екосистем за структурами і поширенням ксилотрофних грибів, зміною консортивних зв'язків «ксилотроф-дерево». В основу методики покладено залежність видової, систематичної та трофічної структури і розвитку ксиломікокомплексу від змін умов середовища і структури субстратів, біотопів порушених лісових екосистем в умовах впливу рекреації та комплексу антропогенних чинників. Враховано загально визнані та нормативні показники дигресії лісової екосистеми: трав'яного покриву, підстилки і ґрунту, таксаційних і санітарних змін деревостану. Обґрунтовано видовий склад ксилотрофів, які можуть бути використані для мікоіндикації: антропогенної (насамперед рекреаційної) порушеності деревостанів, сформованих *Quercus robur* L., *Pinus sylvestris* L., *Betula pendula* L. та іншими листяними видами; механічного пошкодження дерев листяних порід; зрідження деревостанів, їх фрагментації, утворення галявин; зміни освітлення та ксерофітизації умов лісу.

Методичні рекомендації розроблено у Білоцерківському національному аграрному університеті МОН України за результатами виконання прикладної НДР за ініціативною темою «Екологічні загрози біорізноманіттю лісових екосистем Північно-східного Придніпров'я» (№ДР 0113U004314; науковий керівник – д.с.-г.н., проф. В.В. Лавров; 2013–2017 рр.) та Національному університеті біоресурсів та природокористування МОН України за результатами виконання прикладної НДР за ініціативною темою «Синекологічна діагностика антропогенної трансформації лісових екосистем різного функціонального призначення» (№ДР 0117U002647; науковий керівник – к.б.н., с.н.с. О.І. Блінкова; 2017–2019 рр.) та завдяки співпраці з Інститутом еволюційної екології НАН України (О.М. Іваненко).

Для екологів, природоохоронців, фахівців лісового господарства.

**Автори розробки:** д.с.-г.н., проф. В.В. Лавров; к.б.н., с.н.с. О.І. Блінкова; О.М. Іваненко; З.В. Поліщук.

**Упорядники:** В.В. Лавров, О.І. Блінкова

**Рецензенти:**

доктор сільськогосподарських наук, професор, академік ЛАНУ А.П. Стадник  
доктор сільськогосподарських наук, с.н.с. В.П. Ландін

Затверджено до друку рішенням  
Вченої ради Білоцерківського національного аграрного університету  
МОН України, протокол № 2 від 17 жовтня 2018 р.

## Зміст

Вступ.....	4
1. Обґрунтування перспективності ксилотрофної індикації антропогенного порушення лісових екосистем.....	5
2. Досвід використання ксилотрофних грибів в оцінці трансформації лісових екосистем.....	6
3. Об'єкти та методи дослідження.....	8
4. Методичні особливості дослідження стану, розвитку і поширення афілофороїдних грибів як характеристики стану лісових екосистем.....	11
5. Визначення методичних принципів, критеріїв та показників використання ксилотрофного комплексу в оцінці антропогенного порушення лісових екосистем.....	13
6. Перелік афілофороїдних ксилотрофів-індикаторів антропогенних порушень лісових екосистем.....	16
Список використаних джерел.....	18
Додатки.....	23

## Вступ

Відповідно до низки програм міжнародної співпраці з розв'язання проблем охорони, відтворення та збалансованого використання природних ресурсів, Україна виконує низку зобов'язань щодо активізації досліджень наслідків антропогенних навантажень на навколишнє природне середовище, з'ясування особливостей деградації природних екосистем, удосконалення їх моніторингу та екологічного нормування негативних впливів людини на природу (Ріо-1992; Софія, 1995; Потсдам, 1999; Ганновер, 2000; Київ, 1994, 1997, 2003, 2010; ВІО-Уа-2005-2025; ЕРТІСА-2012-2020). Серед природних екосистем особливе місце відводиться лісам. Це зумовлено значною їх ємністю і довговічністю, істотною участю деревних рослин в забезпеченні колообігу речовин, енергії та інформації на Землі, визначальною роллю лісів у підтриманні стабільності клімату планети та біосфери завдяки екологічному впливу на природне середовище на локальному, регіональному та глобальному рівнях, збереженню води, ґрунтів, повітря та біорізноманіття суходолу (Ріо-1992; Софія, 1995; Київ, 2003).

В урбанізованих ландшафтах зелені насадження, особливо рекреаційно-оздоровчого і захисного призначення, відіграють важливу роль буферних і регулюючих елементів щодо поширення та зниження негативного впливу антропогенних чинників на здоров'я людини. Проте, за інтенсивної урбанізації, недотримання екологічних норм під час формування структури зелених зон та недостатнього регулювання природокористування лісові екосистеми зазнають негативного впливу, поступово втрачають стійкість, природну структуру, знижують продуктивність і екологічну роль, деградують. Залежно від розміщення у ландшафтах та цільового призначення ліси зазнають впливу різних екологічних загроз, часто їх комплексної дії, що ускладнює виявлення, оцінку і порівняльний аналіз негативних наслідків і, відповідно, удосконалення системи заходів щодо регулювання використання та збереження лісів. Серед комплексу відомих урбаністичних чинників значної уваги заслуговує рекреаційне навантаження як найбільш поширений чинник.

Дослідження змін структури і стану біоти в антропогенно трансформованих лісах необхідно ґрунтувати на засадах структурно-функціональної організації та цілісності природних екосистем. Діагностика антропогенного порушення лісових екосистем наразі детально опрацьована на усіх рівнях організації живого, проте досі є багато методичних питань на синекологічному рівні аналізу внаслідок стохастичності динаміки екосистем, ефектів нейтралізації, сумації та синергічності наслідків впливу різних за походженням екологічних чинників, а також істотних відмінностей різних методичних підходів. Найменш дослідженими досі є еволюційно сформовані у лісах взаємозалежні консортивні зв'язки деревних рослин з ксилотрофними (дереворуйнівними) грибами [3, 4, 11, 22, 25–27, 29]. Використання цих зв'язків як індикатора антропогенного порушення лісових екосистем є актуальним, оскільки система коадаптації «дерева-ксилотрофи» поєднує кількісно і якісно різні процеси ослаблення дерев, ураження деревостанів, накопичення деревного

відпаду і швидкість його розкладання грибами в цілісний збалансований процес, який відображає відповідні структурні та динамічні характеристики лісової екосистеми [1, 2, 5–10, 12, 15, 17–19, 24, 33–36, 47, 49–52]. В силу високої чутливості ксилотрофів до змін середовища з'ясування індикаційної їх ролі може стати вагомим вкладом для удосконалення діагностики антропогенної трансформації лісових екосистем, розвитку моніторингу лісів.

Отже, удосконалення методів оцінки антропогенного порушення лісових екосистем за структурами, поширенням афілорофороїдних грибів є актуальним в теоретичному і практичному сенсах, особливо в умовах впливу комплексу чинників різного походження, природи, з відмінними режимами і механізмами дії. Передбачається, що підвищити коректність індикації стану лісів можна шляхом врахування порушень закономірностей розвитку системи деревних рослин та ксилотрофних грибів, доволі стійких, еволюційно сформованих міжвидових консорційних зв'язків «дерева-ксилотрофи» у межах різних горизонтів екосистеми залежно від функціональних категорій лісів, їх лісівничо-таксаційної характеристики, причин та умов їх трансформації.

Виконання зазначених завдань особливо актуальне у лісах зелених зон навколо великих міст, які займають майже 15% площі лісового фонду України і зазнають істотного впливу комплексу чинників, насамперед рекреації. Серед лісоутворювальних порід особливої уваги заслуговує *Quercus robur* L., деревостани якого займають 27,5% від площі лісів України (<http://dklg.kmu.gov.ua>), а також види-супутники *Q. robur* у певних типах лісу.

### **1. Обґрунтування перспективності ксиломікоіндикації антропогенного порушення лісових екосистем**

Біоценози лісових екосистем формуються впродовж тривалого часу еволюції і тому є доволі цілісними угрупованнями різних таксономічних груп тварин, рослин, грибів, які взаємно пристосовані одна до одної. Їхня єдність підтримується численними і різними за змістом контактними, трансбіотичними, трансбіотичними зв'язками та залежностями, які проявляються у конкуренції за ресурси життя, алелопатії, симбіозі, а також різного роду консортними зв'язками [7, 12, 29, 36, 50]. Від кількості і тісноти цих зв'язків істотно залежить біотичне різноманіття, складність структури і біологічна стійкість екосистем. Загальновідомо, що біологічна стійкість, продуктивні та інші функції екосистем істотно залежать від їхнього віку, етапу розвитку – загалом від ступеня відповідності їх біоти певному екоотопу, яка формується впродовж всього періоду розвитку екосистем [11, 29, 32, 38, 39, 55, 56].

В умовах постійного зростання антропогенного навантаження на природне довкілля, особливо в економічно розвинених і густозаселених регіонах України зростають масштаби і ступінь трансформації структурно-функціональної організації лісових екосистем. Вони спричинені комплексом змін, що відбуваються у лісі: пошкодженням і відпадом менш стійких видів, послабленням та порушенням екосистемних зв'язків, адаптацій популяцій екосистеми, зміною їхньої стійкості продуктивності та ролі в екосистемі [11, 20, 22, 27–29]. Прискорення всихання едіфікаторів призводить до зміни породного складу,

структури та форми деревостанів, консортивних зв'язків та їх функціональних властивостей, порушує цілісність лісових масивів [2, 3, 5, 6, 25, 26].

Для діагностики порушень лісового середовища особливої уваги заслуговують добре розвинені і поширені зв'язки деревних рослин з ксилотрофними грибами, оскільки ксилотрофний комплекс, зокрема афілофороїдні гриби виконують у лісовій екосистемі важливу роль, вони певною мірою регулюють інтенсивність колообігу речовин і хімічних елементів, а також динаміку структурно-функціональної організації фітоценозів у процесі їх сукцесійного руху до стану найбільшої (клімаксової) збалансованості усіх ценотичних структур [1–3, 5, 6, 33, 34, 41, 52, 53, 62–64]. Слід особливо виділити систему коадаптації деревних рослин та дереворуйнівних грибів, аспекти формування і розвитку їх консорційних взаємозв'язків. З одного боку, ліси є ключовими рослинними угрупованнями для збереження різноманітності ксилотрофів – активних організмів-деструкторів рослинної органіки, руйнівників лігніну та целюлози [58, 65]. З іншого боку, ксилотрофні базидіоміцети, зокрема паразитичні агарикоїдні та афілофороїдні гриби є збудниками корневих і стовбурних гнилей, вони можуть погіршувати санітарний стан деревостанів [15, 35].

Як відомо, абіотичні екологічні чинники істотно впливають на видову, таксономічну, трофічну, просторову та екологічну структури ксилотрофних грибів [2, 5, 6, 26, 49]. Цей гетеротрофний еволюційний механізм кількісно і якісно поєднує різні процеси послаблення дерев, ураження деревостанів, накопичення деревного відпаду і швидкість його розкладання грибами в цілісний збалансований процес, який відображає відповідні структурні та динамічні характеристики лісової екосистеми [1, 2, 5, 6, 50, 62–64]. Комплекс дереворуйнівних грибів зазвичай характеризують за: макро-таксономічними показниками будови філеми органічного світу, анатомічними, морфологічними і функціональними параметрами структури [51, 52] та за еволюційними характеристиками [7, 9, 33, 36, 51, 52].

Отже, ксилотрофний комплекс є важливою часткою лісової екосистеми, має відповідну морфологічну, екологічну та функціональну будову та формується разом з деревними рослинами за законами спільної динаміки розвитку. В умовах антропогенного впливу змінюється природний розвиток екосистем, порушується їх характеристика. Перспективним напрямом удосконалення методики синекологічної оцінки характеру і ступеня антропогенної трансформації лісових екосистем є використання стану, структури і динаміки консортивних зв'язків «дерева – ксилотрофи». Варто враховувати, що характеристика цих зв'язків істотно залежить від породи дерева і, відповідно, породного складу деревостанів, їх лісівничо-таксаційної характеристики та екологічного фону, що визначає стан і динаміку лісових екосистем.

## **2. Досвід використання ксилотрофних грибів в оцінці трансформації лісових екосистем**

На теренах України і СНД з початку ХХ століття використовують дереворуйнівні гриби в оцінці стану лісів у різних регіонах та типах лісу різного функціонального призначення [12, 49, 54]. В останні три десятиліття дослідників цікавили анатомічні, морфологічні та функціональні показниками

структури лісового мікокомплексу у контексті еволюційного розвитку лісових екосистем [7, 9, 33, 36, 51, 52], а також питання коеволюції дереворуйнівних грибів і лісових екосистем [7, 36, 43]. Все частіше стали розглядати питання коадаптації деревних рослин та ксилотрофних грибів [34, 43, 49–51].

На цей час в Україні добре розвинена мікобіотична фітопатологія лісу [12, 17–19, 24, 47]. Менше освітлені питання коадаптації деревних рослин та ксилотрофних грибів [2, 5, 6], ще менше – аспекти ксиломікоіндикації антропогенного порушення лісів різного цільового призначення [25, 26, 69]. В інших країнах увага дослідників, зазвичай, зосереджена на питаннях систематики та флористики ксилотрофних грибів [1, 9, 33, 36, 43, 49–51], їх різноманітті [59, 67], видовій, трофічній та формаційній структурі мікобіоти [7, 9, 33–36, 43], її різноманіття [59, 67], фізіологічного впливу ксилотрофів на дерева [49, 65, 74], особливостям їхнього розвитку і поширення у різних регіонах світу залежно від характеристики лісів і управління ними [70, 71, 75]. Дослідження питань щодо врахування трансформації консортивних зв'язків «дерева – ксилотрофи» у поглибленні знань про антропогенні зміни стану, продуктивності і розвитку лісових екосистем, виконання ними цільових функцій наразі знаходяться на початковому етапі [2, 6, 12, 25, 26, 62–64]. Хоча накопичений певний досвід щодо використання ксилотрофів для оцінки змін у лісах [69, 72, 73].

Аналіз показав, що мікоіндикація порушення лісових екосистем наразі розвинена у напрямках: врахування чутливості ксилотрофних грибів до змін середовища [42, 49, 69, 72–74]; використання ксилотрофів для оцінки антропогенного впливу на лісові екосистеми [1, 2, 5, 6, 9, 10, 34, 43, 62–64]; використання системи коадаптації деревних рослин та ксилотрофів для оцінки впливу людини на лісові екосистеми [2, 5–8, 62–64, 69].

Мікоценоз розглядають як важливий складник ценотичної структури лісової екосистеми, як ендогенний, гетеротрофний механізм її еволюції, який певною мірою регулює її структуру в процесі сукцесійної динаміки, у напрямі максимального балансу усіх її ценотичних структур, що необхідно для збереження стійкості і цілісності екосистеми [1, 43]. Проте, досі недостатньо досліджені процеси формування і розвитку системи коадаптації деревних рослин та ксилотрофних грибів. Певною мірою це зумовлено тим, що біоценози лісових екосистем формуються впродовж тривалого часу і тому є складними за структурою, доволі цілісними угрупованнями різних таксономічних груп тварин, рослин, грибів, які взаємно пристосовані одна до одної. Їхня єдність підтримується численними і різними за змістом контактними, трансбіотичними, трансбіотичними зв'язками та залежностями, які проявляються у конкуренції за ресурси життя, в алелопатії, симбіозі, а також у різного роду консортивних зв'язках [29, 41]. Від кількості і тісноти цих зв'язків істотно залежить біотичне різноманіття, складність структури і біологічна стійкість екосистем [13, 14, 29, 45].

Досі не досліджено особливості змін видової, систематичної, просторової та трофічної структури ксиломікокомплексу, його поширення та активізації на синекологічному рівні аналізу залежно від: природної зони, функціональної

категорії лісу, лісівничо-таксаційної характеристики деревостанів, певних показників їхньої структури, від типу (виду), режиму та інтенсивності антропогенного впливу. Нами встановлено, що існують зазначені відмінності [2, 6, 25, 26, 62–64]. Слід очікувати, що більш широке та ефективніше застосування зазначених знань сприятиме удосконаленню системи діагностики трансформації різних типів лісу залежно від ступеня антропогенного порушення лісового середовища і зниження стійкості лісових екосистем за ієрархічними рівнями організації живого: орган, рослина, популяція (вид), біогрупа (ярус), фітоценоз та екосистема.

### 3. Об'єкти та методи дослідження

**Об'єкти дослідження.** У Київському Поліссі досліджували рекреагенно трансформовані до II–III стадій ліси у свіжих судібровах (тип лісу  $C_2$ -гдС; 100–120-річний *Q. robur*) навколо озера Ебісу, що в урочищі «Лиман Ошитки» біля Дніпра (зелена зона м. Київ). У Центральному Лісостепу досліджували рекреаційний вплив на ліси свіжої діброви ( $D_2$ гД) в урочищі «Білогрудівська Дача» (зелена зона м. Умань; 80–90-річні деревостани *Q. robur*), а також об'єкт природно-заповідного фонду (дендропарк «Олександрію»), захисні і рекреаційно-оздоровчі ліси дуба звичайного у свіжих дібровах ( $D_2$ -гД;  $D_2$ -клД), які зазнають комплексного антропогенного впливу в урочищах «Товста», «Кошик» і «Голендерня» (зелена зона м. Біла Церква).

**Методи дослідження.** Особливості видової, систематичної, трофічної та просторової структур і функціонування ксило-мікокомпоненту лісових біотопів Київського Полісся та Центрального Лісостепу досліджували на градієнтах антропогенної трансформації залежно категорії лісу, виду і ступеня його антропогенної трансформації. Застосовували теоретичні методи системного, факторного, диференційованого та порівняльного аналізів – для встановлення розподілу у просторі лісової екосистем діагностичних ознак та синекологічних ефектів негативного впливу діяльності людини; виявлення, класифікації та оцінки екологічних загроз певним елементам лісових екосистем та їх наслідків; аналізу причинно-наслідкових зв'язків; розроблення на синекологічних засадах системи критеріїв та методик щодо оцінки стану лісових екосистем різних типів лісу в межах певних функціональних категорії лісів, залежно від виду і ступеня їх антропогенного порушення. Польові дослідження здійснювали за методами лісознавства, екології, фітоценології, мікології, геоботаніки, біометрії, фіто- та мікоіндикації порушень екосистем на засадах порівняльної екології. Види ксилотрофів, що потребували додаткового аналізу, ідентифікували в лабораторних умовах. Інформацію обробляли математично-статистичними методами.

На прикладі рекреаційної діяльності, забудови лісових ділянок, кар'єрного способу добування граніту та ерозії ґрунту антропогенну трансформацію лісових екосистем виявляли та оцінювали за показники прямого і опосередкованого впливу за таким алгоритмом (рис. 1, 2):

1) виявляли структурні (кількісні і якісні) зміни в основних компонентах екосистеми: едифікаторному ярусі, нижніх ярусах деревостану, живому надґрунтовому покриві, біоопаді та ґрунті;

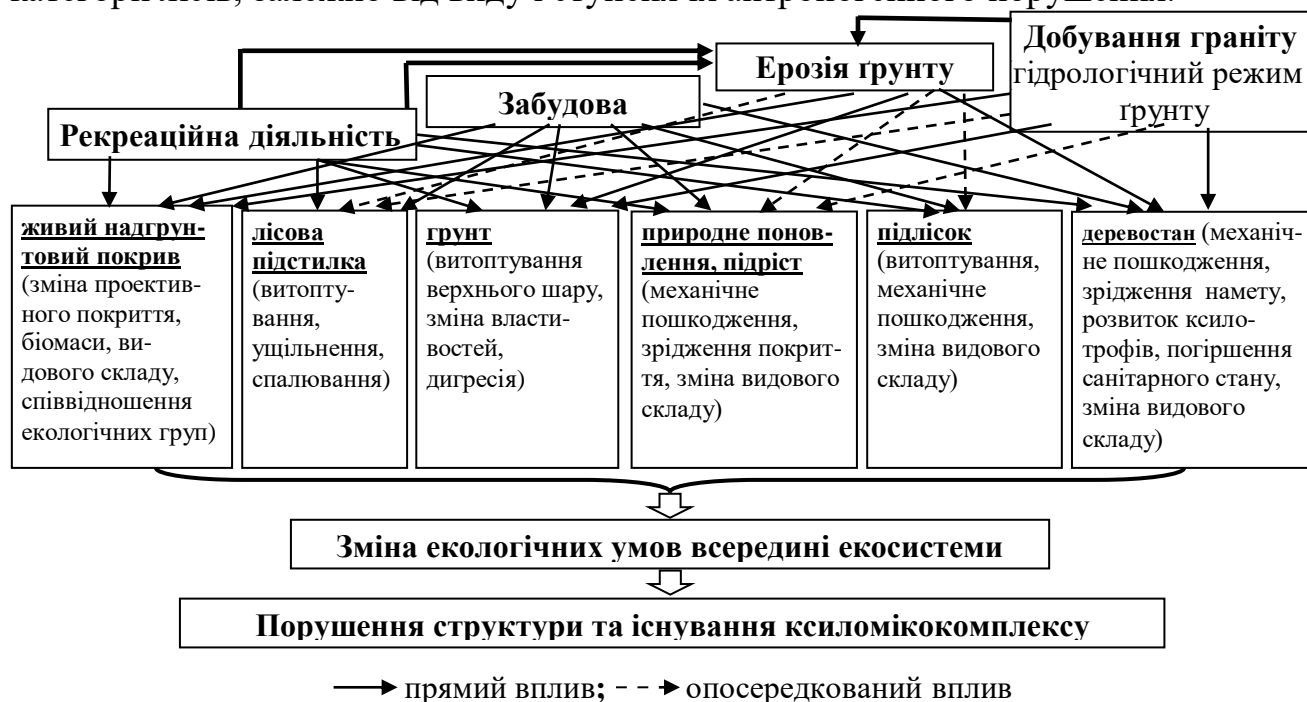


2) за цими даними з'ясували – як змінилися умови лісового середовища і як це вплинуло на формування консортивних зв'язків «певна деревна порода – ксилотрофи»;

3) виявляли зміни видової, трофічної і систематичної структур ксилотрофних грибів та їх поширення в екосистемі;

4) вибирали діагностичні ознаки трансформації лісових екосистем за станом консортивних зв'язків «певна деревна порода – ксилотрофи»;

5) одержані результати використовували для розробки на синекологічних засадах системи критеріїв та методики щодо оцінки за ксило-мікокомпонентом стійкості лісових екосистем різних типів лісу в межах певних функціональних категорії лісів, залежно від виду і ступеня їх антропогенного порушення.

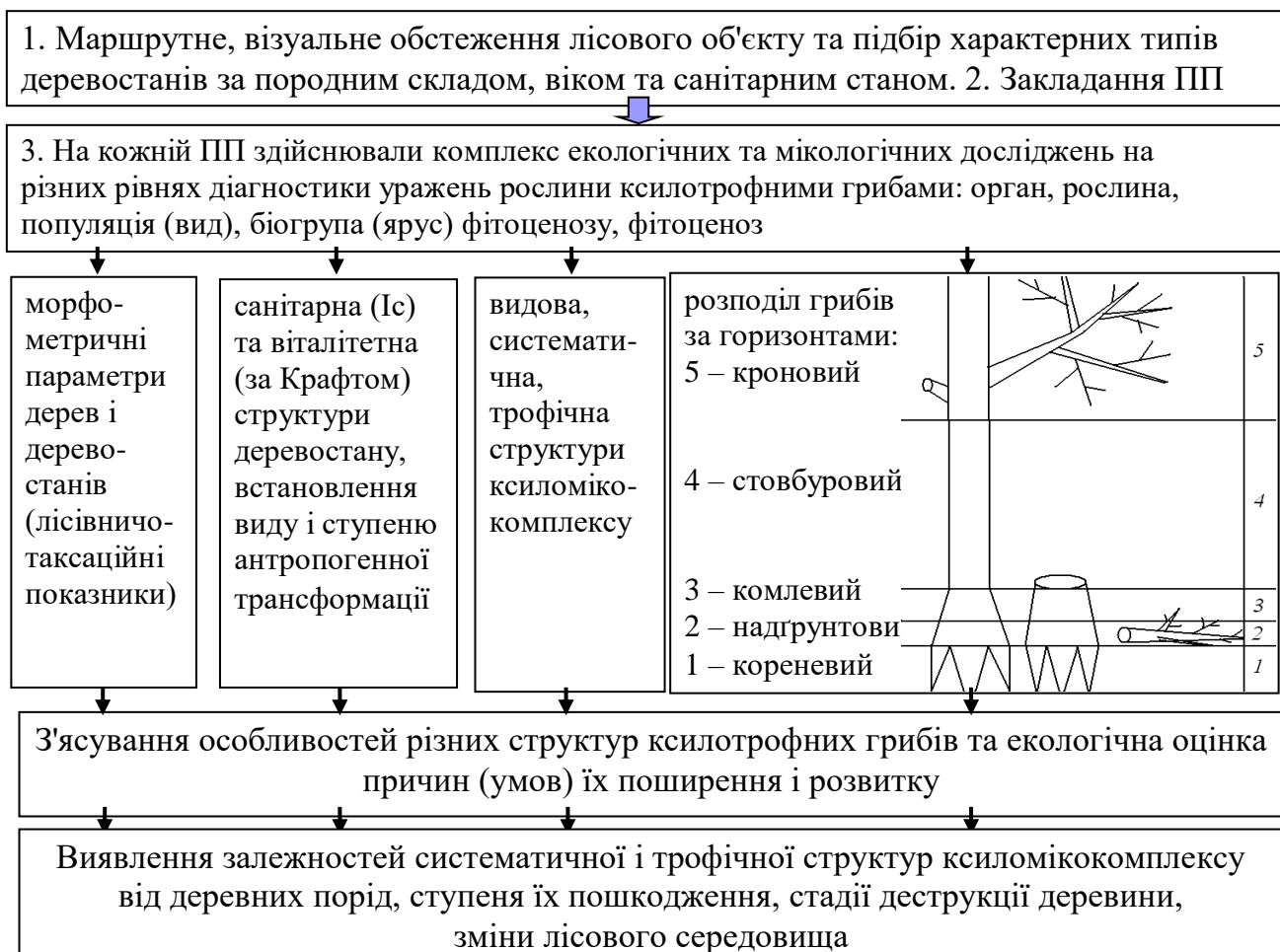


**Рис. 1. Діагностичні ознаки впливу чинників діяльності людини на структурні компоненти лісових екосистем як причини порушення умов існування ксиломікокомплексу**

Антропогенне порушення умов лісового середовища визначали візуально за зімкнутістю деревного намету як едифікатора екосистеми. Опосередковано порушення умов оцінювали методами фітоіндикації через видовий склад трав'яного покриву та омброрежим лісової екосистеми.

Мікологічний матеріал збирали з урахуванням онтогенетичних особливостей грибів. Карпофори одного виду гриба на декількох субстратах одного дерева (різні екологічні ніші) вважали єдиним видом, а не різними. Натомість, один субстрат, вкритий карпофорами кількох видів афілофороїдних грибів, зараховували до різних знахідок. Кожну знахідку фотографували у свіжому стані фотокамерою Nikon Coolpix L830. Види, що легко ідентифікуються «*in oculo nudo*» та не потребують додаткових мікроморфологічних досліджень, до гербарію не відбирали. Видову належність

афілофороїдних грибів визначали за А. Bernicchia, А. Gorjón [59–61], Н. Clemenson [66], а номенклатуру видів – за MycoBank.



**Рис. 2. Схема ксиломікологічних досліджень** (за О.І. Блінковою та ін. [2])

Визначення дереворуйнівних видів, їх номенклатури проводили за актуальними он-лайн базами даних (mycobank.org) і методикою [66]. Встановлювали таксономічну структуру та поширеність паразитичних грибів оцінювали за часткою дерев з характерними плодовими тілами від загальної кількості дерев на досліджуваних ділянках (додаток А). Стадії деструкції деревини визначали за шкалою П.В. Гордієнка [15] (табл. 1).

**Таблиця 1. Шкала діагностики стадій деструкції деревини**

Стадія деструкції	Візуальні ознаки
Слабка (I)	деревина зі щільною корою, видимі ознаки деструкції є лише подекуди
Середня (II)	верхній шар деревини м'який, кора місцями відпала, розкладання помітне візуально, гострі предмети проникають на значну глибину в деревину, гниль пластинчаста або призматична
Сильна (III)	залишається тільки форма стовбура, кора місцями відпала, на поверхні зазвичай добре розвинуті синузії мохів і лишайників

Аналіз трофічної структури афілофороїдних грибів здійснено за трофічною приуроченістю до деревних порід (I–IV трофічні групи): евритрофи I-го порядку (ЕІ, консорти як листяних, так і хвойних дерев), евритрофи II-го порядку на листяних (ЕІІ) та стенотрофи (С, консорти переважно одного роду деревних рослин). Мертвий субстрат дерева-живителя розвитку дереворуйнівних грибів кількісно і морфометрично характеризували за двома категоріями – 1) лісовий відпад (сухостійні дерева та опад мертвого біоматеріалу) і 2) пеньки. Розрізняли та морфометрично оцінювали такі категорії мертвих субстратів едифікатора консорції – сухостій, повалені стовбури, велике та дрібне гілля, а також пеньки зрубаних дерев. Просторову структуру афілофороїдних грибів аналізували за їх розподілом за мікогоризонтами: ґрунтовим, надґрунтовим, комлевим, стовбуровим та кроновим (див. рис. 2).

#### **4. Методичні особливості дослідження стану, розвитку і поширення афілофороїдних грибів як характеристики стану лісових екосистем**

Зважаючи на тісну взаємозалежність дерев і ксилотрофів, закономірно очікувати, що система їх коадаптації і взаємовплив мають істотно залежати від типу лісу, що вбирає в собі єдність екотопу і лісової біоти, а також від поточного стану структурно-функціональної організації певної лісової екосистеми у конкретних умовах. Зокрема, видовий склад дереворуйнівних грибів певною мірою характеризує стан лісової екосистеми, рівень її стійкості у конкретних умовах місцезростання, типі лісу. І навпаки, основні лісівничо-таксаційні показники деревостану (вік, породний склад, середні висота і діаметр, індекс зімкнутості крон, бонітет, запас деревини, тощо) дають змогу оцінити параметри деревних рослин на різних вікових стадіях розвитку, що впливають на поширення та розвиток дереворуйнівних грибів. Погіршення умов росту і розвитку дерев, їх всихання і зрідження кронового намету, а також витоптування рекреантами живого надґрунтового покриву, лісової підстилки і верхнього шару ґрунту спричинюють ксерофітизацію умов лісового середовища, зміну температурного режиму. Це підтверджується зміною структури трав'яного покриву: видової, екоморфної, біоморфологічної (за тривалістю життєвого циклу рослин, структурою надземних та підземних пагонів, корневих систем, типом стратегії), індексом адвентивізації.

Вперше ксилотрофні гриби як індикатори антропогенної трансформації лісів використовували Х. Котиранта та Т. Немеле, які створили індикаторні шкали для хвойних лісів Фінляндії [71]. Для оцінки стійкості лісових екосистем застосовують шкалу обліку рідких видів ксилотрофних грибів. Чим вище бальність, тим менше порушеність екосистеми [71].

Порушення екологічних умов лісового середовища, зміна кількісних і якісних характеристик субстратів (порода дерева, жива і мертва деревина, її розміри), розподілу їх у часі (режими всихання дерев і опадання гілок) і просторі (вертикальному за мікогоризонтами фітоценозу та горизонтальному – по території лісу) призводять до зміни у структурі консорційних зв'язків «дерева – ксилотрофи», зростає ступінь ксилотрофної деструкції деревини.

Встановлено, що спричинене негативними екологічними чинниками всихання деревостану зазвичай супроводжується розвитком транскортикальних

маргіналів, які вносять певний вклад в інтегральний ефект зміни (або руйнації) лісової екосистеми. Тому, еволюційно сформовану структуру ксилотрофів у певних типах лісу та вікових групах деревостанів доцільно визначати в непошкоджених лісових екосистемах, де всихання дерев не виходить за межі природного відпаду.

Лісівничо-таксаційні і санітарні показники характеристики деревостанів є, загалом, результатом цільового призначення певних лісових об'єктів, природних і антропогенних умов розвитку, охорони і лісогосподарського догляду. Адже відомо, що один і той же тип лісу трансформується по-різному у різних природних умовах, якщо на їх фон накладаються різні за характеристиками антропогенні чинники [29, 32, 39]. Тому під час мікодіагностики змін лісових біотопів важливо враховувати зазначені відмінності досліджуваних об'єктів лісу, а також наявні дані щодо цих особливостей. Зокрема, мікорізноманіття лісів зелених зон міст України певною мірою досліджено Л.А. Яворським [57], О.І. Блінковою та ін. [2, 3, 5, 6], В.В. Лавровим та ін. [25, 26], фітопатологічний вплив на них мікобіоти – М.Я. Зеровою [17–19], О.І. Блінковою та ін. [62–64]. Видовий склад мікокомплексу у природних та штучних лісах різного функціонального призначення і структури у різних природних зонах України частково висвітлено: в масивних експлуатаційних лісах і полезахисних лісонасадженнях Степу [47] та Лісостепу України [24], в Криму [21], в букових лісах Закарпаття [46], у лісах природно-заповідного фонду Київського Полісся та Київської височинної області [2, 5, 48]. Дані щодо мікобіоти України синтезовано у праці [68]. Є дані, що видова, трофічна і систематична структури ксилотрофів, їх поширення та функціонування можуть змінюватися залежно від змін структури лісового деревостану, ступеня його антропогенного пошкодження, структури та величина деревного відпаду, лісового опаду [2, 5, 6, 62–64].

Порівняно з рекреаційним впливом на ліси значно сильнішим є порушення лісорослинних умов кар'єрним добуванням граніту внаслідок відкачування води, зниження рівня ґрунтових вод. Дія на ліси кількох антропогенних чинників різної природи призводить до більшого спектру негативних наслідків, що ускладнює їх оцінку. Виявлено, що негативні наслідки зростають у міру наближення до джерел екологічних загроз – населених пунктів, місць відпочинку, промислових підприємств, транспортних комунікацій. Менше деградовані насадження рекреаційно-оздоровчого і захисного призначення, особливо непривабливі і менш доступні для рекреантів щільніші деревостани з розвиненим підростом і підліском.

Ксиломікоценоз має більшу стійкість до рекреаційного і техногенного навантаження на відміну від більш вразливих структурно-функціональних компонентів лісової екосистеми – трав'яного ярусу, підросту, підліску, поверхні ґрунту. Тому в умовах комплексного впливу на ліс різних за природою, адресністю і просторовим поширенням негативних чинників тісних зв'язків поширення і розвитку афілофороїдних грибів зі ступенем пошкодження і всихання дерев іноді виявити не вдається.

## 5. Визначення методичних принципів, критеріїв та показників використання ксилотрофічного комплексу в оцінці антропогенного порушення лісових екосистем

Як було зазначено вище, афілофороїдні гриби, крім умов середовища, по-різному залежать від категорії і характеристики субстрату: виду і стану рослини, розміру та стану її органів. Це спричинило поділ мікологами ксилотрофів на три групи. *Евритрофи 1* порядку розвиваються як на листяних, так і на хвойних породах дерев. *Евритрофи 2* порядку розвиваються або на листяних породах, або на хвойних. Лише *стенотрофи* розвиваються на певному виді дерева. Тобто трофічна ніша ксилотрофів визначається характеристикою субстратів (насамперед – роду рослин) та екологічними умовами, що впливають на формування субстратів та розвиток і поширення грибів – екотопом або типом лісорослинних умов [7, 9]. За біологічних особливостей, насамперед широкої екологічної ніші евритрофів 2, і, особливо, 1 порядку, не всі види ксилотрофів можуть бути індикаторами порушення лісів. Для мікодіагностики доцільно використовувати насамперед гриби-стенотрофи та інші найбільш чутливі до екологічних змін ксилотрофи.

В результаті наших досліджень [1–3, 5, 6, 12, 15, 25, 26, 33, 43, 47, 49, 62–64] та узагальнення наявних даних з інших джерел встановлено, що, завдяки еволюційно сформованій коадаптації деревних рослин та ксилотрофів, мікоіндикацію антропогенно порушених лісових екосистем доцільно ґрунтувати на таких *методичних принципах*:

1) видова, систематична та трофічна структура ксилотрофних грибів, їх поширення за горизонтами фітоценозу та функціональна їх активність залежать від видового (породного) складу деревостанів, їх вікової та віталітетної структури (санітарного стану), інших структурно-функціональних показників, а також від екологічного фону, що визначає стан і динаміку лісової екосистеми, її лісівничо-таксаційну характеристику.

2) залежно від ступеня зміни породного складу і структури деревостанів, і, відповідно, лісового середовища має змінюватися склад грибів-ксилотрофів, їх поширення у фітоценозі та рівні ураження ними дерев;

3) ці характеристики мають залежати і від функціональної категорії лісів (природоохоронні, захисні, рекреаційно-оздоровчі чи експлуатаційні ліси), що зумовлює на їх просторове розміщення у ландшафтах, формування структурно-функціональної організації, вид, режим і ступінь антропогенного навантаження на них;

4) вони також залежатимуть від типу лісу в межах зазначених категорій лісів;

5) відмінність у наведених характеристиках деревостанів та зв'язків «дерева – ксилотрофи» визначатиме структуру і продуктивність лісових екосистем, їхню біологічну стійкість до негативних чинників та динаміку.

Для встановлення закономірностей та/або особливостей змін у порушених лісах, необхідних для визначення ступеня їх антропогенної трансформації, потрібно поєднувати мікологічні та лісознавчі підходи. Під час оцінки структури, стану і продуктивності лісових екосистем необхідно

дотримуватися лісівничо-типологічних і лісотаксаційних засад характеристики їх оптимальності. Просторове поширення порушень та ступінь змін лісових екосистем слід виявляти за показниками таксаційної і санітарної характеристик деревостанів певних типів лісу на відповідних градієнтах впливу досліджуваних негативних чинників.

Методологічним підґрунтям мікоіндикації є положення про те, що видова, систематична і трофічна структури ксилотрофних грибів, а також їх поширення за мікогоризонтами фітоценозу і дереворуйнівна активність мають відображати санітарний стан, видову, віталітетну (щодо життєздатності) та вікову структури відповідних деревостанів. Це зумовлено коеволуційно сформованою єдністю ксиломікокомплексу з деревними рослинами, забезпечену взаємозв'язками на всіх ієрархічних рівнях організації екосистеми. Вірогідно, що зазначені структури ксилотрофних грибів є певним відображенням параметрів розвитку та стану лісів за градієнтами антропогенної трансформації лісового середовища, умов місцезростань (біотопів) ксилотрофних грибів.

Зазначені характеристики істотно залежать від функціональної категорії або цільового призначення лісів, від типу лісу, що зумовлює формування і розвиток лісових екосистем, вид і ступінь антропогенного навантаження на них, а також від рівня ведення у них господарства, що впливає на біологічну стійкість до негативних чинників. Під час мікоіндикації антропогенних порушень лісів варто враховувати особливості лісових культур, частина яких в Україні сягає половина лісів. У культурфітоценозах умови природного лісу значно змінені. Це істотно обмежує поширеність факультативних видів ксилотрофів, які мають високий ступінь патогенності та приймають значну участь у формуванні більш стійких лісових угруповань. У зв'язку з цим, закономірності системи коадаптації ксилотрофи-дерева, слід виявляти в природних непорушених лісах.

Напрями та механізми змін зв'язків «ксилотрофи – певні деревні породи» необхідно досліджувати в межах певних лісотипологічних таксонів, з урахуванням походження деревостанів (природне чи лісові культури), залежно від різних екологічних загроз або їх комплексів за часом впливу, простором, режимом, адресністю та інтенсивністю. Порівняльна оцінка відмінностей формування консорційних структур фітоценозів і мікоценозів у різних природних зонах, типах лісу в умовах певних видів і рівнів антропогенних навантажень може сприяти виявленню додаткової інформації щодо механізмів, інтенсивності, просторових і часових кількісних та якісних характеристик антропогенних змін досліджуваних лісів.

Слід очікувати, що порушення таксономічної структури деревостанів (породного складу, зімкнутості деревного намету, структури відпаду, тощо) буде призводити до зміни умов лісового середовища, кількісної та якісної характеристики субстратів і біотопів та зумовлювати зміну різних структур грибів-ксилотрофів (видової, систематичної, трофічної, та за поширенням у фітоценозі), рівні ураження ними дерев, швидкість їх подальшого відмирання (або відновлення), деградації чи відновлення лісової екосистеми.

Для характеристики структурно-функціональної організації системи коадаптації дерев і ксилотрофів до уваги слід брати співвідношення в лісовому мікокомплексі різноманітних груп базальних та маргінальних видів дереворуйнівних грибів, які характеризують стан і процеси розвитку деревостану за відповідними екологічними коефіцієнтами та індексами: індексом Шеннона – для оцінки мікорізоманіття; коефіцієнтом Менхініка – визначення видового багатства ксиломікобіоти; індексом Пілоу – для узагальненої оцінки різноманітності; індексом домінування Бергера-Паркера та індексом вирівненості Макінтоша. Їх визначають за різноманіттям, чисельністю і частотою трапляння у лісі ксилотрофних видів, показниками їхньої структури.

Про збільшення ступеня трансформації середовища лісу свідчить зростання частки факультативних паразитів серед ксиломікобіоти. Встановлено зв'язок ( $r = 0,63$ ) між співвідношенням гідроморф трав'яних рослин та ксилотрофів-паразитів, а також зв'язок ( $r = 0,77$ ) між часткою видів зі змішаним типом стратегій трав'яних рослин та кількістю ксилотрофів-паразитів в умовах різних видів і ступенів антропогенної трансформації таксаційно і функціонально різних лісових масивів.

Загалом до «Системи показників оцінки ступеня антропогенної трансформації лісових екосистем» доцільно включити:

- *ознаки дигресії лісової екосистеми*: підстилки і ґрунту, таксаційних і санітарних змін деревостану (вони загально визнані і є в нормативах лісовпорядкування);

- *критерії зміни структури трав'яного покриву*: видової, екоморфної, біоморфологічної (за тривалістю життєвого циклу рослин, структурою надземних та підземних пагонів, корневих систем, типом стратегії), індекс адвентизації;

- *критерії зміни ксиломікокомплексу*: видової, систематичної та трофічної структур ксилотрофів, їх поширення за мікогоризонтами фітоценозу; частку стенотрофів і біотрофних видів-паразитів на ослаблених і сильно ослаблених деревах; стадію деструкції деревини ксилотрофами.

Розроблена система критеріїв та показників оцінки антропогенного (насамперед – рекреаційного) впливу на лісові екосистеми дає змогу виявити порушення на основних ієрархічних рівнях діагностики змін: орган; рослина; популяція (вид), біогрупа (фітоярус; ксило-мікокомплекс; консортивні зв'язки «деревна порода – ксилотрофні гриби»); фітоценоз та екосистема.

Встановлено, що у зелених зонах міст внаслідок впливу рекреації захисні, рекреаційно-оздоровчі та природоохоронні ліси мають такі ознаки дигресії: засмічення території, мережа стежок, витоптування лісової підстилки, верхнього шару ґрунту і живого надґрунтового покриву, механічне і пірологічне пошкодження дерев, пригнічення їх росту і розвитку, природного поновлення, погіршення стану деревостанів і зрідження деревного намету. Ці негативні наслідки зростають у міру наближення до джерел загроз – населених пунктів, місць відпочинку, транспортних комунікацій. Менше деградовані непривабливі для рекреантів щільніші деревостани з розвиненим підростом і підліском.

Погіршення умов росту і розвитку дерев, їх всихання і зрідження кронового намету, а також витоптування рекреантами живого надґрунтового покриву, лісової підстилки і верхнього шару ґрунту спричинюють ксерофітизацію умов лісового середовища, зміну температурного режиму. Це підтверджується зміною структури трав'яного покриву: видової, екоморфної, біоморфологічної (за тривалістю життєвого циклу рослин, структурою надземних та підземних пагонів, корневих систем, типом стратегії), індекс адвентивізації зростає до 38%. Порухення екологічних умов лісового середовища, зміна кількісних і якісних характеристик субстратів (порода дерева, жива і мертва деревина, її розміри), розподілу їх у часі (режими всихання дерев і опадання гілок) і просторі (вертикальному за мікогорозонтами фітоценозу та горизонтальному – по території лісу) призводять до зміни у структурі консорційних зв'язків «дерева – ксилотрофи», зростає ступінь ксилотрофної деструкції деревини.

Слід враховувати, що, порівняно з живим надґрунтовым покривом, ксиломікокомплекс є менш вразливим щодо антропогенного, зокрема рекреаційного впливу на лісову екосистему і тому реагує на нього не так помітно. Це зумовлено значною опосередкованістю зв'язків «негативний чинник – ксилотрофи» і зумовлює відповідну складність застосування ксиломікокомплексу в індикації порушень лісових екосистем. Види афілофороїдних грибів з широким ареалом (широкою екологічною нішею), вірогідно, не можуть слугувати індикаторами зміни середовища лісу, хоча часто трапляються у порушених лісах. Варто враховувати, що значна їх частка є збудниками корневих і стовбурних гнилей, що може погіршувати санітарний стан і прискорювати всихання антропогенно пошкоджених деревостанів: *L. sulphureus*, *P. betulinus*, *Polyporus squamosus*, *L. betulina*, *F. hepatica*, та ін.

Найбільш достовірними індикаторами є види грибів, яким властива висока чутливість до зміни певних чинників середовища, які зникають із угруповання за збільшення антропогенного навантаження. До таких видів відносяться трутові гриби. Вони є обов'язковим компонентом лісової екосистеми. Серед інших ксилотрофів трутовики перш за все вирізняються регулярним утворенням базидіом та легко визначаються в польових дослідженнях [31].

## **6. Перелік афілофороїдних ксилотрофів-індикаторів антропогенних порушень лісових екосистем**

Синтезуючи одержані результати досліджень у різних за лісівничо-таксаційною характеристикою деревостанах дуба звичайного (типи лісу С<sub>2</sub>-гдС, Д<sub>2</sub>-гД, Д<sub>2</sub>-клД) щодо залежності структури ксиломікокомплексу від рекреаційного та техногенного впливу (додаток А), а також відому інформацію щодо індикаційних властивостей дереворуйнівних грибів (додаток Б; [31, 33]), для мікоіндикації антропогенних порушень лісових екосистем варто використовувати такий перелік видів-ксилотрофів.

**Індикатори антропогенної (рекреаційної) порушеності деревостанів дуба та інших листяних лісів** (\* – виявлені нами; решта – за А.Г. Медведєвим [31], В.А. Мухіним [33]; додаток Б.1):



- 1) сильного пошкодження деревостанів листяних порід (додаток Б.1.1):  
*Cerioporus mollis* (Sommerf.) Zmitr. & Kovalenko, 2016 – церіопор м'який;  
*Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat., 1889 – трутовик плоский;  
 \**Phellinus robustus* (P. Karst.) Bourdot & Galzin, 1925 – трутовик несправжній дубовий;  
 \**Schizophyllum commune* Fries., 1815 – розщепка звичайна;  
 \**Stereum hirsutum* (Willd.) Pers., 1800 – стереум жорстково волосистий;  
*Stereum rugosum* Pers., 1794 – стереум зморшкуватий;  
*Trametes gibbosa* (Pers.) Fr., 1838 – траметес горбатий;  
 \**Trametes versicolor* (L.) Lloyd, 1920 – траметес різнокольоровий;  
*Vjerkandera adusta* (Willd.) P. Karst., 1879 – б'єркандера обвуглена;  
*Daedaleopsis tricolor* (Bull.) Bondartsev & Singer, 1941 – дедалеопсис триколірний;  
*Inonotus obliquus* (Ach. ex Pers.) Pilát, 1942 – трутовик косий, березовий чорний гриб, чага;  
 \**Trichaptum biforme* (Fr.) Ryvar den, 1972 – тріхаптурм двоякий;  
 \**Trametes hirsuta* (Wulfen) Pilát, 1939 – траметес жорстко волосистий;

- 2) середнього пошкодження деревостанів листяних порід (додаток Б.1.2):  
 \**Hapalopilus rutilans* (Pers.) Murrill, 1904 – трутовик червонуватий;  
 \**Lenzites betulina* (L.) Fr., Epicrisis Systematis Mycologici, 1838 – ланзітес березовий;  
*Lentinus brumalis* (Pers.) Zmitr., 2010 – трутовик зимовий;  
 \**Piptoporus betulinus* (Bull.) P. Karst, 1881 – трутовик березовий;  
 \**Trametes pubescens* Schumach., 1939 – траметес пухнастий;  
*Trametes suaveolens* (L.) Fr., 1838 – траметес духмяний;  
*Cerrena unicolor* (Bull.) Murrill, 1903 – церена одноколірна;  
 \**Irpex lacteus* (Fr.) Fr., 1828 – ірпекс молочно-білий;

- 3) слабкого пошкодження деревостанів листяних порід (додаток Б.1.3):  
*Cerioporus varius* (Pers.) Zmitr. & Kovalenko, 2016 – трутовик мінливий;  
 \**Fistulina hepatica* (Schaeff.) ex Fr., 1792 – печіночниця звичайна;  
 \**Stereum subtomentosus* Pouzar, 1959 – стереум ніжно повстяний.

***Потенційні індикатори антропогенного пошкодження хвойних лісів***  
 (додаток Б.2):

- 1) сильного пошкодження деревостанів хвойних порід (додаток Б.2.1):  
*Sidera lenis* (P. Karst.) Miettinen, 2011 – сідера ніжна;  
 \**Thelephora terrestris* Ehrh., Pl. Crypt. Linn. Exsicc, 1787 – телефора звичайна;  
*Trichaptum abietinum* (Pers. ex J.F. Gmel.) Ryvar den, 1972 – тріхаптурм ялицевий;  
*Trichaptum fuscoviolaceum* (Ehrenb.) Ryvar den, 1972 – тріхаптурм буро-фіолетовий;

2) середнього пошкодження деревостанів хвойних порід (додаток Б.2.2):  
*Antrodia serialis* (Fr.) Donk, 1966 – неоантродія рядова;  
*Gloeophyllum sepiarium* (Wulfen) P. Karst., 1882 – паркановий гриб;  
 \**Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst., 1881 – трутовик облямований;  
*Postia fragilis* (Fr.) Jülich, 1982 – постія ламка.

**Індикатори механічного пошкодження дерев листяних порід, зрідження деревостанів, їх фрагментації, утворення галявин** (додаток Б.3):

\**Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill, 1920 – трутовик сірчано-жовтий;  
 \**Fomes fomentarius* (L.) Fr., 1849 – трутовик справжній;  
 \**Phellinus igniarius* (L.) Quél., 1886 – трутовик несправжній;  
 \**Leccinum scabrum* (Bull.) P. Karst, 1821 – підберезовик звичайний;  
*Paxillus involutus* (Batsch) Fr., 1838 – свинушка тонка.

Для точнішого виявлення антропогенної порушеності лісової екосистеми, її середовища необхідно визначити видовий склад, екологічну, просторову та трофічну структури трав'яних рослин і грибів та аналізувати їх взаємозалежно у тріаді «деревостан – трав'яний покрив – ксиломікокомплекс – деревостан». Для визначення ступеня порушеності лісової екосистеми варто розрахувати індекси фіто- та мікорізноманіття (Шеннона, Менхініка, Маргалефа, Сімпсона), домінування (Бергера-Паркера, Сімпсона, Макінтоша) та рівномірності розподілу видів (Піелу, Макінтоша).

### Список використаних джерел

1. Арефьев С.П. Системный анализ биоты дереворазрушающих грибов / С.П. Арефьев. – Новосибирск: Наука, 2010. – 260 с.
2. Блінкова О.І. Аналіз консортивних зв'язків як біоіндикація стану трансформованих лісів на межі Київського Полісся та Київської височинної області / О.І. Блінкова, О.М. Іваненко // Науковий вісник НУБіП України. Серія біологія, біотехнологія, екологія. – 2014. – Вип. 204. – С. 15–23.
3. Блінкова О.І. Еколого-фітоценотичні особливості антропогенних змін урочища «Голендерня» / О.І. Блінкова, В.В. Лавров, Т.Ю. Сагдєєва, А.В. Житовоз, Ю.Г. Березніченко // Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія: біологія. – 2016. – Вип. 27. – С. 19–30.
4. Блінкова О.І. Екосистемно-ландшафтні особливості розбудови екомережі на Південному березі Криму: автореф. дис. ... кандидата біол. наук / О.І. Блінкова. – К.: ІАЕ УААН, 2010. – 21 с.
5. Блінкова О.І. Коадаптивна система деревних рослин та ксилотрофних грибів як біоіндикація стану лісів Київського Полісся та Київської височинної області / О.І. Блінкова, О.М. Іваненко // Питання біоіндикації та екології. – 2014. – № 19, 2. – С. 14–32.
6. Блінкова О.І. Стан дослідженості коадаптивної системи деревних рослин та ксилотрофних грибів / О.І. Блінкова, О.М. Іваненко // Науковий вісник НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.13. – С. 137–144.

7. Бондарцева М.А. Адаптация к субстрату как один из факторов эволюции афиллофороидных грибов / М.А. Бондарцева // Грибные сообщества лесных экосистем. – Т. 2. – М.: Петрозаводск, 2004. – С. 9–21.

8. Бондарева М.А. Видовой состав, распространение в лесных биогеоценозах и экологическая функция дереворазрушающих трутовых грибов / М.А. Бондарцева // Научные основы устойчивости лесов к дереворазрушающим грибам. – М.: Наука, 1992. – С. 90–139.

9. Бондарцева М.А. Эколого-биологические особенности функционирования ксилотрофных базидиомицетов в лесных экосистемах / М.А. Бондарцева // Грибные сообщества лесных экосистем. – Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2000. – С. 9–25.

10. Василюскас Р.А. Дереворазрушающие грибы как биоиндикаторы антропогенного воздействия в лесных биогеоценозах Литвы / Р.А. Василюскас // Проблемы лесопатологического мониторинга в таежных лесах Европейской части СССР. – Петрозаводск, 1991. – С. 15–17.

11. Генсирук С.А. Охрана лесных экосистем / С.А. Генсирук, Л.И. Гайдарова. – К.: Урожай, 1984. – 200 с.

12. Гойчук А.Ф. Патологія дібров / А.Ф. Гойчук, М.І. Гордієнко, Н.М. Гордієнко та ін. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: ННЦ ІАЕ, 2004. – 470 с.

13. Голубец М.А. Актуальные вопросы экологии / М.А. Голубец. – К.: Наук. думка, 1982. – 158 с.

14. Голубець М.А. Екологія / М.А. Голубець. – Львів: Полісся, 2000. – 316 с.

15. Гордиенко П.В. Экологические особенности дереворазрушающих грибов в лесных биогеоценозах среднего Сихотэ-Алиня: автореф. дисс. ... канд. биол. наук / П.В. Гордиенко. – М.: МГУ, 1979. – 20 с.

16. Дідух Я.П. Фітоіндикація екологічних факторів / Я.П. Дідух, П.Г. Плюта. – К.: Наук. думка, 1994. – 280 с.

17. Зерова М.Я. Грибні хвороби видів клена на Правобережжі Української РСР / М.Я. Зерова // Бот. журн. АН УРСР. – 1952. – 9, №1. – С. 83–98.

18. Зерова М.Я. Матеріали до вивчення мікофлори та грибних хвороб Київських міських зелених насаджень / М.Я. Зерова // Бот. журн. АН УРСР. – 1948. – 5, №2. – С. 100–114.

19. Зерова М.Я. *Polyporus rhizophilus* (Pat.) Sacc. і *Pleurotus eryngii* Fr. ex D.C. var. *ferulae* Lanzi – цікаві нові для Української РСР види грибів, виявлені в цілинних степах / М.Я. Зерова // Укр. бот. журн. – 1953. – 14, № 2. – С. 69–71.

20. Илькун Г.М. Загрязнители атмосферы и растения / Г.М. Илькун. – К.: Наук. думка, 1978. – 246 с.

21. Исиков В.П. Дендромикология / В.П. Исиков, Н.И. Конопля. – Луганск: Альма-матер, 2005. – 353 с.

22. Коршиков И.И. Адаптация растений к условиям техногенно загрязненной среды / И.И. Коршиков. – К.: Наук. думка, 1996. – 238 с.

23. Кулагин А.А. Древесные растения и биологическая консервация промышленных загрязнителей / А.А. Кулагин, Ю.А. Шагиева. – М.: Наука, 2005. – 190 с.

24. Лавітська З.Г. Мікологічна флора широколистяних лісів Київського лісостепу: Дис. канд. біол. наук / З.Г. Лавітська. – К., 1947. – 196 с.

25. Лавров В.В. Зміни консортивних зв'язків афілофороїдних грибів та *Quercus robur* L. у рекреаційно-оздоровчих лісах зеленої зони м. Умані / В.В. Лавров,

О.І. Блінкова, О.М. Іваненко, З.В. Поліщук // Екологія та ноосферологія. – 2017. – Т. 28, № 3–4. – С. 19–30.

26. Лавров В.В. Консортивні зв'язки афілофороїдних грибів та *Quercus robur* L. у місцях промислового добування граніту та рекреаційної діяльності / В.В. Лавров, О.І. Блінкова, О.М. Іваненко, З.В. Поліщук // Біологічні Студії / *Studia Biologica*. – 2016. – Том 10 / № 2. – С. 163–174.

27. Лавров В.В. Лісові насадження зеленої зони м. Біла Церква за впливу промислового добування граніту / В.В. Лавров, А.П. Стадник, А.В. Житовоз, Т.Ю. Сагдеева, З.В. Поліщук // *Агроекологічний журнал*. – 2015. – № 3. – С. 25–32.

28. Лавров В.В. Повышение устойчивости лесных экосистем в условиях Черкасской промышленной агломерации: автореф. дисс. ... кандидата биол. наук / В.В. Лавров. – Днепропетровск, 1994. – 19 с.

29. Лавров В.В. Системний підхід як методологічна основа для оцінки і зменшення загроз біорізноманіттю (лісові екосистеми) // Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю України [О.В. Дудкін, А.В. Єна, М.М. Коржнєв та ін.]; відп. ред. О.В. Дудкін. – К.: Хімджест, 2003. – С. 156–273.

30. Майр Э. Популяции, виды и эволюция / Э. Майр. – М.: Мир, 1974. – 460 с.

31. Медведев А.Г. Трутовые грибы как индикаторы изменений лесных экосистем под воздействием антропогенной загрузки / А.Г. Медведев. – Тверь: ТИЭП, 2006. – 236 с.

32. Мигунова Е.С. Леса и лесные земли (количественная оценка взаимосвязей) / Е.С. Мигунова. – М.: Экология, 1993. – 364 с.

33. Мухин В.А. Биота ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины / В.А. Мухин. – Екатеринбург: Наука, 1993. – 232 с.

34. Мухин В.А. Экологические закономерности формирования и структуры биоты ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины. Автореф. дисс. доктора биол. наук / В.А. Мухин. – М., 1990. – 32 с.

35. Мухин В.А. Микогенное разложение древесины и эмиссия углерода в лесных экосистемах / В.А. Мухин, П.Ю. Воронин // *Экология*. – 2007. – №1. – С. 24–29.

36. Мухин В.А. Основные закономерности современного этапа эволюции микобиоты лесных экосистем / В.А. Мухин, Д.В. Веселкин, Е.В. Брындина и др. // Грибные сообщества лесных экосистем: Материалы коорд. исслед. – М.; Петрозаводск: Карел. НЦ РАН, 2000. – С. 26–36.

37. Николаевский В.С. Экологическая оценка загрязнения среды и состояния наземных экосистем методами фитоиндикации / В.С. Николаевский. – М.: Изд-во МГУЛ, 1998. – 193 с.

38. Одум Ю. Экология: В 2-х т. – Т.1. Пер. с англ. / Ю. Одум. – М.: Мир, 1986. – 328 с.

39. Остапенко Б.Ф. Лісова типологія. Ч.2. / Б.Ф. Остапенко, В.П. Ткач. – Харків: Майдан, 2002. – 204 с.

40. Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю України / [О.В. Дудкін, А.В. Єна, М.М. Коржнєв та ін.]; відп. ред. О.В. Дудкін. – К.: Хімджест, 2003. – 400 с.

41. Работнов Т.А. Фитоценология / Т.А. Работнов. – 2-е изд. – М.: Изд-во Моск. ун-та. 1983. – 296 с.

42. Рипачек В. Биология дереворазрушающих грибов / В. Рипачек. – М.: Лесн. пром-сть, 1967. – 276 с.

43. Сафонов М.А. Структура сообществ дереворазрушающих грибов / М.А. Сафонов. – Екатеринбург: Ур-О РАН, 2003. – 269 с.

44. Сафонов М.А. Дереворазрушающие грибы искусственных хвойных насаждений в Южном Приуралье / М.А. Сафонов, А.С. Маленкова // Вестник Оренбургского гос. ун-та, 2011. – № 12, 13. – С. 140–142.

45. Смит У.Х. Лес и атмосфера. Взаимодействие между лесными экосистемами и примесями атмосферного воздуха / У.Х.Смит; под ред. А.С.Керженцева. – М.: Прогресс, 1985. – 432 с.

46. Сміцька М.Ф. Грибні хвороби деревних та чагарникових порід букових лісів Закарпатської області / М.Ф. Сміцька // Ботан. журн. АН УРСР. – 1955. – 12, № 4. – С. 87–92.

47. Солдатова И.М. Афиллофоральные грибы степной зоны Украинской ССР: дисс. канд. биол. наук / И.М. Солдатова. – К., 1976. – 253 с.

48. Соломахина В.М. Грибы (Mycobiota) Каневского заповедника / В.М. Соломахина, М.Н. Пруденко // Праці Канівського заповідника. – Канів, 1998. – С. 6–107.

49. Степанова Н.Т. Основы экологии дереворазрушающих грибов / Н.Т. Степанова, В.А. Мухин. – М.: Наука, 1979. – 100 с.

50. Стороженко В.Г. Научные основы устойчивости лесов к дереворазрушающим грибам / В.Г. Стороженко, М.А. Бондарцева, В.А. Соловьев, В.И. Крутов. – М.: Наука, 1992. – 221 с.

51. Стороженко В.Г. Стратегии и функции грибных сообществ лесных экосистем / В.Г. Стороженко // Грибные сообщества лесных экосистем. – М.-Петрозаводск, 2000. – С. 37–42.

52. Стороженко В.Г. Устойчивые лесные сообщества. Теория и эксперимент / В.Г. Стороженко. – Тула: Гриф и К, 2007. – 193 с.

53. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы / Р. Уиттекер. – М.: Прогресс, 1980. – 328 с.

54. Усиченко А.С. Афиллофороидные грибы Северо-Востока Украины: дисс. ... кандидата биол. наук / А.С. Усиченко. – Харьков, 2009. – 343 с.

55. Яблоков А.В. Популяционная биология / А.В. Яблоков. – М.: Высшая школа, 1987. – 304 с.

56. Яблоков А.В. Уровни охраны живой природы / А.В. Яблоков, С.А. Остроумов. – М.: Наука, 1985. – 175 с.

57. Яворский Л.А. Материалы к флоре гименомицетов окрестностей г. Киева / Л.А. Яворский // Мат. по Мик. и Фит. – 1915. – 1, № 2, – С. 10–34.

58. Baldrian, P., Lindahl, B., 2011. Decomposition in forest ecosystems: after decades of research still novel findings. *Fungal Ecol.*, (4), 359–361.

59. Bernicchia A., Gorjón S. P. Corticiaceae s.l. – Italia: Ed. Candusso, 2010. – 1008 p. – (Fungi Europaei; 12).

60. Bernicchia A. Polyporaceae s.l. – Ed. Candusso, 2006. – 712 p. – (Fungi Europaei; 11).

61. Bernicchia A., S. Gorjón. Corticiaceae s.l. – Ed. Candusso, 2006. – 1008. – (Fungi Europaei; 12). p.

62. Blinkova O., Ivanenko O. Co-adaptive tree vegetation system of wood-destroying (xylotrophic) fungi in artificial phytocoenoses, Ukraine // *Forestry Journal. The Journal of National Forest Centre.* – 2014 (Sep). – Vol. 60, Iss. 3. – P. 168–176.

63. Blinkova, O. and O. Ivanenko. 2016. Communities of tree vegetation and wood-destroying fungi in parks of the Kyiv city, Ukraine. *Forestry Journal*, Vol. 62, Iss. 2, Pages 110–122, ISSN (Online) 0323-1046, DOI: <https://doi.org/10.1515/forj-2016-0012>.

64. Blinkova, O. and O. Ivanenko. 2018. Communities of woody vegetation and wood destroying fungi in natural and semi-natural forests of Kyiv city, Ukraine *Cent. Eur. For. J.* 64:55–66.

65. Boddy, L., Watkinson, S.C., 1995. Wood decomposition, higher fungi, and their role in nutrient redistribution. *Can. J. Bot.*, (73), 1377–1383.

66. Clemençon H. *Methods for working with macrofungi: Laboratory, cultivation and preparation of larger fungi for light microscopy.* – Eching: IHW Verlag, 2009. – 88 p.

67. Ecological determinants of fungal diversity on dead wood in European forests / [N. Küffer, F. Gillet, B. Senn-Irlet and other] // *Fungal Diversity*, 2008. – Vol. 30. – P. 83–95.

68. *Fungi of Ukraine: a preliminary checklist* / Eds. D.W. Minter, I.O. Dudka. Surrey; Kiev, 1996. – 361 p.

69. Holec J. Interesting macrofungi from the Eastern Carpathians, Ukraine and their value as bioindicators of primeval and near-natural forests // *Mycologia Balcanica*, 2008. – Vol. 5. – P. 55–67.

70. Jülich W., Stalpers J.A. *The resupinate nonporoid Aphyllophorales of the temperate Northern Hemisphere.* Amsterdam: North-Holland Publishing Company, 1980. – 335 p.

71. Kotiranta H., Niemela T. *Uhanalaiset kaavat Suomessa. Toinen, uudistettu painos.* Helsinki: Suomen Ympäristökeskus Edita. 1996. – 184 p.

72. Küffer N., Gillet F., Senn-Irlet B., Job D., Aragno M. Ecological determinants of fungal diversity on dead wood in European forests // *Fungal Diversity*, 2008a. – Vol. 30. – P. 83–95.

73. Küffer N., Gillet F., Senn-Irlet B., Aragno M., Job D. Wood-inhabiting aphylophoroid basidiomycetes in Central European forests with different management intensities // *Canadian Journal of Forest Research*, 2008b. – Vol. 20. – P. 73–85.

74. Schmidt O. *Wood and Tree Fungi. Biology, Damage, Protection, and Use.* – Heidelberg: Springer, 2006. – 336 p.

75. Yurchenko E. O. *The genus Peniophora (Basidiomycota) of Eastern Europe. Morphology, taxonomy, ecology, distribution.* – Minsk: “Belorusskaya nauka”, 2010. – 338 p.

## ДОДАТКИ

Додаток А  
**Таксономічна структура ксилотрофних грибів, виявлених в досліджуваних лісах Київського Полісся та Центрального Лісостепу України**

Таблиця А.1

**Таксономічна структура та деструктивна активність ксилотрофних грибів, виявлених на дубі звичайному, сосні звичайній та березі повислій у Київському Поліссі, урочищі «Лиман Ошитки», навколо озера Ебісу**

№ з/п	Вид деревної рослини	Вид гриба		Стадія деструкції деревини
		латинська назва	українська назва	
1	<i>Quercus robur</i>	<i>Crepidotus variabilis</i>	Крепітодус мінливий	II, III
2		<i>Huophiloma fasciculare</i>	Опеньок сірчано-жовтий несправжній	–
3		<i>Gloeoporus dichrous</i>	Глепорус двухкольниковий	I, II, III
4		<i>Laetiporus sulphureus</i> *	Трутовик сірчато-жовтий*	I, II
5		<i>Lenzites betulina</i> *	Ленцітес березовий*	II, III
6		<i>Lycoperdon pyriforme</i>	Дошовик грушоподібний	III
7		<i>Paxillus involutus</i> *	Свинушка тонка*	–
8		<i>Phellinus robustus</i> *	Трутовик несправжній дубовий*	II, III
9		<i>Fistulina hepatica</i> *	Печіночниця звичайна*	II, III
10		<i>Radulomyces molaris</i>	Радуломіцес зубчастий	I, II
11		<i>Schizophyllum commune</i> *	Розщепка звичайна*	I, II
12		<i>Stereum hirsutum</i> *	Стереум жестковолосистий*	I, II
13		<i>Vuilleminia comedens</i>	Віллемінія з'їдаюча	I
14		<i>Xerocomellus chrysenteron</i>	Моховик тріщинуватий	–
15		<i>Xerocomus pruinatus</i>	Моховик оксамитовий	–
16	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Amanita muscaria</i>	Мухомор червоний	–
17		<i>A. phalloides</i>	Бліда поганка	–
18		<i>Auriscalpium vulgare</i>	Аурискарпійум звичайний	–
19		<i>Thelephora terrestris</i> *	Телефора звичайна*	I, II
20		<i>Trichaptum hollii</i>	Тріхаптум буро-фіолетовий	I, II
21	<i>Betula pendula</i>	<i>Fomitopsis pinicola</i> *	Трутовик облямований*	II, III
22		<i>Fomes fomentarius</i> *	Трутовик справжній*	II, III
23		<i>Lycoperdon pyriforme</i>	Дошовик грушоподібний	III
24		<i>Leccinum scabrum</i> *	Підберезовик звичайний*	–
25		<i>Piptoporus betulinus</i> *	Трутовик березовий*	II, III
26		<i>Trichaptum bifforme</i> *	Тріхаптум двоякий*	I, II
27		<i>Trametes pubescens</i> *	Траметес пухнастий*	I-III
28		<i>Stereum subtomentosum</i> *	Стереум ніжно повстяний*	I, II

Примітка: \* – види є індикаторами різних видів і ступенів антропогенного впливу на ліси різного породного складу (детальніше див. у додатку Б); «–» – не спричиняють деструкції.



**Таксономічна структура ксилотрофних грибів, виявлених на дубі звичайному та його супутниках в урочищі «Білогрудівська дача» (зелена зона м. Умань)**

Порядки	Родини	Види
Agaricales	Pterulaceae	<i>Radulomyces molaris</i> (Chaillet ex Fr.) Christ.
	Schizophyllaceae	<i>Schizophyllum commune</i> Fr.*
Auriculariales	Exidiaceae	<i>Exidia glandulosa</i> (Bull.) Fr.
		<i>E. truncata</i> Fr.
Corticiales	Corticaceae	<i>Vuilleminia comedens</i> (Nees) Maire
Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	<i>Hymenochaete rubiginosa</i> (Dicks.) Lév.
		<i>Phellinus ferruginosus</i> (Schad.) Pat.
		<i>Ph. robustus</i> (P.Karst.) Bourdot et Galzin*
Polyporales	Phanerochaetaceae	<i>Hapalopilus rutilans</i> (Pers.) Murrill *
		<i>Steccherinum fimbriatum</i> (Pers.) J. Erikss.
	Polyporaceae	<i>Daedaleopsis confragosa</i> var. <i>tricolor</i> (Bull.) Bondartsev et Singer
Russulales	Peniophoraceae	<i>Peniophora laeta</i> (Fr.) Donk
		<i>P. quercina</i> (Pers.) Cooke
Tremellales	Tremellaceae	<i>Tremella mesenterica</i> (Schaeff.) Retz.
Всього: 7	9	14

Примітка: \* – види є індикаторами різних видів і ступенів антропогенного впливу на ліси різного породного складу (детальніше див. у додатку Б).

**Таксономічна структура ксилотрофних грибів, поширених в урочищі «Товста» (зелена зона м. Біла Церква)**

Порядки	Родини	Види
Auriculariales	Auriculariaceae	<i>Auricularia mesenterica</i> (Dicks.) Pers.
Corticiales	Corticaceae	<i>Dendrothele acerina</i> (Pers.) P.A. Lemke
		<i>D. alliacea</i> (Quél.) P.A. Lemke
		<i>Vuilleminia comedens</i> (Nees) Maire
Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	<i>Hymenochaete rubiginosa</i> (Dicks.) Lév.
		<i>Phellinus contiguus</i> (Pers.) Pat.
		<i>Ph. igniarius</i> (L.) Quél.*
		<i>Ph. laevigatus</i> (Fr.) Bourdot et Galzin
	Schizoporaceae	<i>Ph. robustus</i> (P.Karst.) Bourdot et Galzin*
		<i>Oxyporus populinus</i> (Schumach.) Donk
Polyporales	Fomitopsidaceae	<i>Schizopora paradoxa</i> (Schrad.) Donk
	Meruliaceae	<i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.) Murrill*
		<i>Piptoporus betulinus</i> (Bull.) P. Karst*
	Phanerochaetaceae	<i>Phlebia radiata</i> Fr.
		<i>Irpex lacteus</i> (Fr.) Fr.*
	Polyporaceae	<i>Fomes fomentarius</i> (L.) Fr.*
		<i>Polyporus alveolaris</i> (DC.) Bondartsev et Singer*
		<i>P. squamosus</i> (Huds.) Fr.
<i>Trametes hirsuta</i> (Wulfen) Pilát*		
		<i>T. pubescens</i> (Schumach.) Pilát*
Всього: 4	8	20

Примітка: \* – види є індикаторами різних видів і ступенів антропогенного впливу на ліси різного породного складу (детальніше див. у додатку Б).

## Таксономічна структура афілофороїдних грибів, поширених в урочищі «Кошик»

Порядки	Родини	Види
Agaricales	Physalacriaceae	<i>Cylindrobasidium evolvens</i> (Fr.) Jülich
	Pterulaceae	<i>Radulomyces molaris</i> (Chaillat ex Fr.) Christ.
	Schizophyllaceae	<i>Schizophyllum commune</i> Fr.*
Corticiales	Corticiaceae	<i>Dendrothele acerina</i> (Pers.) P.A. Lemke
		<i>Vuilleminia comedens</i> (Nees) Maire
Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	<i>Hymenochaete rubiginosa</i> (Dicks.) Lév.
		<i>Phellinus ferruginosus</i> (Schad.) Pat.
		<i>P. punctatus</i> (P.Karst.) Pilát
		<i>P. robustus</i> (P.Karst.) Bourdot et Galzin*
	Schizoporaceae	<i>Oxyporus corticola</i> (Fr.) Ryvarden
		<i>Schizopora flavipora</i> (Berk. et M.A. Curtis ex Cooke) Ryvarden
		<i>S. paradoxa</i> (Schrad.) Donk
Polyporales	Fomitopsidaceae	<i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.) Murrill*
	Meruliaceae	<i>Hyphoderma setigerum</i> (Fr.) Donk
	Phanerochaetaceae	<i>Phanerochaete laevis</i> (Fr.) J. Erikss. et Ryvarden
	Polyporaceae	<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd*
Russulales	Peniophoraceae	<i>Peniophora cinerea</i> (Pers.) Cooke
		<i>P. quercina</i> (Pers.) Cooke
	Stereaceae	<i>Stereum gausapatum</i> (Fr.) Fr.
		<i>S. hirsutum</i> (Willd.) Pers.*
		<i>S. subtomentosum</i> Pouzar*
Всього: 5	12	21

Примітка: \* – види є індикаторами різних видів і ступенів антропогенного впливу на ліси різного породного складу (детальніше див. у додатку Б).

Розподіл ксилотрофних грибів за мікогоризонтами *Quercus robur* L. в урочищі «Білогрудівська дача»

№ з/п	Вид гриба-ксилотрофа*	Мікогоризонти**					
		1	2	3	4	5	
1	<i>Exidia glandulosa</i> (5)	–	8,5	–	–	–	
2	<i>E. truncata</i> (13)	–	20,3	–	–	10,0	
3	<i>Hapalopilus rutilans</i>	–	1,7	–	–	–	
4	<i>Hymenochaete rubiginosa</i> (1)	–	–	100	–	–	
5	<i>Peniophora laeta</i> (1)	–	1,7	–	–	–	
6	<i>P. quercina</i> (18)	–	25,4	–	–	30,0	
7	<i>Phellinus ferruginosus</i> (1)	–	1,7	–	–	–	
8	<i>Ph. robustus</i> (1)	–	–	–	100	–	
9	<i>Radulomyces molaris</i> (7)	–	1,7	–	–	60,0	
10	<i>Steccherinum fimbriatum</i> (2)	–	3,4	–	–	–	
11	<i>Tremella mesenterica</i> (1)	–	1,7	–	–	–	
12	<i>Vuilleminia comedens</i> (20)	–	33,9	–	–	–	
Всього видів:		12	0	10	1	1	3
Всього знахідок:		71	0	59	1	1	10
Частка від загальної кількості видів, %			0	83,3	8,3	8,3	25,0
Частка від загальної кількості знахідок, %			0	83,1	1,4	1,4	14,1

Примітка: \* – кількість знахідок кожного виду гриба; \*\* – частка (%) знахідок грибів у межах кожного мікогоризонту: 1 – кореневий; 2 – надгрунтовий; 3 – комлевий; 4 – стовбуровий; 5 – кроновий; «–» – не виявлено.

**Загальний розподіл афілофороїдних грибів в урочищі «Кошик»  
за мікогоризонтами**

№ з/п	Вид гриба-ксилотрофа	Вид дерева	Мікогоризонти				
			1	2	3	4	5
1	<i>Cylindrobasidium evolvens</i> (Fr.) Julich	<i>Q. robur</i> (1)	–	–	–	–	0,7
2	<i>Dendrothele acerina</i> (Pers.) P.A. Lemke	<i>A. platanoides</i> (5)	–	–	28,6	8,3	1,4
3	<i>Hymenochaete rubiginosa</i> (Dicks.) Лйв.	<i>Q. robur</i> (2)	–	–	28,6	–	–
4	<i>Hyphoderma setigerum</i> (Fr.) Donk	<i>Q. robur</i> (3)	–	12,5	–	–	1,4
5	<i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.) Murrill	<i>Q. robur</i> (1)	–	–	14,2	–	–
6	<i>Oxyporus corticola</i> (Fr.) Ryvardeen	<i>Q. robur</i> (2)	–	12,5	–	–	0,7
7	<i>Peniophora cinerea</i> (Pers.) Cooke	<i>A. platanoides</i> (1), <i>Q. robur</i> (1)	–	12,5	–	–	0,7
8	<i>P. quercina</i> (Pers.) Cooke	<i>Q. robur</i> (19)	–	–	–	–	13,7
9	<i>Phanerochaete laevis</i> (Fr.) J. Erikss. et Ryvardeen	<i>Q. robur</i> (3)	–	–	–	–	2,2
10	<i>Phellinus ferruginosus</i> (Schad.) Pat.	<i>Q. robur</i> (7)	–	–	–	–	5,0
11	<i>Ph. robustus</i> (P.Karst.) Bourdot et Galzin	<i>Q. robur</i> (25)	–	–	–	75,1	11,5
12	<i>Ph. punctatus</i> (P.Karst.) Pilat	<i>Crataegus oxyacantha</i> L. (1)	–	–	–	8,3	–
13	<i>Radulomyces molaris</i> (Chaillet ex Fr.) Christ.	<i>Q. robur</i> (16)	–	–	–	–	11,5
14	<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	<i>Q. robur</i> (1)	–	12,5	–	–	–
15	<i>Schizopora flavipora</i> (Berk. et M.A. Curtis ex Cooke Ryvardeen	<i>Q. robur</i> (6)	–	–	–	–	4,3
16	<i>S. paradoxa</i> (Schrad.) Donk	<i>Q. robur</i> (2)	–	–	–	–	1,4
17	<i>Stereum gausapatum</i> (Fr.) Fr.	<i>Q. robur</i> (3)	–	–	–	–	2,2
18	<i>S. hirsutum</i> (Willd.) Pers.	<i>Q. robur</i> (6)	–	12,5	28,6	8,3	1,4
19	<i>S. subtomentosum</i> Pouzar	<i>Q. robur</i> (1)	–	12,5	–	–	–
20	<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd	<i>Mallus sylvestris</i> (L.) Mill. (1)	–	–	–	–	0,7
21	<i>Vuilleminia comedens</i> (Nees) Maire	<i>Q. robur</i> (59)	–	25,0	–	–	41,2
Всього видів		4	0	7	4	4	15
Всього знахідок		166	0	8	7	12	139
Частка від загальної кількості видів, %			0	35,0	20,0	20,0	75,0
Частка від загальної кількості знахідок, %			0	4,8	4,3	7,2	83,7

Примітка: позначки, їх зміст та одиниці виміру такі ж, як в табл. А.5.

**Розподіл ксилотрофів за мікогоризонтами в урочищі «Товста»  
(зелена зона м. Біла Церква)**

Вид гриба / родина дерев	Мікогоризонт	Субстрат, діаметр (d), см
<i>Dendrothele acerina</i> (Pers.) P.A. Lemke / <i>Acer</i> L.	Стовбуровий	Стовбури живих дерев d = 44–50
<i>D. alliacea</i> (Quél.) P.A. Lemke / <i>Ulmus</i> L., <i>Acer</i> L.	Стовбуровий	Стовбури живих дерев d = 13–44
<i>Fomes fomentarius</i> (L.) Fr. / <i>Quercus</i> L.	Стовбуровий	Стовбури d = 31–36
<i>Hymenochaete rubiginosa</i> (Dicks.) Lév. / <i>Quercus</i> L.	Комлевий	Пеньки d = 9–20
<i>Oxyporus populinus</i> (Schumach.) Donk / <i>Acer</i> L., <i>Tilia</i> L.	Комлевий	Стовбури d = 40–49
<i>Polyporus alveolaris</i> (DC.) Bondartsev et Singer / <i>Acer</i> L., <i>Quercus</i> L., <i>Ulmus</i> L., <i>Tilia</i> L.	Надґрунтовий, кроновий	Стовбури живих дерев d = 10–56, сухі гілки d = 5–6
<i>P. robustus</i> (P.Karst.) Bourdot et Galzin / <i>Quercus</i> L.	Стовбуровий	Стовбури d = 38–69
<i>Schizopora paradoxa</i> (Schrad.) Donk / <i>Quercus</i> L.	Стовбуровий, кроновий	Стовбури та гілки 1-го пор. d = 10–14
<i>Trametes pubescens</i> (Schumach.) Pilát / <i>Ulmus</i> L.	Надґрунтовий	Сухі гілки d = 3
<i>Vuilleminia comedens</i> (Nees) Maire / <i>Acer</i> L., <i>Quercus</i> L.	Надґрунтовий, кроновий	Стовбури та гілки d = 25–40, сухі гілки d = 1–2

Таблиця А.8

**Таксономічна структура афілофороїдних грибів, виявлених у досліджуваних  
лісах зелених зон м. Києва (ур. «Лиман Ошитки»; оз. Ебісу), м. Біла Церква (ур.  
«Товста», ур. «Кошик») та м. Умань (ур. «Білогрудівська дача»)**

Порядки	Родини	Види	Урочища, в яких виявлені гриби
1	2	3	4
Agaricales	Physalacriaceae	<i>Cylindrobasidium evolvens</i> (Fr.) Jülich	ур. «Кошик»
	Pterulaceae	<i>Radulomyces molaris</i> (Chaillat ex Fr.) Christ.	ур. «Лиман Ошитки»; ур. «Кошик»; ур. «Білогрудівська дача»
	Schizophyllaceae	<i>Schizophyllum commune</i> Fr.*	ур. «Лиман Ошитки»; ур. «Кошик»; ур. «Білогрудівська дача»
Auriculariales	Exidiaceae	<i>Exidia glandulosa</i> (Bull.) Fr. <i>E. truncata</i> Fr.	ур. «Білогрудівська дача» ур. «Білогрудівська дача»
	Auriculariaceae	<i>Auricularia mesenterica</i> (Dicks.) Pers.	ур. «Товста»
Boletales	Paxillaceae	<i>Paxillus involutus</i> (Batsch) Fr.*	ур. «Лиман Ошитки»
Corticiales	Corticaceae	<i>Dendrothele acerina</i> (Pers.) P.A. Lemke	ур. «Кошик»; ур. «Товста»
		<i>D. alliacea</i> (Quél.) P.A. Lemke	ур. «Товста»
		<i>Vuilleminia comedens</i> (Nees) Maire	ур. «Лиман Ошитки»; ур. «Кошик»; ур. «Білогрудівська дача»

1	2	3	4
Hymenochaetales	Hymenochaetaeae	<i>Hymenochaete rubiginosa</i> (Dicks.) Lév.	ур. «Кошик»; ур. «Товста»; ур. «Білогрудівська дача»
		<i>Phellinus ferruginosus</i> (Schad.) Pat.	ур. «Кошик»; ур. «Білогрудівська дача»
		<i>Ph. robustus</i> (P.Karst.) Bourdot et Galzin*	ур. «Лиман Ошитки»; ур. «Кошик»; ур. «Товста»; ур. «Білогрудівська дача»
		<i>Ph. punctatus</i> (P.Karst.) Pilát	ур. «Кошик»
		<i>Ph. contiguus</i> (Pers.) Pat.	ур. «Товста»
		<i>Ph. igniarius</i> (L.) Quél.*	ур. «Товста»
		<i>Ph. laevigatus</i> (Fr.) Bourdot et Galzin	ур. «Товста»
	Schizoporaaceae	<i>Oxyporus corticola</i> (Fr.) Ryvarden	ур. «Кошик»; ур. «Товста»
		<i>Schizopora flavipora</i> (Berk. et M.A. Curtis ex Cooke) Ryvarden	ур. «Кошик»; ур. «Товста»
		<i>S. paradoxa</i> (Schrad.) Donk	ур. «Кошик»
Polyporales	Fomitopsidaceae	<i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.) Murrill*	ур. «Лиман Ошитки»; ур. «Кошик»; ур. «Товста»
		<i>Fomitopsis pinicola</i> (Sw.) P. Karst.*	ур. «Лиман Ошитки»
	Meruliaceae	<i>Hyphoderma setigerum</i> (Fr.) Donk	ур. «Кошик»
		<i>Phlebia radiata</i> Fr.	ур. «Товста»
	Phanerochaetaeae	<i>Hapalopilus rutilans</i> (Pers.) Murrill, 1904	ур. «Білогрудівська дача»
		<i>Steccherinum fimbriatum</i> (Pers.) J. Erikss.	ур. «Білогрудівська дача»
		<i>Phanerochaete laevis</i> (Fr.) J. Erikss. et Ryvarden	ур. «Кошик»
		<i>Irpex lacteus</i> (Fr.) Fr.*	ур. «Товста»
	Polyporaceae	<i>Daedaleopsis confragosa</i> var. <i>tricolor</i> (Bull.) Bondartsev et Singer	ур. «Білогрудівська дача»
		<i>Lenzites betulina</i> (L.) Fr.*	ур. «Білогрудівська дача»
		<i>Trichaptum bifforme</i> (Fr.) Ryvarden*	ур. «Білогрудівська дача»
		<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd*	ур. «Кошик»
		<i>T. hirsuta</i> (Wulfen) Pilát*	ур. «Товста»
		<i>T. pubescens</i> (Schumach.) Pilát*	ур. «Лиман Ошитки»; ур. «Товста»
		<i>Fomes fomentarius</i> (L.) Fr.*	ур. «Лиман Ошитки»; ур. «Товста»
		<i>Polyporus alveolaris</i> (DC.) Bondartsev et Singer	ур. «Товста»
		<i>Piptoporus betulinus</i> (Bull.) P. Karst*	ур. «Білогрудівська дача»; ур. «Товста»
		<i>P. squamosus</i> (Huds.) Fr.	ур. «Товста»

1	2	3	4
Russulales	Peniophoraceae	<i>Peniophora laeta</i> (Fr.) Donk	ур. «Білогрудівська дача»
		<i>P. cinerea</i> (Pers.) Cooke	ур. «Кошик»
		<i>P. quercina</i> (Pers.) Cooke	ур. «Білогрудівська дача»; ур. «Кошик»
	Stereaceae	<i>Stereum gausapatum</i> (Fr.) Fr.	ур. «Кошик»
		<i>S. hirsutum</i> (Willd.) Pers.*	ур. «Кошик»; ур. «Лиман Ошитки»
<i>S. subtomentosum</i> Pouzar*		ур. «Кошик»; ур. «Лиман Ошитки»	
Thelephorales	Thelephoraceae	<i>Thelephora terrestris</i> Ehrh., Pl. Crypt. Linn. Exsicc*	ур. «Лиман Ошитки»
Tremellales	Tremellaceae	<i>Tremella mesenterica</i> (Schaeff.) Retz.	ур. «Білогрудівська дача»
Всього: 9	17	46	

Примітка: \* – види є індикаторами різних видів і ступенів антропогенного впливу на ліси різного породного складу (детальніше див. у додатку Б).

Таблиця А.9

**Розподіл ксилотрофів за мікогоризонтами лісових фітоценозів і типами субстратів в зелених зонах м. Києва (ур. «Лиман Ошитки»; оз. Ебісу), м. Біла Церква (ур. «Товста», ур. «Кошик») та м. Умань (ур. «Білогрудівська дача»)**

Вид гриба / родина дерев	Мікогоризонт	Субстрат, діаметр (d), см	%*	Урочища, в яких виявлені гриби (вид дерева)
1	2	3	4	5
<i>Auricularia mesenterica</i> (Dicks.) Pers. / <i>Quercus</i> L.	Надґрунтовий	Повалений стовбур, d = 24	1,8	ур. «Товста» (на <i>Q. robur</i> )
<i>Dendrothele acerina</i> (Pers.) P.A. Lemke / <i>Acer</i> L.	Стовбуровий	Стовбури живих дерев, d = 44–50	3,6	ур. «Товста» (на <i>A. platanoides</i> ), ур. «Кошик» (на <i>A. platanoides</i> )
<i>Fomes fomentarius</i> (L.) Fr. / <i>Ulmus</i> L.; <i>Betula</i> L.	Стовбуровий	Стовбури, d = 31–36	7,3	ур. «Товста» (на <i>U. foliacea</i> ); ур. «Лиман Ошитки» (на <i>B. pendula</i> )
<i>Hymenochaete rubiginosa</i> (Dicks.) Lév. / <i>Quercus</i> L.	Комлевий	Пеньки, d = 9–20	12,7	ур. «Товста» (на <i>Q. robur</i> ); ур. «Білогрудівська дача» (на <i>Q. robur</i> ); ур. «Кошик» (на <i>Q. robur</i> )
<i>Irpex lacteus</i> (Fr.) Fr. / <i>Prunus</i> L.	Кроновий	Гілки сухо-стою, d = 8	1,8	урочище «Товста» (на <i>P. padus</i> )
<i>Phellinus contiguus</i> (Pers.) Pat. / <i>Robinia</i> L.	Кроновий	Гілки 1-го порядку, d = 8	1,8	ур. «Товста» (на <i>R. pseudacacia</i> )
<i>Ph. igniarius</i> (L.) Quél. / <i>Gleditsia</i> L.	Стовбуровий	Стовбур сухо-стою, d = 32	1,8	ур. «Товста» ( <i>G. triacanthos</i> )
<i>Phlebia radiata</i> Fr. / <i>Betula</i> Roth.	Стовбуровий	Стовбур сухо-стою, d = 27	1,8	ур. «Товста» (на <i>B. pendula</i> )
<i>Polyporus alveolaris</i> (DC.) Bondartsev et Singer / <i>Quercus</i> L., <i>Acer</i> L., <i>Ulmus</i> L.	Надґрунтовий, кроновий	Сухі гілки, d = 5–6	5,5	ур. «Товста» (на <i>Q. robur</i> , <i>A. Platanoides</i> , <i>U. Foliacea</i> )

1	2	3	4	5
<i>P. squamosus</i> (Huds.) Fr. / <i>Quercus</i> L., <i>Ulmus</i> L.	Комлевий, стовбуровий	Стовбури, d = 24–45	18,2	ур. «Товста» (на <i>Q. robur</i> , <i>U. Foliacea</i> )
<i>Trametes hirsuta</i> (Wulfen) Pilát / <i>Ulmus</i> L.	Комлевий	Пеньок, d = 24–31	3,6	ур. «Товста» (на <i>U. Foliacea</i> )
<i>T. pubescens</i> (Schumach.) Pilát / <i>Ulmus</i> L.; <i>Betula</i> L.	Надґрунтовий	Сухі гілки, d = 3	1,8	ур. «Товста» (на <i>U. foliacea</i> ); ур. «Лиман Ошитки» (на <i>B. pendula</i> )
<i>Vuilleminia comedens</i> (Nees) Maire / <i>Quercus</i> L., <i>Carpinus</i> L., <i>Betula</i> L.	Надґрунтовий, крановий	Сухі гілки, d = 1–2	7,3	ур. «Товста» (на <i>Q. robur</i> , <i>Carpinus</i> L.); ур. «Лиман Ошитки» (на <i>B. pendula</i> ); ур. «Кошик» (на <i>Q. robur</i> ); ур. «Білогрудівська дача» (на <i>Q. robur</i> )

Примітка: \* – частка знахідок кожного виду від загальної кількості знахідок на прикладі ур. «Товста», де найбільше поширені ці види ксилотрофів.

## Додаток Б

**Характеристика видів лісового ксиломікокомплексу (трутові та інші дереворуйнівні гриби) за екологічними властивостями та перспективністю щодо індикації антропогенного порушення лісових екосистем (за А.Г. Медведєвим [31], В.А. Мухіним [33])**

### Додаток Б.1


**Види, які можуть слугувати індикаторами антропогенної порушеності різної інтенсивності деревостанів дуба та інших листяних лісів**

#### Додаток Б.1.1

Індикатори сильного пошкодження деревостанів листяних порід

*Cerioporus mollis* (Sommerf.) Zmitr. & Kovalenko, 2016


#### Церіопор м'який

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Поліпоральні (Polyporales)	
Родина:	Поліпорові (Polyporaceae)	
Рід:	Церіопор (Cerioporus)	

Евритроф 1 порядку, факультативний сапротроф. Росте з вересня до кінця жовтня на сухостійних, живих ослаблених та повалених стовбурах, на пеньках, на сухих та опалих гілках дерев листяних, рідко – хвойних порід. Спричиняє білу гниль деревини. Зустрічається в Розтоцько-Опільських Лісах та в Карпатах. Може бути **індикатором сильного антропогенного пошкодження листяних порід дерев.**

*Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat., 1889


#### Трутовик плоский

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Поліпоральні (Polyporales)	
Родина:	Ганодермові (Ganodermataceae)	
Рід:	Ганодерма (Ganoderma)	

Евритроф 2 порядку, факультативний сапротроф. Росте на повалених, іноді на живих стовбурах та на пеньках дерев переважно листяних, рідко – хвойних порід. Спричиняє білу або жовто-білу гниль деревини. Розповсюджений в Поліссі, Лісостепу, Карпатах та на Прикарпатті. Може бути **індикатором сильного антропогенного пошкодження листяних порід дерев.**




*Phellinus robustus* (P. Karst.) Bourdot & Galzin, 1925  
**Фелінус робустус (Трутовик несправжній дубовий)**

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Гіменохетові (Hymenochaetales)	
Родина:	Гіменохетові (Hymenochaetaceae)	
Рід:	Трутовики (Phellinus)	

Евритроф 2 порядку. Зустрічається при сильних рекреаційних навантаженнях (вище 3 стадії), є паразитом, добре розвивається на стовбурах живих дерев (найчастіше – дубів). Після першої стадії розвитку гриб поводить як сапротроф, зустрічається частіше – групами або поодинокі. Провокує розвиток білої гнилі. Поширений переважно на деревах дуба. Крім того, він може розвиватися на каштані, ліщині, клені, рідше – на акації, вербі та осиці. Зустрічається упродовж всього року, може рости не тільки в лісах, а й серед паркових алей, на прибережних територіях біля ставків. Нами виявлений в Київському Поліссі, у лісах урочища «Лиман Ошитки», навколо озера Ебісу, а також у зелених зонах м. Біла Церква (ур. «Кошик», ур. «Товста») та м. Умань (ур. «Білогрудівська дача»). Може бути **індикатором сильного рекреаційного пошкодження деревостанів дуба та інших листяних порід.**

*Schizophyllum commune* Fries., 1815


**Розщепка звичайна**

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Агарикальні (Agaricales)	
Родина:	Схізофілові (Schizophyllaceae)	
Рід:	Схізофіл (Schizophyllum)	

Евритроф 2 порядку, факультативний сапротроф. Рoste з серпня до листопада в лісах, парках, садах, в житлових зонах, на сухих, повалених, або живих стовбурах дерев листяних порід, на кущах, пеньках, на обробленій деревині, скупченими групами. Спричиняє білу гниль. Розповсюджений по всій території України. Нами виявлений в Київському Поліссі, у лісах урочища «Лиман Ошитки», навколо озера Ебісу, а також у зелених зонах м. Біла Церква (ур. «Кошик») та м. Умань (ур. «Білогрудівська дача»). Може бути **індикатором комплексного сильного антропогенного пошкодження листяних деревостанів.**

*Stereum hirsutum* (Willd.) Pers., 1800


**Стереум жорстковолосистий**

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Руссуальні (Russulales)	
Родина:	Стереумові (Stereaceae)	
Рід:	Стереум (Stereum)	

Евритроф 2 порядку, сапротроф. Ростає з червня до самих морозів на пеньках, повалених стовбурах, опалих та сухих гілках дерев листяних порід, переважно на дубах, осиках, березах, іноді на ослаблених живих деревах, черепчастими групами, колоніями. Спричиняє білу гниль деревини. Розповсюджений по всій території України. Нами виявлений у лісах Київського Полісся (ур. «Лиман Ошитки»), навколо озера Ебісу та у зеленій зоні м. Біла Церква (ур. «Кошик»). Може бути **індикатором комплексного сильного антропогенного пошкодження листяних деревостанів.**

*Stereum rugosum* Pers., 1794


**Стереум зморшкуватий**

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Руссуальні (Russulales)	
Родина:	Стереумові (Stereaceae)	
Рід:	Стереум (Stereum)	

Евритроф 2 порядку, сапротроф. Ростає з початку весни до самих морозів на пеньках, опалих гілках, повалених стовбурах, на живих ослаблених стовбурах дерев листяних порід, переважно на дубах. Розповсюджений на Правобережному та Лівобережному Поліссі, в Розтоцько-Опільських Лісах, в Карпатах. Може бути **індикатором комплексного сильного антропогенного пошкодження листяних деревостанів.**

*Trametes gibbosa* (Pers.) Fr., 1838


**Траметес горбатий**

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Поліпоральні (Polyporales)	
Родина:	Поліпорові (Polyporaceae)	
Рід:	Траметес (Trametes)	

Евритроф 2 порядку, факультативний сапротроф. Ростає з літа до пізньої осені на сухостійних та повалених стовбурах, на пеньках дерев листяних порід, переважно на березах, в'язах, буках, грабах, кленах. Спричиняє білу гниль деревини. Старі минулорічні плодові тіла зустрічаються упродовж всього року. Розповсюджений по всьому Поліссі та Лісостепу, в Карпатах і на Прикарпатті. Може бути **індикатором сильного антропогенного пошкодження листяних порід дерев.**

*Trametes versicolor* (L.) Lloyd, 1920


**Траметес різнокольоровий**

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Поліпоральні (Polyporales)	
Родина:	Поліпорові (Polyporaceae)	
Рід:	Траметес (Trametes)	

Евритроф 2 порядку, факультативний сапротроф. Ростає з червня до кінця осені на відмерлих стовбурах та пеньках дерев листяних порід, переважно дуба та берези, рідко – на хвойній деревині. Спричиняє інтенсивну волокнисту гниль деревини. Зустрічається по всій території України. Нами виявлений у лісах зеленої зони м. Біла Церква (ур. «Кошик»). Вірогідно, може бути **індикатором сильного пошкодження листяних деревостанів.**

*Bjerkandera adusta* (Willd.) P. Karst., 1879

**Б'єркандера обвуглена**


Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Поліпоральні (Polyporales)	
Родина:	Мерулієві (Meruliaceae)	
Рід:	Б'єркандера (Bjerkandera)	

Евритроф 1 порядку, сапротроф. Ростає на повалених та сухостійних деревах, іноді на живих пошкоджених стовбурах, на опалих гілках, на пеньках дерев листяних, дуже рідко – хвойних порід. Спричиняє білу гниль деревини середньої інтенсивності. Трапляється на Лівобережному Поліссі, в Західному, Правобережному та Лівобережному Лісостепу. Може бути **індикатором сильного антропогенного пошкодження листяних порід дерев.**



*Daedaleopsis tricolor* (Bull.) Bondartsev & Singer, 1941


**Дедалеопсис триколірний**

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Поліпоральні (Polyporales)	
Родина:	Поліпорові (Polyporaceae)	
Рід:	Дедалеопсис (Daedaleopsis)	

Евритроф 2 порядку, факультативний сапротроф. Ростає з травня до пізньої осені на живих, повалених та сухостійних стовбурах, на сухих та опалих гілках дерев листяних порід, переважно на вільхах, черешнях, вишнях, рідше на березах, великими групами. Спричиняє білу гниль деревини. Розповсюджений в Правобережному Лісостепу. Може бути **індикатором сильного антропогенного пошкодження листяних порід дерев.**

*Inonotus obliquus* (Ach. ex Pers.) Pilát, 1942


**Інонот косий, Трутовик косий, Березовий чорний гриб, Чага**

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Гіменохетальні (Hymenochaetales)	
Родина:	Гіменохетові (Hymenochaetaceae)	
Рід:	Інонот (Inonotus)	

Евритроф 2 порядку, паразит. Ростає на живих та відмерлих стовбурах дерев листяних порід, переважно берези, вільхи, горобини, ясена. Спричиняє центральну білу стовбурну гниль. Трапляється в Поліссі, Західному Лісостепу, Карпатах та на Прикарпатті. Може бути **індикатором сильного антропогенного пошкодження листяних порід дерев.**

*Trichaptum biforme* (Fr.) Ryvarden, 1972

**Тріхаптурм біформе (Тріхаптурм двоякий)**


Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Поліпоральні (Polyporales)	
Родина:	Поліпорові (Polyporaceae)	
Рід:	Тріхаптурм (Trichaptum)	

Евритроф 2 порядку, сапротроф, росте на сухостійних та повалених стовбурах, на пеньках дерев листяних порід, переважно бука та берези. Спричиняє білу гниль деревини. Нами виявлений в Київському Поліссі, у лісах

урочища «Лиман Ошитки», навколо озера Ебісу. Як рідкісний вид, вірогідно, може бути **індикатором всихання березових деревостанів**.

*Trametes hirsuta* (Wulfen) Pilát, 1939

**Траметес жорстковолосистий**

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Поліпоральні (Polyporales)	
Родина:	Поліпорові (Polyporaceae)	
Рід:	Траметес (Trametes)	


Евритроф 2 порядку, факультативний сапротроф. Рoste з червня по жовтень в лісах, на узліссях, на пеньках, повалених та сухостійних стовбурах, на гілках дерев листяних порід, переважно тополі, вільхи, берези, черешні, вишні, осики. Спричиняє білу гниль деревини. Поширений по всій території України. Нами виявлений у лісах зеленої зони м. Біла Церква (ур. «Товста»). Може бути **індикатором сильного антропогенного пошкодження листяних порід дерев**.

Додаток Б.1.2

Індикатори середнього пошкодження деревостанів листяних порід

*Haralopilus rutilans* (Pers.) Murrill, 1904


**Гапалопіл червонуватий, трутовик червонуватий**

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Поліпоральні (Polyporales)	
Родина:	Фанерохетові (Phanerochaetaceae)	
Рід:	Гапалопіл (Haralopilus)	

Евритроф 1 порядку, факультативний сапротроф. Рoste з червня до вересня на опалих гілках, іноді на повалених стовбурах дерев листяних (переважно дуба, граба, берези), рідко – на хвойних. Спричиняє білу волокнисту гниль деревини. Розповсюджений на Правобережному Поліссі, Правобережному Лісостепу, в Розтоцько-Опільських Лісах. Нами виявлений у лісах зеленої зони м. Умань (ур. «Білогрудівська дача»). Може бути **індикатором помірного антропогенного пошкодження листяних порід дерев**.

*Lenzites betulina* (L.) Fr., 1838


**Лензітес березовий**

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Поліпоральні (Polyporales)	
Родина:	Поліпорові (Polyporaceae)	
Рід:	Лензітес (Lenzites)	

Евритроф 2 порядку, факультативний сапротроф, космополіт. Роста на повалених стовбурах, пеньках, на сухих та опалих гілках дерев листяних порід, переважно на березах, грабах, вільхах, осиках. Спричиняє білу гниль деревини. Розповсюджений в Поліссі, Лісостепу, в Карпатах та на Прикарпатті. Нами виявлений на березі повислій в Київському Поліссі, у лісах урочища «Лиман Ошитки», навколо озера Ебісу. Може бути **індикатором середнього антропогенного пошкодження березових та інших листяних порід дерев.**

*Lentinus brumalis* (Pers.) Zmitr., 2010


**Трутовик зимовий**

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Поліпоральні (Polyporales)	
Родина:	Поліпорові (Polyporaceae)	
Рід:	Лентин (Lentinus)	

Евритроф 2 порядку, факультативний сапротроф. Роста ранньою весною та пізньою осінню на коренях, стовбурах та опалих гілках дерев листяних порід, переважно на березах, вільхах, вербах, на гниючій деревині зануреній в ґрунт, поодинокі та групами. Трапляється на Західному та Правобережному Поліссі, Лісостепу, в Розтоцько-Опільських Лісах, у Карпатах та на Прикарпатті. Може бути **індикатором помірного антропогенного пошкодження листяних порід дерев.**

*Piptoporus betulinus* (Bull.) P. Karst, 1881


**Піптопорус бетулінус (Трутовик березовий)**

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Поліпоральні (Polyporales)	
Родина:	Поліпорові (Polyporaceae)	
Рід:	Фавол (Favolus)	




Стенотроф, паразит, росте одинично або невеликими групами на мертвій березовій деревині, на ослаблених і середньо пошкоджених деревах. Грибниця всередині дерева викликає гниль червоного кольору, яка швидко розвивається й спричинює швидке руйнування деревини. Рідкісний вид. Нами виявлений в Київському Поліссі, в урочищі «Лиман Ошитки», навколо озера Ебісу та в зеленій зоні м. Біла Церква (ур. «Товста»). Вірогідно, може бути **індикатором слабкого і середнього пошкодження берези.**

*Trametes pubescens* Schumach. Pilat, 1939  
**Траметес рубесценс (Траметес пухнастий)**

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Поліпоральні (Polyporales)	
Родина:	Поліпорові (Polyporaceae)	
Рід:	Траметес (Trametes)	

Евритроф 2 порядку, факультативний сапротроф. Росте з червня по жовтень на пеньках, відмерлих стовбурах та гілках дерев листяних порід, переважно берези, вільхи, дуба, бука, рідко на осиці. Спричиняє інтенсивну білу гниль деревини. Зустрічається на Прикарпатті, на Правобережному Поліссі, в Лівобережному Лісостепу. Нами виявлений в Київському Поліссі, в урочищі «Лиман Ошитки», навколо озера Ебісу та в зеленій зоні м. Біла Церква (ур. «Товста»). Вірогідно, може бути **індикатором середнього пошкодження березових, вільхових деревостанів.**


*Trametes suaveolens* (L.) Fr., 1838  
**Траметес духмяний**

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Поліпоральні (Polyporales)	
Родина:	Поліпорові (Polyporaceae)	
Рід:	Траметес (Trametes)	

Евритроф 2 порядку, факультативний сапротроф. Росте з літа до пізньої осені на живих та відмерлих стовбурах листяних порід, переважно на вербах, осиках, тополях. Спричиняє інтенсивну білу гниль деревини. Розповсюджений по всій території України. Вірогідно, може бути **індикатором середнього пошкодження листяних деревостанів.**

*Cerrena unicolor* (Bull.) Murrill, 1903


**Церена одноколірна**

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Поліпоральні (Polyporales)	
Родина:	Поліпорові (Polyporaceae)	
Рід:	Церена (Cerrena)	

Евритроф 1 порядку, факультативний сапротроф. Рoste на сухих та повалених стовбурах, на пеньках дерев листяних порід, переважно на березах, вільхах, осиках, дуже рідко на хвойних. Спричиняє інтенсивну білувату гниль деревини. Сухі плодові тіла зустрічаються весною наступного року. Розповсюджений на Правобережному Поліссі, в Західному Лісостепу, в Карпатах та на Прикарпатті. Може бути **індикатором помірного антропогенного пошкодження листяних порід дерев.**

*Irpex lacteus* (Fr.) Fr., 1828

**Ірпекс молочно-білий**

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Поліпоральні (Polyporales)	
Родина:	Фанерохетові (Phanerochaetaceae)	
Рід:	Ірпекс (Irpex)	


Евритроф 2 порядку, факультативний сапротроф, космополіт. Рoste на повалених стовбурах та на відмерлих гілках дерев листяних порід, переважно на черешнях, рідко на хвойних деревах. Спричиняє білу гниль. Трапляється на Лівобережному Поліссі, Західному, Правобережному і Лівобережному Лісостепу. Нами виявлений в лісах зеленої зони м. Біла Церква (ур. «Говста»). **Індикатор помірного антропогенного пошкодження листяних порід дерев.**

Додаток Б.1.3

Індикатори слабого пошкодження деревостанів листяних порід

*Cerioporus varius* (Pers.) Zmitr. & Kovalenko, 2016

**Трутовик мінливий**


Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Поліпоральні (Polyporales)	
Родина:	Поліпорові (Polyporaceae)	
Рід:	Церіопор (Cerioporus)	



Евритроф 2 порядку, факультативний сапротроф. Ростає з кінця червня до жовтня в лісах, парках, садах, на пенях та стовбурах повалених, рідше живих дерев листяних порід, переважно на березах, вербах, вільхах, дубах, липах. Спричиняє білу гниль деревини. Зустрічається на Правобережному Поліссі та в Карпатах. Може бути **індикатором слабого антропогенного пошкодження листяних порід дерев.**

*Fistulina hepatica* (Schaeff.) ex Fr., 1792


**Фістуліна гепатіка (Печіночниця звичайна)**

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Агарикальні (Agaricales)	
Родина:	Печіночні (Fistulinaceae)	
Рід:	Печіночниця (Fistulina)	

Стенотроф, паразит, іноді зустрічається на живих дубах, переважно на ослаблених, дуплистих деревах. Утворює буру гниль. Нами виявлений в Київському Поліссі, в урочищі «Лиман Ошитки», навколо озера Ебісу. Може бути **індикатором слабого рекреаційного пошкодження деревостанів дуба.**

*Stereum subtomentosus* Pouzar, 1959

**Стереум субтоментосус (Стереум ніжноповстяний)**

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Руссуальні (Russulales)	
Родина:	Стереумові (Stereaceae)	
Рід:	Стереум (Stereum)	

Евритроф 2 порядку, сапротроф. Ростає з літа до самих морозів (у м'яку зиму – упродовж всього року) на пенях, сухих гілках, на повалених та сухостійних стовбурах дерев листяних порід, переважно на дубах, буках, грабах, ясенах, березах, вільхах, вербах, кленах. Трапляється у помірних широтах. Нами виявлений в Київському Поліссі, у лісах урочища «Лиман Ошитки», навколо озера Ебісу та в зеленій зоні м. Біла Церква (ур. «Кошик»). Вірогідно, може бути **індикатором слабого пошкодження березових та інших листяних деревостанів.**

**Додаток Б.2**


**Потенційні індикатори антропогенного пошкодження хвойних лісів**

**Додаток Б.2.1**

Індикатори сильного пошкодження деревостанів хвойних порід

*Sidera lenis* (P. Karst.) Miettinen, 2011


**Сідера ніжна**

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Гіменохетальні (Hymenochaetales)	
Родина:	Рікінеллові (Rickenellaceae)	
Рід:	Сідера (Sidera)	

Евритроф 2 порядку, факультативний сапротроф. Ростає на повалених стовбурах та на пеньках переважно хвойних дерев, особливо на обробленій деревині. Зустрічається в Карпатах. Може бути **індикатором сильного антропогенного пошкодження хвойних порід дерев.**

*Thelephora terrestris* Ehrh., Pl. Crypt. Linn. Exsicc, 1787


### Телефора терестріс (Телефора звичайна)

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Телефоральні (Thelephorales)	
Родина:	Телефорові (Thelephoraceae)	
Рід:	Телефора (Thelephora)	

Евритроф 2 порядку, росте в листяних, хвойних та змішаних лісах, на ґрунті або на рослинних чи деревних залишках, на хвойній підстилці, іноді на пеньках. Поодинокі та групами, утворює мікоризу з соснами та ялинами. Розповсюджений на Правобережному та Лівобережному Поліссі, в Правобережному та Лівобережному Лісостепу. Нами виявлений в Київському Поліссі, у лісах урочища «Лиман Ошитки», навколо озера Ебісу. Вірогідно, може бути **індикатором сильного пошкодження соснових лісів.**

*Trichaptum abietinum* (Pers. ex J.F. Gmel.) Ryvarden, 1972


### Тріхаптум ялицевий

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Поліпоральні (Polyporales)	
Родина:	Поліпорові (Polyporaceae)	
Рід:	Тріхаптум (Trichaptum)	

Евритроф 2 порядку, сапрофіт. Ростає з липня до кінця осені в хвойних лісах (ялицевих та ялинових), на повалених стовбурах, на сухих та опалих гілках дерев. Спричиняє інтенсивну білу гниль деревини. Розповсюджений на Правобережному Поліссі, в Карпатах. Може бути **індикатором сильного пошкодження хвойних деревостанів.**

*Trichaptum fuscoviolaceum* (Ehrenb.) Ryvar den, 1972

**Тріхаптур буро-фіолетовий**

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Поліпоральні (Polyporales)	
Родина:	Поліпорові (Polyporaceae)	
Рід:	Тріхаптур (Trichaptum)	


Евритроф 2 порядку, облигантний сапротроф. Ростає з липня до пізньої осені в хвойних та мішаних лісах, на стовбурах та опалих гілках дерев хвойних порід, переважно на соснах, ялинах, іноді на обробленій деревині. Спричиняє бруру гниль деревини. Розповсюджений на Західному та Правобережному Поліссі. Нами виявлений в Київському Поліссі, у лісах урочища «Лиман Ошитки», навколо озера Ебісу. Може бути **індикатором сильного пошкодження хвойних деревостанів**.

Додаток Б.2.2

Індикатори середнього пошкодження деревостанів хвойних порід

*Antrodia serialis* (Fr.) Donk, 1966


**Неоантродія рядова**

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Поліпоральні (Polyporales)	
Родина:	Фомітопсисові (Fomitopsidaceae)	
Рід:	Неоантродія (Neoantrodia)	

Евритроф 1 порядку, сапротроф. Трапляється в хвойних та змішаних лісах, на сухостійних та повалених стовбурах, на пенях дерев хвойних порід, на обробленій деревині, на будівлях та спорудах. Спричиняє бруру гниль деревини. Розповсюджений в Поліссі та Карпатах. Може бути **індикатором помірного антропогенного пошкодження хвойних дерев**.

*Gloeophyllum sepiarium* (Wulfen) P. Karst., 1882

**Паркановий гриб**

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Глеофілальні (Gloeophyllales)	
Родина:	Глеофілові (Gloeophyllaceae)	
Рід:	Глеофіл (Gloeophyllum)	


Евритроф 2 порядку, факультативний сапротроф. Ростає упродовж всього року в хвойних та мішаних лісах, на сухостійних та повалених стовбурах, на



сухих та опалих гілках хвойних дерев, переважно сосни, часто на обробленій деревині, на будівлях та спорудах, на парканах. Спричиняє буру деструктивну гниль деревини. Розповсюджений на Західному та Правобережному Поліссі, Правобережному Лісостепу, Розтоцько-Опільських Лісах, в Карпатах та на Прикарпатті. Може бути **індикатором середнього антропогенного пошкодження хвойних порід дерев.**

*Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst., 1881


**Фомітопсіс пікола (Трутовик облямований)**

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Поліпоральні (Polyporales)	
Родина:	Фомітопсісові (Fomitopsidaceae)	
Рід:	Фомітопсіс (Fomitopsis)	

Евритроф 1 порядку, паразит. Трапляється упродовж всього року в ранах живих ослаблених хвойних (переважно на ялинах, соснах), або на мертвих (повалених та сухостійних) стовбурах, на пеньках. У стиглих лісах гриб викликає значні втрати великої кількості деревини хвойних деревних порід. Рідше поширений на листяних породах – березах, буках, вільхах, на їхніх пеньках, на обробленій деревині, на дерев'яних конструкціях. Спричиняє інтенсивну буру гниль деревини. Розповсюджений по всій території України. Нами виявлений на березі повислій в Київському Поліссі, у лісах урочища «Лиман Ошитки», навколо озера Ебісу. Вірогідно, може бути **індикатором пошкодження соснових лісів, зменшення зімкненості лісового полог.**

*Postia fragilis* (Fr.) Jülich, 1982

**Постія ламка**

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Поліпоральні (Polyporales)	
Родина:	Фомітопсісові (Fomitopsidaceae)	
Рід:	Постія (Postia)	


Евритроф 2 порядку, облігантний сапротроф. Росте на повалених стовбурах, на опалих гілках, на пеньках дерев хвойних порід. Спричиняє інтенсивну буру гниль деревини. Трапляється на Правобережному Поліссі та в Карпатах. Може бути **індикатором середнього антропогенного пошкодження хвойних порід дерев.**

### Додаток В.3

#### Індикатори механічного пошкодження дерев листяних порід, зрідження деревостанів, їх фрагментації, утворення галявин

*Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill, 1920


#### Трутовик сірчано-жовтий

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Поліпоральні (Polyporales)	
Родина:	Фомітопсисові (Fomitopsidaceae)	
Рід:	Летипор (Laetiporus)	

Евритроф 2 порядку, паразит. Росте черепичастими групами з середини травня до кінця літа в листяних та змішаних лісах, в садах та парках, на повалених стовбурах, на пеньках; паразитує на живих стовбурах дерев листяних, переважно на дубах, вербах, черешнях, акаціях; рідко на хвойних – на ялині. Спричиняє інтенсивну центральну бурю деструктивну гниль деревини. Трапляється по всій території України. Нами виявлений у лісах Київського Полісся (ур. «Лиман Ошитки»), навколо озера Ебісу та у зеленій зоні м. Біла Церква (ур. «Кошик», ур. «Товста»). **Індикатор механічного пошкодження дерев.**

*Fomes fomentarius* (L.) Fr., 1849


#### Фомес фоментаріус (Трутовик справжній)

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Поліпоральні (Polyporales)	
Родина:	Поліпорові (Polyporaceae)	
Рід:	Фомес (Fomes)	

Евритроф 2 порядку, сапрофит, паразит. Росте поодинокі та групами з весни до пізньої осені в лісах, парках. Трапляється на живих і мертвих деревах листяних, частіше на березах, буках, осиках, вільхах, дубах (рідше на ялицях), а також на деревині, що помирає, і на пеньках. Живі дерева заражаються цим грибом через надломи на гілках, зарубини на стовбурах, корі. Спричиняє інтенсивну спочатку білу, пізніше мармурову гниль деревини, призводить до загибелі дерев. Розповсюджений по всій території України. Нами виявлений у лісах Київського Полісся (ур. «Лиман Ошитки»), навколо озера Ебісу та у зеленій зоні м. Біла Церква (ур. «Товста»). Вірогідно, може бути **індикатором рекреаційних змін лісів, механічного пошкодження дерев листяних порід.**

*Phellinus igniarius* (L.) Quél., 1886


#### Трутовик несправжній

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Гіменохетальні (Hymenochaetales)	
Родина:	Гіменохетові (Hymenochaetaceae)	
Рід:	Фелін (Phellinus)	

Евритроф 2 порядку, паразит, космополіт. Росте переважно на живих стовбурах верби, берези, рідше на стовбурах вільхи, бука, ясена. Спричиняє інтенсивну жовтувату гниль деревини, призводить до загибелі дерев. Трапляється по всій території України. Нами виявлений у зеленій зоні м. Біла Церква (ур. «Товста»). Може бути **індикатором сильного антропогенного пошкодження листяних дерев, а також гальмування їх росту через заболоченість біотопа.**

*Leccinum scabrum* (Bull.) P. Karst, 1821


**Лецінум скабрум (Підберезовик звичайний)**

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Болетальні (Boletales)	
Родина:	Болетові (Boletaceae)	
Рід:	Бабка (Leccinum)	

Типовий європейський вид, евритроф 2 порядку, ектомікорізний, сапротроф. Росте з травня до жовтня в листяних та мішаних лісах з осикою та березою, на узліссях, на сонячних галявинах. Трапляється в траві та на ґрунті, невеликими групами. Розповсюджений по всій території України. Нами виявлений в Київському Поліссі (ур. «Лиман Ошитки»), навколо озера Ебісу. Може бути **індикатором зрідження деревостанів, їх фрагментації, утворення галявин.**

*Paxillus involutus* (Batsch) Fr., 1838

**Паксілуc інволутус (Свинухка тонка)**

Відділ:	Базидіомікотові (Basidiomycota)	
Клас:	Агарикоміцети (Agaricomycetes)	
Порядок:	Болетальні (Boletales)	
Родина:	Свинухові (Paxillaceae)	
Рід:	Свинуха (Paxillus)	

Евритроф 2 порядку, сапротроф. Гриб росте в лісах різного типу, найчастіше у вологих, тінистих місцях, іноді на стовбурах дерев, за що віднесений до ксилотрофів. Нами виявлений в Київському Поліссі, у лісах урочища «Лиман Ошитки», навколо озера Ебісу. Може бути **індикатором освітлення та ксерофітізації умов лісу.**