УДК 504.5:630*17:582.632(477.84) DOI: https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2022.273247

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЗАПАСУ МЕРТВОЇ ДЕРЕВИНИ У ГРАБОВО-КЛЕНОВО-ЯСЕНЕВИХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕННЯХ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «МЕДОБОРИ»

О.Ю. Чорнобров[1], О.Б. Ходинь[1,2]

[1] Інститут агроекології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)
e-mail: oleksandr.chornobrov@ukr.net; ORCID: 0000-0001-8251-1573
[2] Природний заповідник «Медобори» (смт Гримайлів, Тернопільська обл., Україна)
e-mail: medobory.reserve@gmail.com

Досліджено запаси грубого деревного детриту в 112-річному грабово-кленово-ясеневому лісовому насадженні природного походження у Природному заповіднику «Медобори». Вивчення мертвої деревини проводилось на пробній площі (0,50 га) методом суцільного обліку. Установлено, що запас деревного детриту в лісовій екосистемі становить 62,7 м^3·га$^{-1}$ та складається з лежачої мертвої деревини (82,9%) та сухостою (17,1%). Основна частина запасу мертвої деревини утворена одним деревним видом — ясеном звичайним (Fraxinus excelsior L.) (93,0%). Загалом деревний детрит характеризується I–IV класами деструкції, водночас значну перевагу має детрит I клас деструкції (44,2%), дещо менші частки — детрит II (30,9%) і III (23,6%), а частка IV класу деструкції є незначною (1,3%). На досліджуваній ділянці не виявлено грубого детриту останнього (V) класу деструкції. Сухостійна мертва деревина має запас 10,7 м^3·га$^{-1}$ та утворена зламаними сухостійними деревами. За породним складом значну перевагу має ясен звичайний (94,4%), а частка граба звичайного (Carpinus betulus L.) є незначною (5,6%). У загальному запасі сухостою значно переважає деревина I класу деструкції (9,4 м^3·га$^{-1}$, 87,9%), порівнюючи з II класом (1,3 м^3·га$^{-1}$, 12,1%). Лежача мертва деревина має запас 52,0 м^3·га$^{-1}$ та утворена цілими повваленими деревами, фрагментами повалених дерев (стовбурів) та грубими гілками. За породним складом переважає деревний детрит ясена звичайного (48,2 м^3·га$^{-1}$, 92,7%), а частки інших порід є незначними. Лежача мертва деревина представлена чотирма класами деструкції (I–IV). За запасом переважають I (18,3 м^3·га$^{-1}$, 35,2%) і II (18,1 м^3·га$^{-1}$, 34,8%) класи деструкції, дещо менше детриту III класу (14,8 м^3·га$^{-1}$, 28,5%), а частка IV класу є незначною. Низька частка пізніх класів деструкції у загальному запасі мертвої деревини пояснюється передусім впливом лісогосподарської діяльності у минулому та відносно нетривалим періодом суворого заповідного режиму, впродовж якого лісова екосистема розвивалася без втручання людини.

Ключові слова: *деревний детрит, сухостій, лежача відмерла деревина, лісова екосистема, запас, клас деструкції, збереження біорізноманіття.*

ВСТУП

Збереження біологічного різноманіття є одним із пріоритетів державної екологічної політики України. У лісових екосистемах мертва деревина, тобто відмерлі сухостійні та повалені дерева або їх частини, забезпечує формування середовищ існування та субстратів для низки видів живих організмів [1–5]. Нині за даними вчених близько 25% видів лісового біорізноманіття помірної зони є залежними від мертвої деревини, що розкладається. Для певних видів відмерла деревина є ключовим елементом їхньої життєдіяльності. Тому вона є важливим чинником збереження біотичного різноманіття лісових екосистем [3–7].

Державна стратегія управління лісами України до 2035 р. передбачає необхідність збереження мертвої деревини як важливого елемента для біорізноманіття [8]. У матеріалах лісовпорядкування повної інформації про розподіл запасу мертвої деревини за породним складом, компонентами, розмірами та класами деструкції, як правило, немає. Однак саме ці показники є важливими в дослідженні функцій та ролі деревного детриту у лісових екосистемах

© О.Ю. Чорнобров, О.Б. Ходинь, 2022

[7]. Важливим є оцінювання запасів мертвої деревини у природних екосистемах територій та об'єктів природно-заповідного фонду, зокрема і Природного заповідника «Медобори», що розташований у межах Західного Поділля України. Природоохоронне значення екосистем цього заповідника є важливим для збереження специфічних товтрових ландшафтів, раритетної компоненти флори, фауни, фітоценозів та оселищ [9]. Наявна у матеріалах лісовпорядкування заповідника інформація про мертву деревину на лісових ділянках обмежується даними про загальні запаси сухостою та захаращення станом на 2016 р. і тому вже не є актуальною. Тому виникає необхідність детального дослідження запасів мертвої деревини у його лісових екосистемах.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

В Україні переважна більшість досліджень деревного детриту пов'язана з вивченням його функцій у біологічному кругообігу речовин та енергії, депонуванні вуглецю, ґрунтоутворенні тощо. Натомість питання біотопічних функції мертвої деревини у лісових екосистемах недостатнього розкрито. Дослідженням щодо формування мертвою деревиною субстрату та середовища існування для низки видів живих організмів займалися О. Прядко та ін. [10], А. Савицька [11], М. Чумак [12], а також частково М. Голяка зі співавторами [13], та інші науковці. У низці робіт висвітлено екологічну оцінку запасу деревного детриту в лісових екосистемах територій природно-заповідного фонду: Національного природного парку «Голосіївський» [14], Канівського природного заповідника [15]. У науковій праці [16] досліджено кількісні та якісні показники мертвої деревини у грабово-дубових лісових насадженнях Природного заповідника «Медобори».

Водночас, за кордоном, переважно в Європі та Північній Америці, вченими проведено численні наукові дослідження щодо вивчення взаємозв'язку основних кількісних та якісних показників мертвої деревини з біорізноманіттям лісових екосистем [4; 6; 7]. Так, зокрема, було доведено важливість породного складу відмерлої деревини у формуванні середовищ існування та субстратів низки залежних від неї видів [4; 5]. Також було встановлено, що розміри компонента деревного детриту, зокрема його діаметр, впливають на чисельність видів живих організмів, що оселяються у мертвій деревині [7]. Накопичення значних запасів відмерлої деревини забезпечує збільшення загальної площі поверхні мертвої деревини у лісовій екосистемі, що, своєю чергою, сприяє формуванню більшої різноманітності середовищ існування та оселищ для видів живих організмів, що прямо чи опосередковано використовують її у своїй життєдіяльності [17].

З огляду на дослідження і публікації встановлено, що кількісні та якісні показники відмерлої деревини в лісових екосистем Природного заповідника «Медобори» вивчені недостатньо, а наукова проблема вивчення взаємозв'язку грубого деревного детриту з біорізноманіттям — комплексно невирішена.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Природний заповідник «Медобори» розташований на території Західного Поділля в лісостеповій зоні на південному сході Тернопільської обл. Його площа становить 9516,7 га [18]. За фізико-географічним районуванням заповідник належить до Середньоподільської височинної області, Західноукраїнського краю, Широколистолісової вологої теплої зони Східноєвропейської рівнинної ландшафтної країни. За геоботанічним районуванням України територія заповідника частини належить до Покутсько-Медоборського округу букових, грабово-дубових, дубових лісів, справжніх і остепнених лук Центральноєвропейської провінції широколистяних лісів Європейської широколистянолісової області. У геоморфологічному аспекті — це пасмова, останцево-горбиста, розчленована долинами акумулятивно-денудаційна висо-

чина. У районі розташування «Медоборів» висота пасм Товтрового кряжу становить 350–380 м. Гора Бохіт є найвищою вершиною заповідника (413 м). Ширина пасм, на які розпадається кряж, сягає від 150–200 м на північному заході до 500–600 м у районі р. Збруч, де і розташована основна територія природного заповідника [19; 20].

Клімат регіону розташування заповідника «Медобори» характеризується як помірно континентальний із чітко вираженими сезонами року. В усі пори року район найчастіше відвідують континентальні полярні маси повітря, а також, майже в такій самій кількості, — морські повітряні маси. Середньорічна кількість атмосферних опадів становить 600–650 мм, абсолютний мінімум температури повітря — –32°С, а максимум +37°С [9; 19].

На території ПЗ «Медобори» серед трофотопів переважають груди (98,68%). Значно меншу частку займають сугруди — 1,31% і лише невеликими фрагментами представлені субори — 0,01%. Переважають свіжі гігротопи — 72,9%, значно меншу частку займають вологі — 23,3%, а сухі гігротопи займають лише 3,7% вкритих лісовою рослинністю земель, сирі — 0,1%. Найпоширенішими типами лісу є свіжа грабова діброва (47,69%), свіжа грабово-букова діброва (23,96%), волога грабова діброва (12,89%) і волога грабово-букова діброва (10,38%) [21].

Основними лісоутворювальними деревними видами природного заповідника є твердолистяні: дуб звичайний (45,5%), граб (21,0) та ясен звичайний (13,1%). Загалом, твердолистяні породи вони займають 90,5% від площі земель, вкритих лісовою рослинністю. Лісостани хвойних порід представлені штучно створеними насадженнями сосни звичайної, ялини європейської, модрини та займають 5,0%. Лише 1,4% вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок займають м'яколистяні породи [21].

Дослідження запасу грубого деревного детриту проводилось у 2020 р. у грабово-кленово-ясеневому лісовому насадженні природного походження, що зростає в умовах свіжої діброви, на дослідній ділянці в центральній частині Городницького лісництва (квартал 26 відповідно до матеріалів лісовпорядкування 2015 р.) (*рис. 1*).

Деревостан утворено ясеном звичайним (*Fraxinus Excelsior* L.) та грабом зви-

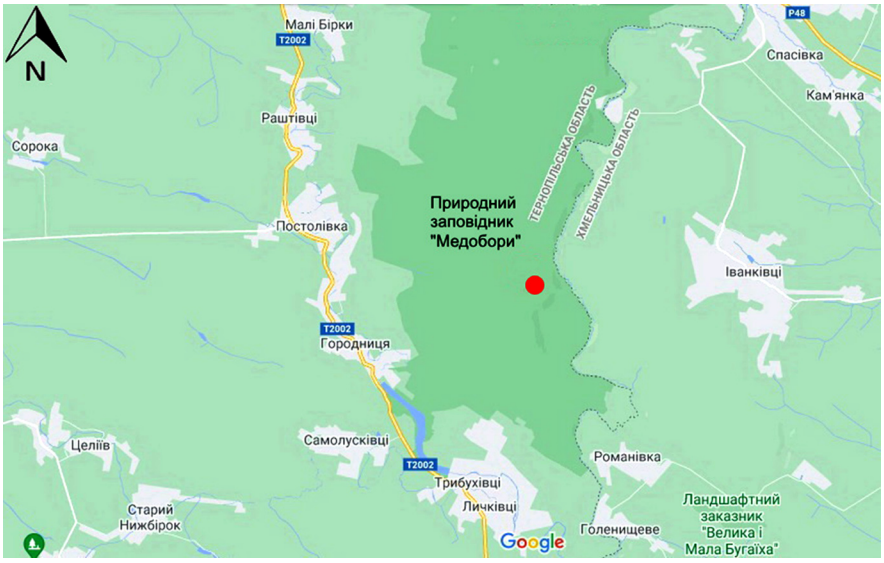

Рис. 1. Схема розташування дослідної ділянки з вивчення мертвої деревини у Городницькому лісництві Природного заповідника «Медобори»

чайний (*Carpinus betulus* L.); присутні також клен-явір (*Acer pseudoplatanus* L.)., дуб звичайний (*Quercus robur* L.), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.), а також в'яз шорсткий (*Ulmus glabra* Huds.) як домішка. Вік деревостану становить 112 років, повнота — 0,7. У досліджуваній екосистемі є підлісок зімкненістю 0,1, його утворює ліщина (*Corylus avellana* L.) та бузина чорна (*Sambucus nigra* L.). Підріст утворено переважно в'язом шорстким (*Ulmus glabra* Huds.).

Остання вибіркова санітарна рубка з ліквідацією захащеності проводилася у 1993 р., тобто лісова екосистема розвивалася без господарського втручання впродовж 27 років. До створення заповідника вплив лісогосподарської діяльності був доволі низьким та зводився до видалення сухостійних дерев і ліквідації захащеності.

Вивчення запасу мертвої деревини було проведено методом суцільного обліку на пробній площі 0,50 га, закладеній на дослідній ділянці відповідно до стандартизованих вимог. Для класифікації фракцій і компонентів мертвої деревини, загалом, було використано методику [22; 23]. До фракції сухостійної мертвої деревини включали і обліковували всі цілі чи зламані сухостійні дерева, діаметр яких на висоті грудей (1,3 м) становив 6,0 см і більше. Для усіх компонентів сухостою вимірювали діаметр та висоту за загальноприйнятими у лісовій таксації методами. У випадку сухостійних зламаних дерев дасть змогу вимірювали також діаметр стовбура на середині висоти.

До фракції лежачої мертвої деревини (деревна ламань і грубі гілки) включали і обліковували такі компоненти: повалені дерева (стовбури), їхні фрагменти (стовбури), гілки (фрагменти гілок) з серединним діаметром 6 см і більше, що були виявлені у межах пробної площі. Для усіх указаних компонентів мертвої деревини було здійснено вимірювання серединного діаметра, довжини, а також було визначено породу (деревний вид) за морфологічними ознаками. Сухостійну та лежачу мертву деревину розподіляли за I–V класами розкладання згідно з методикою [23].

Об'єм цілих сухостійних дерев (стовбурів) було визначено за сортиментними таблицями [24]. Об'єм усіх компонентів лежачої мертвої деревини було визначено за формулою Губера:

$$V = \frac{\pi}{4} d_{0,5l}^2 l ,$$

де V — об'єм стовбура (фрагмента стовбура) або грубої гілки; $d_{0,5l}$ — діаметр стовбура (фрагмента стовбура) або грубої гілки на середині довжини; l — довжина стовбура (фрагмента стовбура) або грубої гілки; π — константа (3,1415926...).

Об'єм стоячих зламаних дерев (стовбурів) заввишки до 4 м було визначено за формулою Губера.

Для обчислення запасу ростучих дерев було виконано таксацію деревостану методом суцільного обліку усіх дерев, діаметр яких на висоті грудей (1,3 м) становить 6,0 см і більше. Для таких дерев проводили вимірювання діаметра у двох взаємно перпендикулярних напрямках для кожної деревної породи. Також проводили вимірювання висот трьох дерев для кожного з центральних ступенів товщини, визначених за результатами перелікової таксації. Визначення стовбурового запасу деревостану виконували за сортиментними таблицями [24]. Обробку польових даних та їх аналіз було проведено за допомогою програмних засобів MS Excel 2016.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати дослідження запасу відмерлої деревини за фракціями та деревними видами наведено в *табл. 1.*

Сухостійна мертва деревина на досліджуваній ділянці має запас 10,7 $м^3 \cdot га^{-1}$, утворена зламаними сухостійними деревами. За породним складом домінує ясен звичайний (94,4%), а частка граба звичайного є незначною (5,6%). Діапазон діаметрів компонентів сухостою становить: ясена звичайного 42,0–54,4 см, граба звичайного

Таблиця 1. **Запас деревного детриту у грабово-кленово-ясеневому лісовому насадженні у Городницькому лісництві Природного заповідника «Медобори»**

№ з/п	Деревні породи	Запас мертвої деревини за компонентами, $м^3 \cdot га^{-1}$		
		сухостій	лежача мертва деревина	разом
1	Ясен звичайний	10,1	48,2	58,3
2	Граб звичайний	0,6	1,5	2,1
3	Липа дрібнолиста	0,0	2,3	2,3
Разом		10,7	52,0	62,7

14,7–14,9 см. Серед сухостою переважають дерева зі зламаними стовбурами, висота яких становить 1,0–14,0 м. У загальному запасі сухостою значну перевагу має деревина I класу деструкції (9,4 $м^3 \cdot га^{-1}$, 87,9%), порівняно з II класу деструкції (1,3 $м^3 \cdot га^{-1}$, 12,1%).

Лежача мертва деревина має запас 52 $м^3 \cdot га^{-1}$, який утворено в результаті відмирання дерев трьох деревних порід. Переважає деревний детрит ясена звичайного (92,7%), а частки інших двох порід — липи дрібнолистої (4,4%) і граба звичайного (2,9%) і є незначними. Лежача мертва деревина утворена цілими повваленими деревами, фрагментами повалених дерев (стовбурів) та грубими гілками. Серединний діаметр компонентів деревного детриту становить: ясена звичайного — 13,5–43,5 см, граба звичайного — 6,0–14,8 см, липи дрібнолистої — 24,0 см. На стовбурах та фрагментах повалених стовбурів ясена звичайного виявлено моховий покрив. Фрагментарно моховий покрив присутній також на мертвій деревині граба звичайного і липи дрібнолистої (*рис. 2*).

У досліджуваній лісовій екосистемі лежача мертва деревина представлена чотирма класами деструкції (I–IV). Грубого деревного детриту останньої стадії розкла-

Рис. 2. Мертва деревина у лісовому насадженні Городницького лісництва ПЗ «Медобори»

дання (V) в межах досліджуваної ділянки не було виявлено (*рис. 3*).

За запасом переважають I (18,3 м^3·га$^{-1}$, 35,2%) і II (18,1 м^3·га$^{-1}$, 34,8%) класи деструкції, дещо менше детриту III (14,8 м^3·га, 28,5%). Найменше лежачої мертвої деревини IV класу деструкції (0,8 м^3·га$^{-1}$, 1,5%).

Лежача мертва деревина ясена звичайного утворена детритом I–IV класів деструкції, однак за запасом переважає II (16,7 м^3·га$^{-1}$, 34,6%) і I (16,0 м^3·га$^{-1}$, 33,2%) класи. Дещо менше детриту III (30,5%), а найменше — IV (1,7%) класу деструкції. Для лежачої мертвої деревини граба звичайного, що утворена лише двома стадіями розкладання, виявлено переважання II (93,3%) порівняно з III (6,7%) класом (*табл. 2*, *рис. 4*).

Для ясена та граба звичайних характерним є значне переважання лежачої мертвої деревини — 82,7 і 70,4%, відповідно. Деревний детрит липи дрібнолистої у досліджуваній лісовій екосистемі представлено повністю поваленою мертвою деревиною (*рис. 5*).

Загалом, у досліджуваній лісовій екосистемі деревний детрит характеризується I–IV класами деструкції, водночас переважає детрит I класу (44,2%), дещо менше деревини II (30,9%) і III (23,6%) класів, а найменше детриту IV (1,3%) класу розкладання (*рис. 6*).

Загальний стовбуровий запас ростучого деревостану становив 311,0 м^3·га$^{-1}$, відношення запасу мертвої деревини до стовбурового запасу ростучого деревостану становить 20,2%. Розподіл запасу мертвої

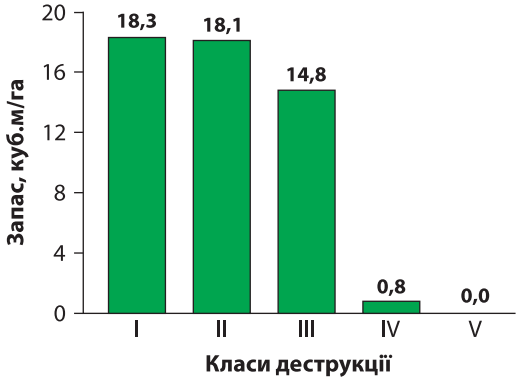

Рис. 3. Розподіл запасу лежачої мертвої деревини за класами деструкції

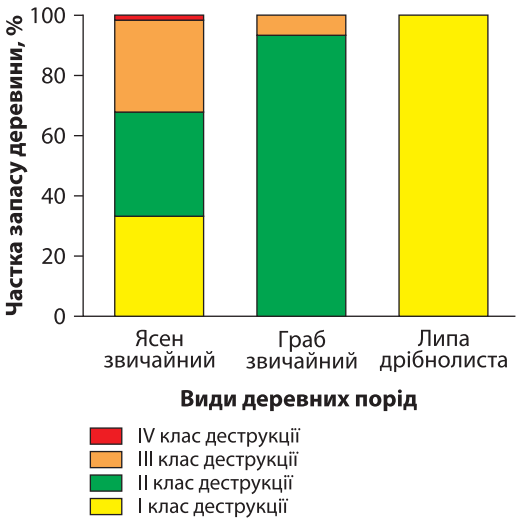

Рис. 4. Розподіл запасу лежачої мертвої деревини за деревними породами та класами деструкції

Таблиця 2. **Розподіл лежачої мертвої деревини за деревними породами і класами деструкції**

Класи деструкції	Запас поваленої мертвої деревини, м^3·га$^{-1}$			
	ясен звичайний	граб звичайний	липа дрібнолиста	Разом
I	16,0	0,0	2,3	18,3
II	16,7	1,4	0,0	18,1
III	14,7	0,1	0,0	14,8
IV	0,8	0,0	0,0	0,8
Разом	48,2	1,5	2,3	52,0

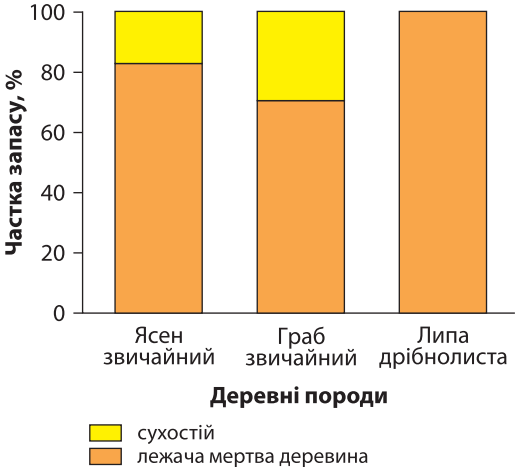

Рис. 5. Розподіл запасу мертвої деревини за фракціями та деревними породами

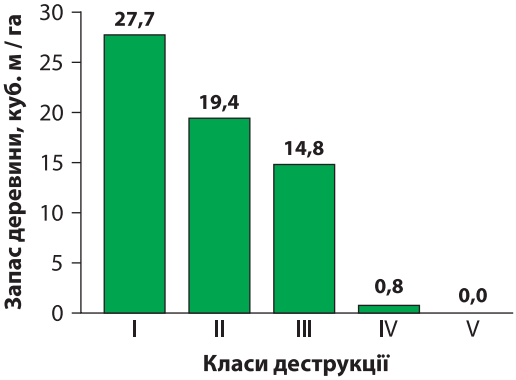

Рис. 6. Розподіл загального запасу мертвої деревини за класами деструкції

деревини та стовбурного запасу ростучого деревостану за деревним породами показано на *рис. 7*.

Наразі у ростучому досліджуваному деревостані домінуюче положення займає граб звичайний, значно менші частки мають явір та липа дрібнолиста; частка самого ясена звичайного становить лише 9,6%, що є наслідком відмирання дерев цієї породи та формування деревного детриту (*рис. 7*).

Саме для ясена звичайного відмічено найбільш інтенсивний відпад дерев: частка відмерлої деревини цієї породи становить 66,2% від загального запасу ростучого деревостану та деревного детриту. Для граба звичайного та липи дрібнолистої цей показник становить лише 1,4 і 4,0%, відповідно (*рис. 8*).

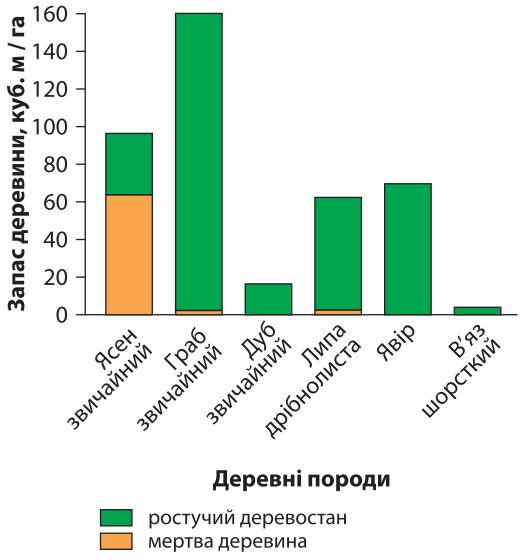

Рис. 7. Розподіл запасу мертвої деревини та стовбурного запасу ростучого деревостану за деревним породами, $м^3 \cdot га^{-1}$

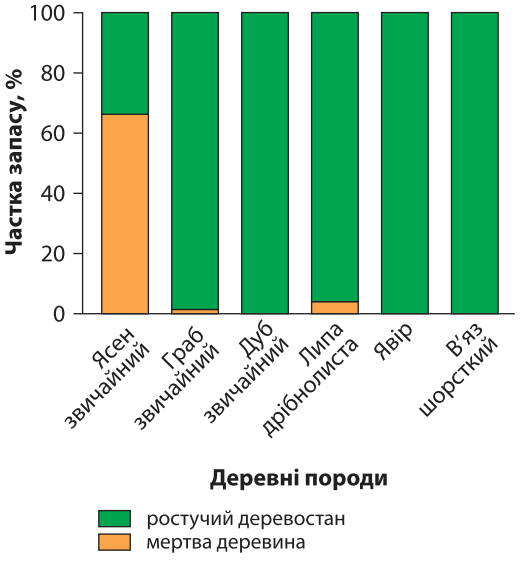

Рис. 8. Розподіл запасу мертвої деревини та стовбурного запасу ростучого деревостану за деревним породами, %

Одержані нами результати було порівняно з даними інших дослідників мертвої деревини. У науковій праці [25] досліджено запаси мертвої деревини залежно від типу лісу у лісових екосистемах 116 природних заповідників Європи. Авторами встановлено, що середній запас мертвої деревини становить від 59 $м^3 \cdot га^{-1}$ в бореальних хвойних лісах Північної Європи до 216 $м^3 \cdot га^{-1}$ у мішаних гірських лісах Центральної Європи. Відношення запасу мертвої деревини до запасу ростучого деревостану становило 15–37%. Для мішаних лісів Центральної Європи за участю ясена, дуба, граба, липи, клена та ін. порід відповідні показники становили 84 $м^3 \cdot га^{-1}$ і 15%.

У природних 130-річних липово-ясенево-дубових лісах Національного природного парку «Голосіївський» (м. Київ) середній запас мертвої деревини становить 94,2 $м^3 \cdot га^{-1}$, частка сухостою — 25,4%, лежачої мертвої деревини — 74,6% [14]. Дослідниками було встановлено, що мертва деревина представлена I–V класами деструкції, однак за запасом переважали III (48,2%) і IV (23,5%) класи. Автори у науковій праці [15] досліджували мертву деревину у 130–140 річних грабових насадженнях природного походження Канівського природного заповідника (Черкаська обл.) і встановили, що її середній запас становить 39,8 $м^3 \cdot га^{-1}$ (сухостій — 23,1%, повалена мертва деревина — 76,9%).

Порівнюючи отримані нами дані, можна зробити висновок, що вони загалом узгоджуються з результатами подібних досліджень. Водночас певні відмінності можуть бути пов'язані з низкою чинників. Запас мертвої деревини залежить від клімату регіону, умов місцезростання, типу лісу, породного складу та запасу деревостану, віку, характеру та інтенсивності стихійних природних явищ, а також характеру лісогосподарської діяльності [2; 25]. Переважання середніх запасів мертвої деревини у природних заповідниках Європи порівняно з одержаними нами даними пояснюється передусім відмінностями в кліматичних умовах, трофності та зволоженості місцезростання, породному складі, а також тривалістю суворого заповідного режиму, який у першому випадку становив не менше 50 років. Досліджуване ж нами насадження зростало без господарського впливу лише 27 років. Водночас відношення запасу мертвої деревини до запасу ростучого деревостану (20,2%) цілком узгоджується з даними роботи [25]. Склад запасу мертвої деревини за фракціями (сухостій, повалена) теж узгоджується з даними наукових праць [14; 15; 25].

Частка деревного детриту пізніх стадій розкладання у досліджуваній лісовій екосистемі є дуже низькою, що свідчить про значний вплив лісогосподарської діяльності у минулому на формування деревного детриту. Водночас, слід брати до уваги періодичність стихійних природних явищ, що призводили до утворення мертвої деревини, та інтенсивність її розкладу, що, своєю чергою, залежить від розмірів деревини, деревної породи й наявності вологи. Значна частина деревного детриту (43,7%) у насадженні сформувалася внаслідок нещодавнього відмирання дерев ясена звичайного (I клас деструкції). Деревина ясена звичайного належить до групи порід із порівняно середньою швидкістю розкладання, тому часу, впродовж якого насадження зростало без господарського впливу людини, могло бути недостатньо для розкладання мертвої деревини та утворення значних запасів детриту пізніх стадій деструкції (IV–V) [2; 25].

Загалом розвиток лісової екосистеми без втручання людини впродовж 27 років сприяв формуванню певної різноманітності деревного детриту за фракціями, компонентами, деревними видами і класами деструкції, що може мати важливе значення для формування субстратів та середовищ існування для низки видів живих організмів.

ВИСНОВКИ

У грабово-кленово-ясеневому лісовому насадженні природного походження на території Природного заповідника «Медобори» запас грубого деревного детриту становить 62,7 $м^3 \cdot га^{-1}$, який утворено

трьома деревними видами, двома фракціями (сухостійна і лежача) та характеризується чотирма класами деструкції. Низькі запаси детриту пізніх класів деструкції пояснюються впливом лісогосподарської діяльності у минулому та порівняно нетривалим періодом, протягом якого лісова екосистема розвивалася без господарського втручання. Перспективним нині є дослідження значення мертвої деревини у збереженні біорізноманіття досліджуваної лісової екосистеми Природного заповідника «Медобори».

ЛІТЕРАТУРА

1. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року: Закон України від 28.02.2019 р. *Відомості Верховної Ради України*. 2019. № 2697-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text
2. Stevens V. The ecological role of coarse woody debris: an overview of the ecological importance of CWD in B.C. forests. Res. Br., B.C. Min. For., Victoria, B.C., Work. 1997.30: 26.
3. Lombardi F. and Bostjan M. Dead wood as a driver of forest functions. *Italian Journal of Agronomy*. 2016. Vol. 11 (s1). P. 24–26.
4. Humphrey J.W. et al. Deadwood as an indicator of biodiversity in European forests: from theory to operational guidance. *EFI-Proceedings*. 2004. Vol. 51. P. 193–206.
5. Jonsson B.G., Kruys N. and Ranius T. Ecology of species living on dead wood — lessons for dead wood management. *Silva Fennica*. 2005. Vol. 39 (2). P. 289–309. DOI: https://doi.org/10.14214/sf.390.
6. Siitonen J. Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. *Ecological Bulletin*. 2001. Vol. 49. P. 11–42.
7. Stokland J.N., Tomter S.M. and Soderberg U. Development of Dead Wood Indicators for Biodiversity Monitoring: *Experiences from Scandinavia*. EFI-Proceedings. 2004. Vol. 51. P. 207–228.
8. Державна стратегія управління лісами України до 2035 року: розпорядження від 29.12.2021. *Кабінет Міністрів України*. № 1777-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1777-2021-%D1%80#n10.
9. Коніщук В.В., Ходинь О.Б. Екосозологічне значення природного заповідника «Медобори». *Агроекологічний журнал*. 2019. № 1. С. 15–23. DOI: https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2019.163240
10. Прядко О.І., Чорнобров О.Ю., Дацюк В.В. та ін. До біорізноманіття дубово-ясеневих лісів долини р. Віта та його ролі у розкладанні відмерлої деревини на території НПП «Голосіївський». *Функціонування природоохоронних територій в сучасних умовах:* матеріали міжнар. наук.-практ. конф. з нагоди 30-річчя національного природного парку «Синевир» (Синевир, 18–20 верес. 2019 р.). Синевир, 2019. С. 77–82.
11. Савицька А.Г. Відмерла деревина як субстрат для розвитку мохоподібних лісових угруповань. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2014. № 25 (9). С 172–177.
12. Чумак М. Сапроксилобіонтні твердокрилі (*Coleoptera*, *Insecta*) і мертва деревина в буковому пралісі Угольського масиву Карпатського біосферного заповідника. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Сер.: Біологічні науки*. 2016. № 12. С. 93–108. DOI: https://doi.org/10.29038/2617-4723-2016-337-12-93-98
13. Голяка М.А., Волощук Н.М., Білоус А.М. та ін. Видовий склад мікобіоти компонентів мортмаси *Betula pendula* Roth українського Полісся. *Мікробіологічний журнал*. 2017. Т. 79. № 3. С. 84–97.
14. Чорнобров О.Ю., Сотник Л.П., Ходинь О.Б. та ін. Екологічна оцінка запасу мертвої деревини у природних листяних лісах долини р. Віти у національному природному парку «Голосіївський». *Агроекологічний журнал*. 2020. № 2. С. 45–54. DOI: https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2020.207680
15. Чорнобров О.Ю., Шевчик В.Л., Соломаха І.В. Кількісні та якісні показники грубого детриту у лісах з домінуванням *Carpinus betulus* L. Канівського природного заповідника. *Агроекологічний журнал*. 2021. № 1. С. 42–53. DOI: https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2021.227238
16. Ходинь О.Б., Чорнобров О.Ю. Екологічна оцінка запасу мертвої деревини у грабово-дубових лісових насадженнях природного заповідника «Медобори». *Агроекологічний журнал*. 2021. № 4. С. 38–46. DOI: https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2021.252954
17. Müller J. and Bütler R. A review of habitat thresholds for dead wood: A baseline for management recommendations in European forests. *European Journal of Forest Research*. 2010. No 129. P. 981– 992. DOI: https://doi.org/10.1007/s10342-010-0400-5.
18. Положення про природний заповідник «Медобори»: наказ від 23.02.2021 № 141. *Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України*. URL: http://www.medobory-reserve.te.ua/home/reserve-information/medobory-reserve.te.ua.
19. Національний атлас України / за ред. Л.Г. Руденко. Київ: ДНВП «Картографія», 2008. 440 с.
20. Офіційний сайт природного заповідника «Медобори». URL: http://www.medobory-reserve.te.ua.
21. Звіт про науково-дослідну роботу «Оцінка стану й розробка заходів щодо збереження та відтворення лісостанів заповідника у відповідності з вимогами положення про Проект організації території ПЗ «Медобори» та охорони його природних комплексів ГД 08.09-26-15» (заключний). Львів, 2016. 71 с.
22. СОУ 02.02-37-476:2006. Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання. [Чинний від 2007-05-

01]. Офіц. вид. Київ: Мінагрополітики України, 2006. 32 с.
23. Білоус А.М. Методика дослідження мортмаси лісів. *Біоресурси і природокористування*. 2014. Т. 6. № 3–4. С. 134–145.
24. Лісотаксаційний довідник / за ред. С.М. Кашпора, А.А. Строчинського. Київ: вид. дім «Вініченко», 2013. 496 с.
25. Hahn K. and Christensen M. Dead wood in European forest reserves — a reference for forest management. *EFI Proceedings*. 2004. № 51. P. 181–191.

REFERENCES

1. Pro Osnovni zasady (stratehiyu) derzhavnoyi ekolohichnoyi polityky Ukrayiny na period do 2030 roku: Zakon Ukrayiny vid 28.02.2019 r. [On the Basic principles (strategy) of the state environmental policy of Ukraine for the period until 2030: Law of Ukraine dated February 28th, 2019]. (2019). *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy — Information from the Verkhovna Rada of Ukraine, 2697-VIII*. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1777-2021-%D1%80#n10 [in Ukrainian].
2. Stevens, V. (1997). The ecological role of coarse woody debris: an overview of the ecological importance of CWD in B.C. forests. Res. Br., B.C. Min. For., Victoria, B.C., Work, 30, 26 [in English].
3. Lombardi, F. & Bostjan, M. (2016). Dead wood as a driver of forest functions. *Italian Journal of Agronomy, 11 (s1)*, 24–26 [in English].
4. Humphrey, J.W. et al. (2004). Deadwood as an indicator of biodiversity in European forests: from theory to operational guidance. *EFI-Proceedings, 51*, 193–206 [in English].
5. Jonsson, B.G., Kruys, N. & Ranius, T. (2005). Ecology of species living on dead wood — lessons for dead wood management. *Silva Fennica, 39 (2)*, 289–309. DOI: https://doi.org/10.14214/sf.390 [in English].
6. Siitonen, J. (2001). Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. *Ecological Bulletin, 49*, 11–42 [in English].
7. Stokland, J.N., Tomter, S.M. & Soderberg, U. (2004). Development of Dead Wood Indicators for Biodiversity Monitoring: Experiences from Scandinavia. *EFI Proceedings, 51*, 207–226 [in English].
8. Derzhavna stratehiya upravlinnya lisamy Ukrayiny do 2035 roku: rozporyadzhennya vid 29.12.2021 [State forest management strategy of Ukraine until 2035: order dated 12.29.2021]. *Kabinet Ministriv Ukrayiny — Cabinet of Ministers of Ukraine, 1777*. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1777-2021-%D1%80#n10 [in Ukrainian].
9. Konishchuk, V.V. & Khodyn, O.B. (2019). Ekosozolohichne znachennia pryrodnoho zapovidnyka «Medobory» [Ecosociological significance of the Medobory Nature Reserve]. *Ahroekolohichnyi zhurnal — Agroecological journal, 1*, 15–23. DOI: https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2019.163240 [in Ukrainian].
10. Priadko, O.I., Chornobrov, O.Yu., Datsiuk, V.V. et al. (2019). Do bioriznomanittia dubovo-yasenevykh lisiv dolyny r. Vita ta yoho roli u rozkladanni vidmerloi derevyny na terytorii NPP «Holosiivskyi» [Concerning biodiversity of oak-ash forests in Vita River valley and its role in decomposition of dead wood in «Holosiivskyi» NNP]. *Funktsionuvannya pryrodookhoronnykh terytoriy v suchasnykh umovakh: materialy mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi z nahody 30-richchya natsional'noho pryrodnoho parku «Synevyr» [Functioning of protected areas in modern conditions: materials of the international scientific and practical conference on the occasion of the 30th anniversary of the Synevyr National Nature Park]*. (pp. 77–82). [in Ukrainian].
11. Savytska, A.H. (2014). Vidmerla derevyna yak substrat dlia rozvytku mokhopodibnykh lisovykh uhrupovan [Dead Wood as a Substrate for Mosses in Forest Communities]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy — Scientific Bulletin of UNFU, 25 (9)*, 172–177 [in Ukrainian].
12. Chumak, M. (2016). Saproksylobiontni tverdokryli (*Coleoptera*, *Insecta*) i mertva derevyna v bukovomu pralisi Uholskoho masyvu Karpatskoho biosfernoho zapovidnyka [Saproxylic beetles (*Coleoptera*, *Insecta*) and Dead Wood in Beech Virgin Forests Uholka Massif Carpathian Biosphere Reserve]. *Naukovyi visnyk Skhidnoievropeiskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky. Seriya: Biolohichni nauky — Lesya Ukrainka Eastern European National University Scientific Bulletin. Series: Biological Sciences, 12*, 93–108. DOI: https://doi.org/10.29038/2617-4723-2016-337-12-93-98 [in Ukrainian].
13. Holyaka, M.A., Voloshchuk, N.M., Bilous, A.M. et al. (2017). Vydovyi sklad mikobioty komponentiv mortmasy *Betula pendula* Roth ukrainskoho Polissia [Species Composition of Mycobiota of *Betula pendula* Roth Coarse Woody Debris of Ukrainian Polissya]. *Mikrobiolohichnyi zhurnal — Microbiological journal, 79 (3)*, 84–97. DOI: https://doi.org/10.15407/microbiolj79.03.084 [in Ukrainian].
14. Chornobrov, O.Yu., Sotnyk, L.P., Khodyn, O.B. et al. (2020). Ekolohichna otsinka zapasu mertvoi derevyny u pryrodnykh lystianykh lisakh dolyny r. Vity u natsionalnomu pryrodnomu parku «Holosiivskyi» [Ecological assessment of dead wood volume in natural deciduous forests in Vita river valley in Holosiivskyi National Nature Park]. *Ahroekolohichnyi zhurnal — Agroecological journal, 2*, 45–54. DOI: https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2020.207680 [in Ukrainian].
15. Chornobrov, O.Yu., Shevchyk, V.L. & Solomakha, I.V. (2021). Kilkisni ta yakisni pokaznyky hruboho detrytu u lisakh z dominuvanniam *Carpinus betulus* L. Kanivskoho pryrodnoho zapovidnyka [Quantitative and qualitative attributes of dead wood in dominated by Carpinus betulus L. forests in Kaniv Nature Reserve]. *Ahroekolohichnyi zhurnal — Agroecological journal, 1*, 42–53. DOI: https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2021.227238 [in Ukrainian].

16. Khodyn, O.B. & Chornobrov, O.Yu. (2021). Ekolohichna otsinka zapasu mertvoi derevyny u hrabovo-dubovykh lisovykh nasadzhenniakh pryrodnoho zapovidnyka «Medobory» [Ecological assessment of dead wood volume in hornbeam-oak forest in «Medobory» Nature Reserve]. *Ahroekolohichnyi zhurnal — Agroecological journal, 4*, 38–46. DOI: https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2021.252954 [in Ukrainian].
17. Müller, J. & Bütler, R. (2010). A review of habitat thresholds for dead wood: A baseline for management recommendations in European forests. *European Journal of Forest Research, 129*, 981–992. DOI: https://doi.org/10.1007/s10342-010-0400-5 [in English].
18. Polozhennya pro pryrodnyy zapovidnyk «Medobory»: nakaz vid 23.02.2021 [Regulations on the «Medobory» nature reserve: Order of 23.02.2021]. *Ministerstvo zakhystu dovkillya ta pryrodnykh resursiv Ukrayiny — Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine, 141*. URL: http://www.medobory-reserve.te.ua/home/reserve-information/medobory-reserve.te.ua [in Ukrainian].
19. Rudenko, L.G. (Ed.). (2008). *Nacionalnyj atlas Ukrainy [National atlas of Ukraine]*. Kyiv [in Ukrainian].
20. Oficiinyi sait pryrodnoho zapovidnyka «Medobory» [Official site of the Medobory Nature Reserve]. URL: http://www.medobory-reserve.te.ua [in Ukrainian].
21. Ukrainian National Forestry University (2016). *Zvit pro naukovo-doslidnu robotu «Otsinka stanu y rozrobka zakhodiv shchodo zberezhennia ta vidtvorennia lisostaniv zapovidnyka u vidpovidnosti z vymohamy polozhennia pro Proekt orhanizatsii terytorii PZ «Medobory» ta okhorony yoho pryrodnykh kompleksiv. HD 08.09-26-15» (zakliuchnyi) [Report on research work «Assessment of the state and development of measures for the preservation and reproduction of forest stands in accordance with the requirements of the Regulations on the Project for the territory organization of «Medobory» Nature Reserve and protection of its natural complexes. GD 08.09-26-15» (final)]*. Lviv [in Ukrainian].
22. Ploshchi probni lisovporyadni. Metod zakladannya [Forest inventory sample plots. Establishing method]. (2006). *SOU 02.02-37-476:2006 from 1st May 2007*. Kyiv: Minahropolityky Ukrainy [in Ukrainian].
23. Bilous, A.M. (2014). Metodyka doslidzhennia mortmasy lisiv [Methodology of the research mortmass of forest]. *Bioresursy i pryrodokorystuvannia — Biological Resources and Nature Management, 6, 3–4*, 134–145 [in Ukrainian].
24. Kashpor, S.M. & Strochynskyi, A.A. (Eds.). (2013). *Lisotaksatsiinyi dovidnyk [Forest taxation handbook]*. Kyiv [in Ukrainian].
25. Hahn, K. & Christensen, M. (2004). Dead wood in European forest reserves — a reference for forest management. *EFI Proceedings, 51*, 181–191 [in English].

Стаття надійшла до редакції журналу 12.10.2022