

ОЦІНЮВАННЯ ЗАПАСІВ ГРУБОГО ДЕРЕВНОГО ДЕТРИТУ У ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ ОБ'ЄКТІВ СМАРАГДОВОЇ МЕРЕЖІ «ЦИРКУНІВСЬКИЙ ЛІС» І «ДЕРГАЧІВСЬКИЙ ЛІС» (ХАРКІВСЬКА ОБЛ.)

І.Я. Тимочко

кандидат сільськогосподарських наук, докторант

Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)

e-mail: i.tymochko@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9893-3869>

Проведено оцінювання запасів грубого деревного детриту в лісових екосистемах об'єктів Смарагдової мережі «Циркунівський ліс» і «Дергачівський ліс» за даними матеріалів лісовпорядкування лісового фонду ДП «Харківська лісова науково-дослідна станція». Проаналізовано дані запасів деревного детриту в насадженнях вісімнадцяти деревних порід. Вивчали запас таких фракцій грубого деревного детриту: сухостійна мертва деревина (сухостій), лежача мертва деревина (деревна ламань або захаращення). Аналіз даних було проведено за допомогою програмних засобів MS Excel 2016. Встановлено, що загальна площа лісових насаджень, у яких під час лісовпорядкування було виявлено сухостій, становила 9984,6 га, або 49,6%, від загальної вкритої лісом площі; для захаращення відповідні показники досягали 2662,5 га (13,2%). Загальний запас грубого деревного детриту в лісах, де було його виявлено, становив 20761 м³, який зосереджено переважно в насадженнях дуба звичайного (*Quercus robur*) (75,6%) та сосни звичайної (*Pinus sylvestris*) (11,1%). У структурі запасу мертвої деревини значно переважав сухостій (80,1%) порівняно з лежачою мертвою деревиною (19,9%). Середній запас сухостою по типах лісу становить від 1,3 м³·га⁻¹ (суха кленово-липова діброва) до 33,3 м³·га⁻¹ (волога кленово-липова судіброва), поваленої мертвої деревини — від 1,0 м³·га⁻¹ (суха кленово-липова діброва) до 11,5 м³·га⁻¹ (волога кленово-липова діброва). У дубових лісостанах середній запас сухостою становив 1,4 м³·га⁻¹, поваленої мертвої деревини — 1,3 м³·га⁻¹. Отримані дані свідчать, що загалом запаси мертвої деревини в лісових екосистемах досліджуваних об'єктів Смарагдової мережі, згідно з даними лісовпорядкування, є досить низькими в порівнянні з даними інших заповідних територій, де одним із пріоритетів є збереження природних комплексів та біорізноманіття, що може бути пов'язане з впливом ведення лісгосподарської діяльності на досліджуваних природоохоронних територіях.

Ключові слова: лісове насадження, сухостій, мортмаса, середовище існування, біорізноманіття.

ВСТУП

Відмерла деревина, або деревний детрит, є важливим компонентом лісових екосистем. Вона виконує низку природоохоронних та екологічних функцій [1]. До грубого деревного детриту належать сухостійні та відмерлі повалені дерева, фрагменти повалених дерев (стовбурів), грубі гілки (фрагменти гілок), пні та грубе коріння дерев [1; 2]. Мертва деревина є субстратом та середовищем існування для живих організмів, зокрема низки видів мохів, лишайників, грибів, безхребетних, а також птахів та ссавців [2–8]. За даними вчених, майже 25% видів лісового біорізноманіття є залежними від мертвої деревини, що розкладається [9–11]. Для деяких видів деревний детрит є ключовим елементом життєдіяльності [12]. Тому мертва деревина є важливим показником біорізноманіття лісових екосистем [5; 9–10]. Мертва деревина відіграє важливу

роль у природному поновленні деревних видів, біологічному кругообігу речовин та енергії та депонуванні вуглецю, є джерелом поживних речовин та може слугувати як суттєвий запас вологи, особливо протягом посушливих періодів [2; 3; 6]. Запас мертвої деревини є одним з основних пан'європейських індикаторів ведення лісового господарства на засадах збалансованого розвитку. Віднедавна і в Україні мертва деревина є одним із критеріїв, за якими визначається належність лісових територій до пралісів, квазі-пралісів та природних лісів. Тому дослідження кількісних та якісних показників мертвої деревини — актуальна проблема сьогодення.

Особливо важливим є дослідження мертвої деревини у природних екосистемах цінних природоохоронних територій, які включено до Смарагдової мережі. У Північно-східному Лісо-степу, в межах Харківської обл., важливими

об'єктами зазначеної мережі є «Циркунівський ліс» і «Дергачівський ліс». Зазначені об'єкти Смарагдової мережі розташовані на території ДП «Харківська лісова науково-дослідна станція».

Метою дослідження є оцінювання виявлених лісовпорядкуванням запасів мертвої деревини в лісових екосистемах об'єктів Смарагдової мережі північного сходу України «Циркунівський ліс» і «Дергачівський ліс» за компонентами, а також аналіз особливостей розподілу її запасів у насадженнях переважаючих порід і типів лісу.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Переважна більшість вітчизняних наукових праць присвячена вивченню запасів мортмаси лісів та оцінюванню депонованого вуглецю в лісових насадженнях. У межах Полісся України цим питанням займалися, зокрема, А. Білоус, У. Котляревська, М. Мацала та ін.; Лівобережного Лісостепу України — В. Пастернак, В. Яроцький, В. Назаренко, А. Гармаш, М. Букша, Т. Пивовар; Українських Карпат — В. Рожак, І. Шпаківська, І. Пижик та ін. Інші автори, зокрема А. Савицька, М. Чумак, М. Чернявський, Г. Іжик та ін., досліджували мертву деревину в контексті забезпечення середовища існування (субстрату) для живих організмів у лісових екосистемах. О. Чорнобров та ін. займалися екологічним оцінюванням запасів мертвої деревини на територіях природно-заповідного фонду Лівобережного Лісостепу України [13].

Авторами в роботі [14] оцінено запаси грубого деревного детриту в лісових насадженнях НПП «Слобожанський» за даними матеріалів лісовпорядкування. В. Пастернак та ін. встановили, що середній запас мертвої деревини в лісах північного сходу України становить $10,4 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ ($0\text{--}84,9 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$), причому найбільші значення були відмічені на територіях, що мають заповідний статус [15]. За даними В. Яроцького та ін. [16], які досліджували структуру соснових лісів Лівобережного Лісостепу України, середній запас мертвої деревини в них становить $11,7 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, запас сухостою — $7,2 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, деревної ламані — $6,5 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$. Авторами також встановлено, що зі збільшенням трофності лісорослинних умов збільшується запас відмерлої деревини.

З аналізу останніх публікацій і досліджень встановлено, що кількісні та якісні показники мертвої деревини лісових екосистем ДП «Харківська ЛНДС» вивчені недостатньо, а наукова проблема дослідження взаємозв'язку грубого деревного детриту з біорізноманіттям — комплексно не вирішена.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єкти Смарагдової мережі України «Дергачівський ліс» (UA0000283 Dergachivskyi forest) і «Циркунівський ліс» (UA0000290 Tsyrkunivskyi forest) розташовані на території Харківської області. «Дергачівський ліс» розташований у межах Дергачівського лісництва (площа $8860,32 \text{ га}$), «Циркунівський ліс» — у межах Липецького та Південного лісництв (загальна площа в межах лісництв становить $9948,6 \text{ га}$) ДП «Харківська лісова науково-дослідна станція». За фізико-географічним районуванням вони належать до Золочівсько-Чугуївського району Харківської схилово-височинної області Східноукраїнського лісостепового краю Лісостепової недостатньо зволоженої зони Східноєвропейської рівнинної ландшафтної країни [17]. За геоботанічним районуванням територія Смарагдових об'єктів належить до Харківського округу дубових, липово-дубових лісів та лучних степів Середньоруської лісостепової підпровінції Східноєвропейської лісостепової провінції дубових лісів, остепнених луків та лучних степів Лісостепової підобласті (зони) Євразійської степової області [18].

Територія досліджуваних об'єктів є хвилястою рівниною з добре вираженим долинно-балковим рельєфом та розвинутою яружно-балковою системою. При цьому спостерігається загальне пониження її поверхні в південному напрямку з максимальними відмітками висот у північній частині району, де вони сягають $220\text{--}222 \text{ м}$ над рівнем моря. Найнижчі ж висоти приурочені до заплавлі річок: Уда — $101,2 \text{ м}$, Лопань — $104,1 \text{ м}$ над рівнем моря. Об'єкти розташовані в недостатньо вологій, теплій агрокліматичній зоні. На цій території протікають річки басейну Сіверського Дінця: Лозовенька, Олексіївка, Уда, Лопань, Харків. Найбільш представленими на цій території є чорноземи типові, а також темно-сірі опідзолені, чорноземи опідзолені та лучні солонцюваті ґрунти. Природні ліси та штучні лісові насадження розташовані переважно по схилах ярів та балок, а також на берегах річок та водойм, також досить представленими є полезахисні лісові смуги. Загалом природні та напівприродні ландшафти складають $40,25\%$ [17; 18].

Для оцінювання запасу грубого деревного детриту було використано витяги з повидільної бази даних лісівничо-таксаційних показників лісових ділянок ДП «Харківська лісова науково-дослідна станція» матеріалів лісовпорядкування ВО «Укрдержліспроект». Об'єкти Смарагдової мережі України «Циркунівський ліс» та «Дергачівський ліс» мають не повне співпадіння з територією лісництв ДП «Харківська ЛНДС», тому відрізняється їхня площа, а для аналізу

матеріалів лісовпорядкування була використана загальна площа вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок відповідних лісництв (20142,8 га).

Для аналізу було відібрано лише ті, на яких під час лісовпорядкування була виявлена мертва деревина (сухостій або захаращення). Як правило, до сухостою відносять стоячі мертві дерева, до захаращення — повалені відмерлі дерева. Вивчали запас таких фракцій грубого деревного детриту: сухостійна мертва деревина (сухостій), лежача мертва деревина (деревна ламань або захаращення). Аналіз даних було проведено за допомогою програмних засобів MS Excel 2016. Під час дослідження також було використано картографічні матеріали інтернет-ресурсів Google Maps та lk.ukrforest.com.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Згідно з даними лісовпорядкування загальна площа вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок ДП «Харківська ЛНДС» становила 20142,8 га. Загальна площа лісових насаджень, у яких під час лісовпорядкування було виявлено сухостій, досягала 9984,6 га, або 49,6% від загальної вкритої лісом площі. Для захаращення

відповідні показники становили 2662,5 га (13,2%). Мертва деревина була виявлена в лісостанах 18 деревних порід: дуба звичайного *Quercus robur* L. (11484,7 га), сосни звичайної *Pinus sylvestris* L. (718,4 га), берези повислої *Betula pendula* Roth. (108,6 га), ясеня звичайного *Fraxinus excelsior* L. (85,7 га), осики *Populus tremula* L. (65,9 га), липи дрібнолистої *Tilia cordata* Mill. (59,7 га), клена гостролистого *Acer platanoides* L. (53,8 га), робінії звичайної *Robinia pseudoacacia* L. (25,3 га), клена польового *Acer campestre* L. (19,0 га), тополі білої *Populus alba* L. (10,9 га), ялини європейської *Picea abies* (L.) H. Karst. (2,8 га), груши звичайної *Pyrus communis* L. (2,7 га), дуба червоного *Quercus rubra* L. (2,7 га), ясеня зеленого *Fraxinus lanceolata* Borkh. (2,4 га), тополі канадської *Populus deltoides* Marsh. (2,2 га), тополі лавролистої *Populus laurifolia* Ledeb. (1,2 га), бархата амурського *Phellodendron amurense* Rupr. (0,7 га), модрина європейської *Larix decidua* Mill. (0,4 га).

Загальний запас грубого деревного детриту в лісах, де було його виявлено, становив 20761 м³. У структурі запасу мертвої деревини значно переважав сухостій (16635 м³, 80,1%) порівняно з лежачою мертвою деревиною (4126 м³, 19,9%) (табл. 1).

Таблиця 1

Запаси грубого деревного детриту у лісових насадженнях

№ з/п	Переважаюча деревна порода	Сухостій		Повалена мертва деревина	
		площа насаджень, га	запас грубого деревного детриту, м ³	площа насаджень, га	запас грубого деревного детриту, м ³
1	Акація біла	9,7	135	15,6	40
2	Бархат амурський	—	—	0,7	15
3	Береза повисла	81,6	655	27,0	155
4	Груша звичайна	2,7	10	—	—
5	Дуб звичайний	9020,6	12475	2464,1	3221
6	Дуб червоний	2,7	5	—	—
7	Клен гостролистий	34,4	220	19,4	115
8	Клен польовий	6,1	25	12,9	15
9	Липа дрібнолиста	41,6	105	18,1	90
10	Модрина європейська	0,4	5	—	—
11	Осика	33,9	390	32,0	215
12	Сосна звичайна в осередках кореневої губки	249,4	1075	4,7	15
13	Сосна звичайна	424,8	1080	39,5	125
14	Тополя біла	4,9	45	6,0	25
15	Тополя канадська	1,1	20	1,1	10
16	Тополя лавролиста	1,2	20	—	—
17	Ялина європейська	2,8	75	—	—
18	Ясен звичайний	66,4	290	19,3	75
19	Ясен зелений	0,3	5	2,1	10
Усього		9984,6	16635	2662,5	4126

Джерело: сформовано автором на основі власних досліджень.

Оцінювання запасів грубого деревного детриту у лісових екосистемах об'єктів смарагдової мережі «Циркунівський ліс» і «Дергачівський ліс» (Харківська обл.)

У досліджуваних екосистемах лісовпорядкуванням виявлено 16635 м³ сухостою на площі 9984,6 га, а на площі 2662,5 га зосереджено 4126 м³ захарашення. Отже, у лісових насадженнях, в яких лісовпорядкуванням проведено облік сухостою та поваленої мертвої деревини, середній запас зазначених компонентів становить 1,7 м³·га⁻¹ і 1,5 м³·га⁻¹ відповідно. Основна частина запасу грубого деревного детриту (86,7%) зосереджена в насадженнях двох переважаючих порід — дуба звичайного та сосни звичайної.

Сухостійну мертву деревину виявлено в лісових насадженнях, що зростають у 11 типах лісу, проте найбільше її за запасом зосереджено у свіжих кленово-липових дібровах (11620 м³, 69,9%), значно менше — у сухих кленово-липових дібровах (2640 м³, 15,9%) і сві-

жих дубово-соснових суборах (1515 м³, 9,1%), а в інших типах лісу її частка є незначною (табл. 2).

Найбільше насаджень, де виявлено сухостійну мертву деревину, зростає у свіжих кленово-липових дібровах (7239,0 га, 72,5%) та сухих кленово-липових дібровах (1992,8 га, 20,0%). Середній запас сухостою по типах лісу становить від 1,3 м³·га⁻¹ (суха кленово-липова діброва) до 33,3 м³·га⁻¹ (волога кленово-липова судіброва).

Повалену мертву деревину виявлено в лісових насадженнях, що зростають у 8 типах лісу, проте найбільше її за запасом зосереджено у свіжих кленово-липових дібровах (3296 м³, 79,9%), значно менше — у сухих кленово-липових дібровах (535 м³, 13,0%), а в інших типах лісу її частка є незначною (табл. 3).

Таблиця 2

Розподіл площ лісових насаджень, де виявлено сухостій, і його запасів за типами лісу

№ з/п	Назви типів лісу	Індекси типів лісу	Площа насаджень, га	Запас мертвої деревини	
				загальний, м ³	середній, м ³ ·га ⁻¹
1	Свіжий сосновий бір	A ₂ C	1,3	35	26,9
2	Свіжий дубово-сосновий субір	B ₂ -дС	532,2	1515	2,8
3	Вологий дубово-сосновий субір	B ₃ -дС	1,5	10	6,7
4	Свіжа судіброва	C ₂ -Д	64,6	90	1,4
5	Свіжий липово-дубово-сосновий сугруд	C ₂ -л-дС	145,5	615	4,2
6	Свіжа заплавна судіброва	C ₂ -Д ³	1,7	50	29,4
7	Волога кленово-липова судіброва	C ₃ -к-лД	0,6	20	33,3
8	Суха кленово-липова діброва	D ₁ -к-лД	1992,8	2640	1,3
9	Свіжа кленово-липова діброва	D ₂ -к-лД	7239,0	11620	1,6
10	Волога кленово-липова діброва	D ₃ -к-лД	2,8	25	8,9
11	Волога липово-ясенева діброва	D ₃ -л-яД	2,6	15	5,8
Разом			9984,6	16635	1,7

Джерело: сформовано автором на основі власних досліджень.

Таблиця 3

Розподіл площ лісових насаджень, де виявлено повалену мертву деревину, і її запасів за типами лісу

№ п/п	Назви типів лісу	Індекси типів лісу	Площа насаджень, га	Запас мертвої деревини	
				загальний, м ³	середній, м ³ ·га ⁻¹
1	Свіжий дубово-сосновий субір	B ₂ -дС	7,2	35	4,9
2	Свіжа судіброва	C ₂ -Д	5,9	20	3,4
3	Свіжий липово-дубово-сосновий сугруд	C ₂ -л-дС	37,5	115	3,1
4	Волога кленово-липова судіброва	C ₃ -к-лД	2,5	10	4,0
5	Суха кленово-липова діброва	D ₁ -к-лД	528,0	535	1,0
6	Свіжа кленово-липова діброва	D ₂ -к-лД	2069,9	3296	1,6
7	Волога кленово-липова діброва	D ₃ -к-лД	9,1	105	11,5
8	Волога липово-ясенева діброва	D ₃ -л-яД	2,4	10	4,2
Разом			2662,5	4126	1,5

Джерело: сформовано автором на основі власних досліджень.

Найбільше насаджень, де виявлено повалену мертву деревину, зростає у свіжих кленово-липових дібровах (2069,9 га, 77,7%) та сухих кленово-липових дібровах (528,0 га, 19,8%). Середній запас поваленої мертвої деревини по типах лісу становить від $1,0 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ (суха кленово-липова діброва) до $11,5 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ (волога кленово-липова діброва).

У лісостанах дуба звичайного сухостій виявлено на площі 9020,6 га запасом 12475 м^3 , що становить 75,0% від загального запасу сухоостою в лісових екосистемах досліджуваних об'єктів. У насадженнях зазначеної деревної породи виявлено повалену мертву деревину на площі 2464,1 га запасом 3221 м^3 , що становить 78,1% від її загального запасу. У дубових лісостанах середній запас сухоостою становив $1,4 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, поваленої мертвої деревини — $1,3 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$.

У лісостанах сосни звичайної сухостій виявлено на площі 674,2 га запасом 2155 м^3 (у т.ч. 249,4 га запасом 1075 м^3 в осередках кореневої губки), що становить 13,0% від загального запасу сухоостою у лісових екосистемах досліджуваних об'єктів. У насадженнях зазначеної деревної породи виявлено повалену мертву деревину на площі 44,2 га запасом 140 м^3 (у т.ч. 4,7 га запасом 15 м^3 в осередках кореневої губки), що становить 3,4% від її загального запасу. Загалом у сосняках середній запас сухоостою становив $3,2 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, поваленої мертвої деревини — $3,2 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, у насадженнях в осередках кореневої губки — $4,3 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ і $3,2 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ відповідно.

У лісостанах берези повислої сухостій виявлено на площі 81,6 га запасом 655 м^3 , що становить 3,9% від загального запасу сухоостою в лісових екосистемах досліджуваних об'єктів. У насадженнях зазначеної деревної породи виявлено повалену мертву деревину на площі 27,0 га запасом 155 м^3 , що становить 3,8% від її загального запасу. У березових лісостанах середній запас сухоостою становив $8,0 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, поваленої мертвої деревини — $5,7 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$.

Одержані нами результати було порівняно з даними інших дослідників грубого деревного детриту в лісових екосистемах України. В.П. Пастернак та ін. встановили, що середній запас мертвої деревини в лісах північного сходу України становить $10,4 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ ($0-84,9 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$), причому найбільші значення були відмічені на територіях, що мають заповідний статус [15]. За даними інших авторів у дубових лісостанах Лівобережного Лісостепу України середній запас мертвої деревини становить $36,0 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ ($1,5-105,3 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$), середній запас сухоостою — $15,2 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, а поваленої мертвої деревини — $21,5 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$. Частка грубого деревного детриту від запасу ростучого деревостану становила в середньому 11,7% [19]. За даними В.Ю. Яроцького

та ін., середній запас відмерлої деревини в соснових лісах Лівобережного Лісостепу України становить $11,7 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ [16].

Авторами в роботі [14] оцінено запаси грубого деревного детриту в лісових насадженнях НПП «Слобожанський» за даними матеріалів лісовпорядкування. Дослідниками було встановлено, що середній запас сухоостою становив $7,5 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, поваленої мертвої деревини — $5,6 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$. У добових насадженнях середній запас мертвої деревини становив $8,4 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, у соснових — $9,0 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$.

Отримані нами дані щодо запасів мертвої деревини в лісових екосистемах досліджуваних об'єктів Смарагдової мережі загалом узгоджуються з результатами зазначених досліджень. Водночас слід відмітити, що в досліджуваних нами об'єктах виявлено порівняно низькі значення середніх запасів детриту. Можливими причинами зазначеного може бути те, що ми досліджували мертву деревину лише за даними лісовпорядкування. Крім того, слід враховувати, що під час лісовпорядкування може виявлятися лише частина наявної на лісовій ділянці мертвої деревини.

Незважаючи на те, що в окремих типах лісу середній запас сухоостою перевищує $25 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, а запас поваленої мертвої деревини — більше $10 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, загалом середні запаси мертвої деревини в лісових екосистемах досліджуваних об'єктів Смарагдової мережі, згідно з даними лісовпорядкування, є досить низькими в порівнянні з даними інших заповідних територій, де пріоритетом є збереження біорізноманіття. Так, зокрема, у природних липово-ясенево-дубових лісах національного природного парку «Голосіївський» (м. Київ) запас мертвої деревини становить $94,2 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ [20].

Основними причинами порівно низького запасу мертвої деревини може бути вплив лісогосподарської діяльності, а саме проведення вибіркової санітарних рубок та ліквідації захащеності, а також рубок догляду в лісах ДП «Харківська ЛНДС». Саме ці заходи, що передбачають систематичне вилучення сухостійних, всихаючих, пошкоджених та повалених дерев, могли суттєво вплинути на запаси грубого деревного детриту. Водночас на запаси мертвої деревини впливає низка інших чинників, серед яких породний склад насадження, запас деревостану, вік, інтенсивність стихійних природних явищ (вітровали, буреломи), вплив біотичних чинників тощо.

Водночас слід враховувати, що отримані нами результати є лише попередніми, оскільки базуються лише на даних лісовпорядкування. Тому необхідним є проведення детальних польових досліджень запасів мертвої деревини в

лісових екосистемах об'єктів Смарагдової мережі «Циркунівський ліс» і «Дергачівський ліс».

З огляду на те, що важливим аспектом охорони природних комплексів територій природно-заповідного фонду є збереження біорізноманіття, подальші природоохоронні заходи ДП «Харківська ЛНДС» повинні бути спрямовані на забезпечення достатніх запасів мертвої деревини в лісових екосистемах у межах об'єктів Смарагдової мережі.

ВИСНОВКИ

Загалом середні запаси мертвої деревини в лісових екосистемах об'єктів Смарагдової

мережі Північно-східного Лісостепу України «Дергачівський ліс» і «Циркунівський ліс», згідно з даними лісовпорядкування, виявилися досить низькими в порівнянні з даними інших заповідних територій, де одним із пріоритетів є збереження природних комплексів та біорізноманіття. Це може бути пов'язане з впливом ведення лісогосподарської діяльності на зазначених територіях.

Подальші дослідження спрямовані на детальне вивчення кількісних та якісних показників мертвої деревини в лісових екосистемах зазначених природоохоронних територій та її ролі в збереженні біорізноманіття.

ЛІТЕРАТУРА

1. Фурдичко О.І. Агроекологія: моногр. Київ: Аграрна наука, 2014. 400 с.
2. Harmon M.E. et al. Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems. *Advances in ecological Research*. 1986. No 15. P. 133–302. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0065-2504\(03\)34002-4](https://doi.org/10.1016/S0065-2504(03)34002-4)
3. Franklin J.F., Shugart H.H., Harmon M.E. Tree death as an ecological process. *BioScience*. 1987. Vol. 37. No. 8. P. 550–556.
4. Ferris-Kaan R., Lonsdale D., Winter T. The conservation management of deadwood in forests. *Research Information Note No 241. Research Division, Forestry Authority*, 1993. URL: https://www.forestresearch.gov.uk/documents/4947/RIN_241.pdf (дата звернення: 01.04.2022).
5. 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.
6. Stokland J.N., Siitonen J., Jonsson B.G. Biodiversity in dead wood. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. 521 p. DOI: https://doi.org/10.1017/CBO9781139_025843
7. Прядко О.І. 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 міжнародної науково-практичної конференції з нагоди 30-річчя національного природного парку «Синевир»* (Синевир, 18–20 вересня 2019 р.). Синевир, 2019. С. 77–82.
8. Іжик Г.В. Роль і функції відмерлої деревини в букових пралісах. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013. № 9. С. 352–357.
9. Stokland J.N., Tomter S.M., Soderberg U. Development of Dead Wood Indicators for Biodiversity Monitoring: Experiences from Scandinavia. *EFI-Proceedings*. 2004. Vol. 51. P. 207–228.
10. Schuck A. et al. Forest biodiversity indicator: dead wood — a proposed approach towards operationalising the MCPFE indicator. *EFI-Proceedings*. 2004. Vol. 51. P. 49–77.
11. Siitonen J. Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. *Ecological Bulletin*. 2001. Vol. 49. P. 11–42.
12. Jonsell M., Weslien J., Ehnstrom B. Substrate requirements of red-listed saproxylic invertebrates in Sweden. *Biodiversity and Conservation*. 1998. Vol. 7. P. 749–764. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1008888319031>
13. Chornobrov O., Tymochko I., Bezrodnova O. Volume of woody detritus in fresh maple-linden dibrova in Slobozhanskyi National Nature Park. *Збалансоване природокористування*. 2021. 2. С. 88–97. DOI: [10.33730/2310-4678.2.2021.237995](https://doi.org/10.33730/2310-4678.2.2021.237995)
14. Фурдичко О.І. та ін. Оцінювання запасів грубого деревного детриту у лісових екосистемах національного природного парку «Слобожанський». *Наукові доповіді НУБіП України. Біологія, біотехнологія, екологія*. 2021. 1 (89). DOI: <https://doi.org/10.31548/dopovidi2021.01.003>
15. Пастернак В.П., Яроцький В.Ю. Оцінювання запасів і динаміка вуглецю у лісах Північного сходу України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013. Вип. 23.6. С. 57–62.
16. Яроцький В.Ю., Пивовар Т.С., Пастернак В.П., Гармаш А.В. Структура лісових насаджень сосни звичайної Лівобережного Лісостепу України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2016. Вип. 26.4. С. 53–59. DOI: <https://doi.org/10.15421/40260408>
17. Екологічна енциклопедія: у 3 т. / А.В. Толстоухов (гол. редактор). К.: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2007. Т. 1: А-Е. 432 с.
18. Національний атлас України / за ред. Л.Г. Руденка. К.: ДНВП «Картографія», 2008. 440 с.
19. Yarotskiy V.Yu., Pasternak V.P., Nazarenko V.V. Deadwood in the oak forests of the Left Bank Forest-steppe of Ukraine. *Folia Forestalia Polonica*. 2019. No 61 (4). P. 247–254. DOI: <https://doi.org/10.2478/ffp-2019-0024>
20. Чорнобров О.Ю. 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>

**ESTIMATION OF COARSE WOODY DEBRIS STOCKS IN FOREST ECOSYSTEMS
OF «TSYRKUNIVSKYI FOREST» AND «DERGACHIVSKYI FOREST»
EMERALD NETWORK OBJECTS (KHARKIV REGION)**

Tymochko I.

Candidate of Agricultural Sciences

Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)

e-mail: i.tymochko@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9893-3869>

*The estimation of coarse woody debris stocks in forest ecosystems of «Tsyrkunivskiy forest» and «Dergachivskiy forest» Emerald network objects was performed. Estimation was conducted based on State Forest Inventory data of State enterprise «Kharkiv Forest Research Station» forest fund. Data of dead wood in forest stands of eighteen tree species were analyzed. The stock of the following components of coarse woody debris was studied: standing dead wood, fallen dead wood. Data analysis was performed using MS Excel 2016 software. It was found that the total area of forest stands in which standing dead wood was found during forest inventory was 9984.6 ha, or 49.6%, of the total forest area; for fallen dead wood corresponding indicators were 2662.5 ha (13.2%). The total stock of coarse woody debris was 20761 m³, which is concentrated in the stands of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) (75.6%) and Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) (11.1%). Standing dead wood prevailed (80.1%) fallen dead wood (19.9%) in the structure of dead wood volume. Mean volume of standing dead wood by forest type was from 1.3 m³·ha⁻¹ (dry maple-linden dibrova) to 33.3 m³·ha⁻¹ (wet maple-linden sudibrova), fallen dead wood — from 1.0 m³·ha⁻¹ (dry maple-linden dibrova) to 11.5 m³·ha⁻¹ (wet maple-linden dibrova). In oak stands mean volume of standing dead wood was 1.4 m³·ha⁻¹, fallen dead wood — 1.3 m³·ha⁻¹. Obtained results indicate that in general, the dead wood volumes in forest ecosystems in studied Emerald network objects estimated based on State Forest Inventory data, are quite low compared to the forest ecosystems of other protected areas, where one of the priorities are the natural complexes protection and biodiversity conservation. It may be associated with the influence of forestry activities in studied protected areas.*

Keywords: forest stand, standing dead wood, mortmass, habitat, biodiversity.

REFERENCES

1. Furdychko, O.I. (2014). *Ahroekolohiya: monohrafiya [Agroecology: monograph]*. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].
2. Harmon, M.E. et al. (1986). Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems. *Advances in Ecological Research*, 15, 133–302. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0065-2504\(03\)34002-4](https://doi.org/10.1016/S0065-2504(03)34002-4) [in English].
3. Franklin, J.F., Shugart, H.H. & Harmon, M.E. (1987). Tree death as an ecological process. *BioScience*, 37 (8), 550–556 [in English].
4. Ferris-Kaan, R., Lonsdale, D. & Winter, T. (1993). The conservation management of deadwood in forests. *Research Information Note No 241. Forestry Commission, Research Division, Forestry Authority*. URL: https://www.forestryresearch.gov.uk/documents/4947/RIN_241.pdf [in English].
5. 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].
6. Stokland, J.N., Siitonen, J. & Jonsson, B.G. (2012). *Biodiversity in dead wood*. Cambridge: Cambridge University Press. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9781139025843> [in English].
7. Priadko, O.I. et al. (2019). Do bioriznomanittia dubovo-yasenevykh lisiv dolyny r. Vita ta yoho roli u rozkladanni vidmerloi derevyny na terytorii NPP «Holosiivskiy» [Concerning biodiversity of oak-ash forests in Vita River valley and its role in decomposition of dead wood in «Holosiivskiy» NNP]. Functioning protected areas in modern conditions '19: *Materialy mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (Synevyr, 18–20 veresnia 2019 r.) — Proceedings of the International Scientific and Practical Conference* (pp. 77–82) [in Ukrainian].
8. Izhyk, H.V. (2013). Rol i funktsii vidmerloi derevyny v bukovykh pralysakh [The role and functions of dead wood in beech old growth forests]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy — Scientific Bulletin of UNFU*, 9, 352–357 [in Ukrainian].
9. 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].
10. Schuck, A. et al. (2004). Forest biodiversity indicator: dead wood — a proposed approach towards operationalising the MCPFE indicator. *EFI-Proceedings*, 51, 49–77 [in English].
11. Siitonen, J. (2001). Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. *Ecological Bulletin*, 49, 11–42 [in English].
12. Jonsell, M., Weslien, J. & Ehnstrom, B. (1998). Substrate requirements of red-listed saproxylic invertebrates in Sweden. *Biodiversity and Conservation*, 7, 749–764. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1008888319031> [in English].
13. Chornobrov, O., Tymochko, I. & Bezrodnova, O. (2021). Volume of woody detritus in fresh maple-linden dibrova in Slobzhanskyi National Nature Park. *Zbalansovane pryrodokorystuvannya — Sustainable management of natural resources*, 2, 88–97. DOI: 10.33730/2310-4678.2.2021.237995 [in English].

14. Furdychko, O.I., Chornobrov, O.Yu., Solomakha, I.V. & Tymochko I.Ya. (2021). Otsiniuvannia zapasiv hruboho derevnoho detrytu u lisovykh ekosystemakh natsionalnoho pryrodnoho parku «Slobozhanskyi» [Estimation of coarse woody debris stocks in forest ecosystems of Slobozhansky National Nature Park]. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy. Biologiya, biotekhnologiya, ekologiya* – *Scientific reports of NULES of Ukraine. Biology, biotechnology, ecology*, 1 (89). DOI: <https://doi.org/10.31548/dopovidi2021.01.003> [in Ukrainian].
15. Pasternak, V.P. & Yarotskyi, V.Yu. (2013). Otsiniuvannia zapasiv i dynamika vuhletsiu u lisakh Pivnichnoho skhodu Ukrainy [Carbon stock and dynamic assessment in the forests of North-East of Ukraine]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy – Scientific Bulletin of UNFU*, 23.6, 57–62 [in Ukrainian].
16. Yarotskyi, V.Yu., Pyvovar, T.S., Pasternak, V.P. & Harmash, A.V. (2016). Struktura lisovykh nasadzen sosny zvychnoi Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [The Structure of Pine Stands at the Left-bank Forest-steppe of Ukraine]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy – Scientific Bulletin of UNFU*, 26.4, 53–59. DOI: <https://doi.org/10.15421/40260408> [in Ukrainian].
17. Tolstoukhov, A.V. (Ed.) (2007). *Ekolohichna entsyklopediia: u 3 t. [Environmental Encyclopedia: in 3 vol.]*. Kyiv: TOV «Tsentr ekolohichnoi osvity ta informatsii». Vol. 1: A-E [in Ukrainian].
18. Rudenko, L.H. (Ed.) (2008). *Natsionalnyi atlas Ukrainy [National atlas of Ukraine]*. Kyiv: DNVP «Kartohrafiia» [in Ukrainian].
19. Yarotskiy, V.Yu., Pasternak, V.P. & Nazarenko, V.V. (2019). Deadwood in the oak forests of the Left Bank Forest-steppe of Ukraine. *Folia Forestalia Polonica*, 61 (4), 247–254. DOI: <https://doi.org/10.2478/ffp-2019-0024> [in English].
20. Chornobrov, O.Yu. 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]. *Ahroekolohichniy zhurnal – Agroecological journal*, 2, 45–54. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2020.207680> [in Ukrainian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Тимочко Ігор Ярославович, кандидат сільськогосподарських наук, докторант, Інститут агро-екології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: i.tymochko@gmail.com; тел.: +380673432615; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9893-386>)

НОВИНИ

НОВИНИ

НОВИНИ • НОВИНИ • НОВИНИ

У Києві продовжують удосконалювати міську систему моніторингу якості повітря. У всіх районах Києва змонтовано 46 датчиків моніторингу якості повітря. Це суттєвий крок до розширення існуючої системи контролю за станом повітря у столиці.