ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ
Харків: УкрНДІЛГА, 2009. – Вип. 115

УДК 630.182*59

Т. С. ПИВОВАР [*]

СТРУКТУРА Й ДИНАМІКА ВІДПАДУ ДЕРЕВ ЗА ДАНИМИ МОНІТОРИНГУ ЛІСІВ ІІ РІВНЯ

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

На ділянках моніторингу ІІ рівня у насадженнях Лівобережного Лісостепу України середній рівень відпаду становив близько 4 %, дуба звичайного – 4,2 – 9,3 %. Найбільший відпад дерев дуба відмічено в D_2, сосни – в C_2. Дерева сосни звичайної переважно відпадали у пристиглих насадженнях, а дуба звичайного – у пристиглих і перестійних.
Ключові слова: моніторинг лісів, відпад дерев, структура відпаду.

Невиснажливе лісокористування має базуватися на достовірному оцінюванні не тільки площі й запасів лісу, але й його стану. Це забезпечується здійсненням програм моніторингу лісів. У попередніх дослідженнях з інтерпретації даних моніторингу лісів визначено класи показників стану крон [5, 6], запропоновано підходи до оцінювання життєздатності дерев і рівня відпаду за станом крон [4]. Проте ще багато методичних питань залишаються невивченими, а величезні масиви даних, накопичені за роки проведення інтенсивного моніторингу лісів у північно-східній частині України, проаналізовані не у повному обсязі [1].

Одним із критеріїв для характеристики санітарного стану насаджень є відпад дерев. Програми моніторингу дають змогу оцінити загальний відпад – дерева IV – VI категорій стану (дерева, що всихають, свіжий і старий сухостій), поточний відпад – дерева IV – V категорій стану (дерева, що всихають, і свіжий сухостій) [8], дослідити структуру й динаміку відпаду, з'ясувати, чи він є природним, чи патологічним, і в останньому випадку визначити, які саме чинники його спричинили [4].

Метою цієї роботи було виявлення закономірностей структури й динаміки відпаду дерев на ділянках моніторингу ІІ рівня в Лівобережному Лісостепу України.

Дослідження здійснювали за методикою моніторингу ІІ рівня за програмою FHM (Forest Health Monitoring) [12], згідно з цим, спостереження на ділянках проводили раз на 4 роки. У першому циклі (1995 – 1998 рр.) було закладено постійні ділянки і здійснене перше обстеження. У другому (1999 – 2002 рр.) і третьому (з 2003 р.) циклах здійснювали повторні обстеження на тих самих ділянках. Це дало змогу охопити більшу територію при найменших затратах праці і зменшити пошкодження ділянок під час польових робіт (зокрема, при вимірюванні таксаційних показників, оцінюванні рясності підліску тощо). Всі польові дослідження проводили наприкінці липня – на початку вересня на 51 ділянці моніторингу ІІ рівня, закладеній науковцями УкрНДІЛГА у 1995 – 2004 рр. у Лівобережному Лісостепу України [1, 4]. Обстежено 3677 дерев 23 деревних порід, причому повторні спостереження здійснено на 23 ділянках, а триразові – на 17 ділянках. При оцінюванні сухостою розрізняли дерева, які були сухостійними при першому обстеженні, та дерева, які виявилися загиблими при наступних спостереженнях.

Для оцінювання інтенсивності відпаду на ділянках моніторингу використовували показники: MRATIO та DDLD [9, 10]. При розрахунку показника MRATIO ми замість відношення об'єму відпаду до об'єму приросту, як рекомендують автори методики, розраховували сумарну площу перерізу дерев, що всохли за період між двома послідовними спостереженнями, та ділили її на приріст сумарної площі перерізу на висоті 1,3 м за той же період. У випадку, коли з'являлися нові дерева (дерева, діаметр яких під час чергового спостереження перевищував 12,5 см), значення щодо площ їх перерізу додавали до суми площі перерізу живих дерев. При значеннях MRATIO > 0,6 відпад на ділянці вважали значним. Показник DDLD обчислювали як співвідношення середніх діаметрів сухостою та живих дерев [9, 10].

[*] © Т. С. Пивовар, 2009

При аналізі даних використано стандартні методики [3] та комп'ютерні програми *MS Access* (зберігання та обробка даних), *MS Excel* (обробка даних, статистичній і графічний аналізи), *Statistica v.5* (статистичний аналіз, кластерний аналіз метод *k-середніх*) [11]. Для просторового аналізу даних і побудови карт використано ГІС технології (*MapInfo 4.0*).

За 10 років спостережень на ділянках моніторингу ІІ рівня в Лівобережному Лісостепу України було виявлено сухостійні дерева 15 деревних порід (табл. 1). Найбільшу частку сухостою виявлено серед дерев дуба звичайного та сосни звичайної, причому переважну частину становив старий сухостій.

Таблиця 1

Відпад дерев різних порід за циклами спостережень (Лівобережний Лісостеп, дані моніторингу ІІ рівня)

Деревна порода	Частка загиблих дерев за циклами обстеження, %		
	І цикл (1995 – 1998 рр.)	ІІ цикл (1999 – 2002 рр.)	ІІІ цикл (2003 – 2004 рр.)
Береза повисла	0,0	1,9	0,0
Береза пухнаста	0,0	1,9	0,0
Вільха клейка	0,0	1,9	0,0
В'яз голий	5,1	3,8	0,0
Горіх маньчжурський	0,0	5,7	0,0
Груша звичайна	0,0	1,9	0,0
Дуб звичайний	54,2	39,6	42,9
Дуб північний	3,4	1,9	0,0
Клен гостролистий	1,7	0,0	0,0
Липа дрібнолиста	3,4	1,9	4,8
Осика	0,0	1,9	0,0
Слива домашня	0,0	0,0	4,8
Сосна звичайна	32,2	30,2	33,3
Яблуня лісова	0,0	0,0	4,8
Ясен звичайний	0,0	7,5	9,5
Усі породи	100,0	100,0	100,0

За даними, одержаними на ділянках моніторингу ІІ рівня, загальний відпад усіх порід сягав близько 4 %, причому найбільший його рівень відмічено серед дерев дуба звичайного (табл. 2).

Таблиця 2

Загальний відпад дерев, обстежених на ділянках моніторингу ІІ рівня, % (Лівобережний Лісостеп, 1995 – 2004 рр.)

Цикл обстеження	Сосна звичайна	Дуб звичайний	Усі породи
І (1995 – 1998)	5,5	9,3	4,4
ІІ (1999 – 2002)	4,7	5,5	3,6
ІІІ (2003 – 2004)	4,8	4,2	3,2

При аналізі динаміки відпаду дерев усіх порід на ділянках моніторингу ІІ рівня у 1995 – 1998 рр. (перші спостереження) відмічено лише старий сухостій, частка якого є порівняно великою (рис. 1). У наступні роки кількість старих сухостійних дерев зменшувалася внаслідок їх падіння або проведення санітарних заходів.

Максимальну кількість старого сухостою (21 %) зареєстровано у 1995 році, а свіжого (8,7 %) – у 2003 році. У середньому за 1995 – 2004 рр. поточний відпад становив 5,2 % від загальної кількості обстежених дерев.

При аналізі рівня відпаду дерев на ділянках моніторингу ІІ рівня за адміністративними областями найбільшу частку сухостою відмічено у Харківській області (табл. 3).

Оскільки у Полтавській області ділянки моніторингу переважно були закладені в соснових насадженнях (згідно з розрахованими координатами точок моніторингу), тому й відпад складався лише з дерев сосни звичайної (див. табл. 3). При цьому частка свіжого сухостою від загальної кількості дерев цієї породи (5,3 %) перевищувала частку старого сухостою (0,7 %), що свідчить про збільшення інтенсивності відпаду за роки спостережень.

На ділянках моніторингу ІІ рівня в Сумській області у відпаді переважали дерева дуба звичайного, з яких більшу частку складав старий сухостій. На ділянках моніторингу ІІ рівня в Харківській області також відмічено переважання старого сухостою дерев дуба (див. табл. 3).

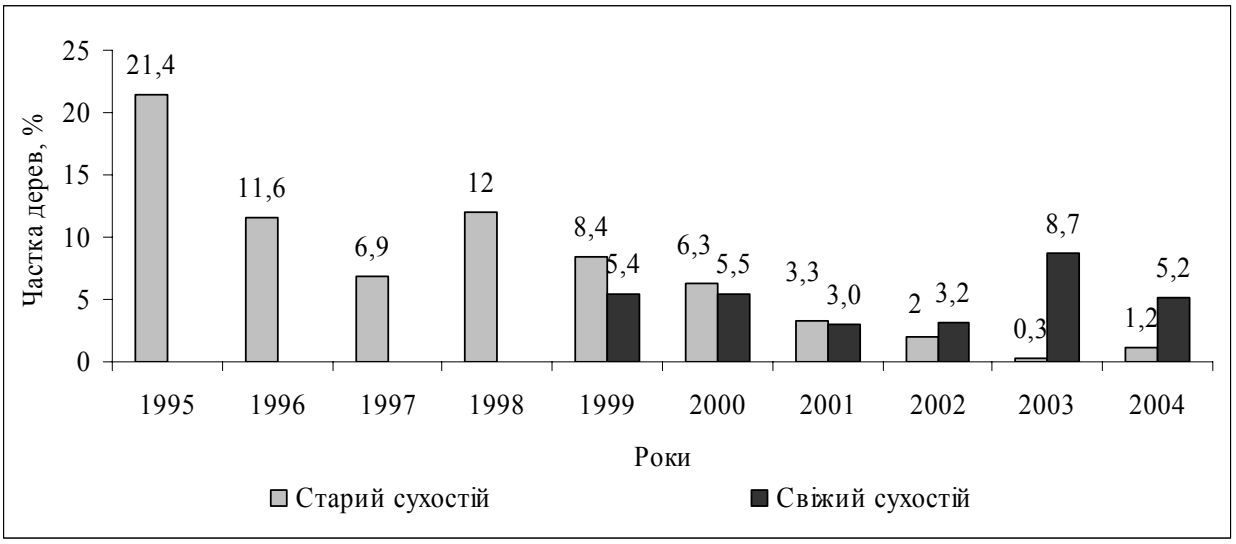

Рис. 1 – Динаміка відпаду дерев усіх порід на ділянках моніторингу ІІ рівня (Лівобережний Лісостеп, 1995 – 2004 рр.)

Таблиця 3

Відпад дерев сосни звичайної та дуба звичайного в різних областях (частка сухостійних дерев від загальної кількості дерев породи; (ділянки моніторингу ІІ рівня, 1995 – 2004 рр.)

Області	Сосна звичайна, %			Дуб звичайний, %		
	старий сухостій	свіжий сухостій	разом	старий сухостій	свіжий сухостій	разом
Полтавська	0,7	5,3	6	0	0	0
Сумська	0,0	1,9	1,9	5,1	3,5	8,6
Харківська	2,6	2,1	4,7	6,9	3,3	10,2

Найбільшу абсолютну кількість свіжого сухостою виявлено у D_2 (переважно за рахунок дерев дуба звичайного), але відносно загальної кількості дерев високим виявився рівень відпаду у C_2 та A_2 (за рахунок дерев сосни звичайної). В умовах B_2, C_3, D_3 та D_4 відпадали поодинокі дерева (рис. 2).

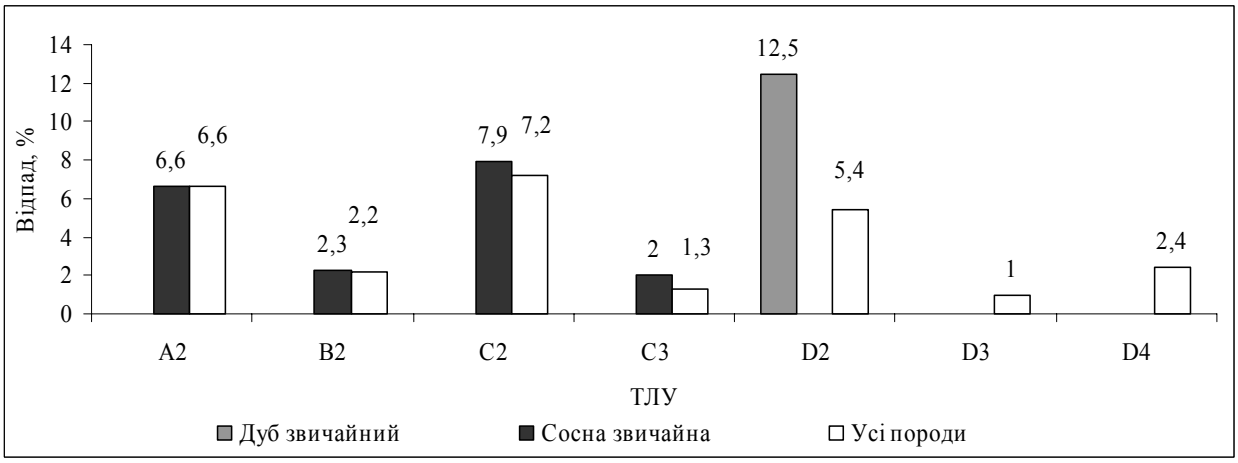

Рис. 2 – Рівень поточного відпаду дерев у різних ТЛУ (ділянки моніторингу ІІ рівня, 1995 – 2004 рр.)

Відпад дерев зареєстровано у 10 типах лісу. За часткою сухостійних дерев найбільший рівень відпаду спостерігався у вологій кленово-липовій діброві (6,1 %), свіжій ясенево-

липовій діброві (5,9 %) і свіжому дубово-сосновому сугруді (5,6 %). Ці типи лісу були найбільшою мірою представлені на ділянках моніторингу ІІ рівня [4, 7].

Сухостійні дерева сосни звичайної виявлено в молодняках, середньовікових і пристиглих насадженнях, причому за їх часткою значно переважали пристиглі деревостани (табл. 4).

Таблиця 4

Загальний відпад дерев у лісостанах різних груп віку, % (ділянки моніторингу ІІ рівня, 1995 – 2004 рр.)

Групи віку	Сосна звичайна	Дуб звичайний	Усі породи
Молодняки	5,7	4,3	4,9
Середньовікові	4,2	10,3	5,2
Пристиглі	13,4	16,1	8,5
Стиглі	0,0	10,2	4,4
Перестійні	0,0	31,0	6,9

Сухостійні дерева дуба зареєстровано в насадженнях усіх вікових груп, максимальну частку всохлих дерев – у перестійних лісостанах. Частка сухостійних дерев в усіх класах віку (крім молодняків) у дуба звичайного більша, ніж у сосни, і перевищує 10 %. Серед загальної вибірки дерев усіх обстежених порід сухостійних дерев найбільше у пристиглих і перестійних насадженнях (8,5 і 6,9 % відповідно) (див. табл. 4).

Хоча в Лівобережному Лісостепу серед дубових і соснових насаджень переважають середньовікові [2], водночас відпад дерев сосни на ділянках моніторингу є найбільшим у пристиглих насадженнях, а дуба – у перестійних (див. табл. 4).

Максимальну частку свіжого сухостою всіх деревних порід на ділянках моніторингу виявлено в молодняках і пристиглих лісостанах, а старого сухостою – у середньовікових (сосна) і пристиглих (дуб) (табл. 5).

Таблиця 5

Розподіл дерев свіжого і старого сухостою за групами віку, %
(ділянки моніторингу ІІ рівня, 1995 – 2004 рр.)

Групи віку	Сосна звичайна		Дуб звичайний		Усі породи	
	старий сухостій	свіжий сухостій	старий сухостій	свіжий сухостій	старий сухостій	свіжий сухостій
Молодняки	16,0	43,5	3,8	26,7	13,3	32,9
Середньовікові	48,0	17,4	26,4	23,3	36,7	24,1
Пристиглі	36,0	39,1	50,9	33,3	38,8	27,8
Стиглі	–	–	11,3	10,0	7,1	11,4
Перестійні	–	–	7,5	6,7	4,1	3,8

За всі роки спостережень сухостій зареєстровано на 33 ділянках моніторингу, в тому числі на 25 ділянках – старий сухостій і на 28 – свіжий.

Для аналізу всихання дерев на ділянках моніторингу ІІ рівня застосовували декілька підходів. За першим визначали частку сухостійних дерев від загальної кількості дерев на ділянці. Цей показник становив у середньому 6,4 %.

Засобами кластерного аналізу (метод k-середніх) за часткою сухостійних дерев усі ділянки були розподілені на групи: до першої зараховували ділянки, на яких не було сухостійних дерев, до другої – ділянки з низьким рівнем відпаду (сухостійних дерев до 6,5 %), до третьої – з середнім рівнем відпаду (сухостійних дерев від 6,6 до 24 %), до четвертої – з високим рівнем відпаду (сухостійних дерев понад 24,1 %). До першої групи зараховано 33 % ділянки, до другої (з низьким рівнем відпаду) – 29 %, до третьої (з середнім рівнем відпаду) – 34 %. Високий рівень відпаду відмічено лише на 4 % ділянок.

Просторовий аналіз розподілу ділянок моніторингу ІІ рівня з різним рівнем відпаду дерев (рис. 3) свідчить, що на більшості ділянок зберігався низький або середній рівень відпаду за часткою сухостійних дерев протягом трьох циклів обстеження. На меншій кількості ділянок рівень відпаду дерев суттєво збільшувався або зберігався постійно високим.

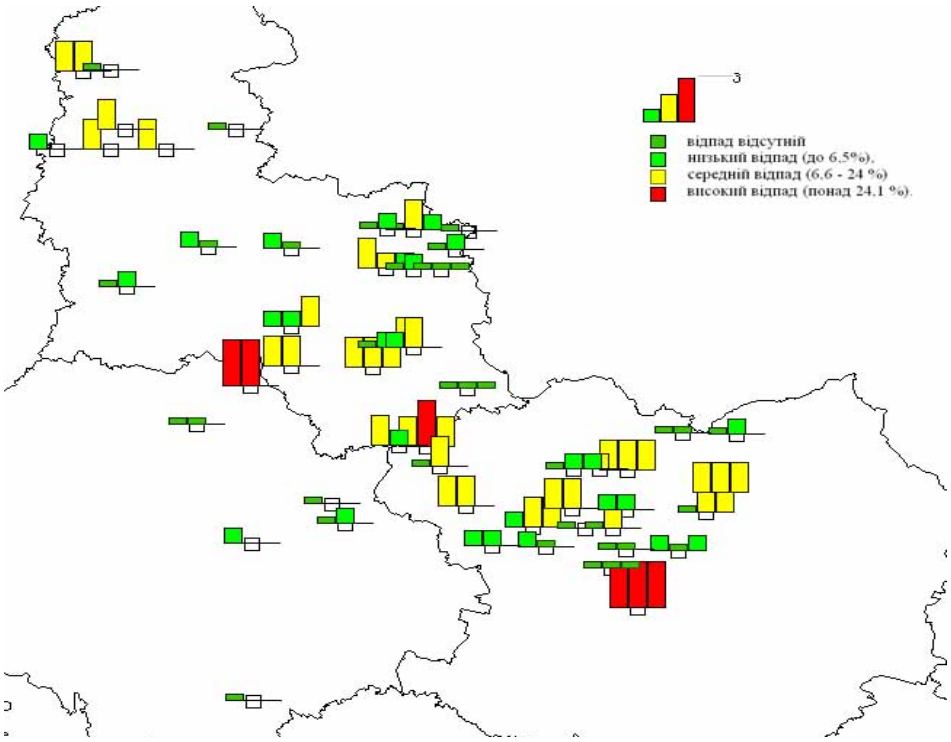

Рис. 3 – Просторовий розподіл ділянок моніторингу за рівнем відпаду за часткою сухостійних дерев (Лівобережний Лісостеп, 1995 – 2004 рр.; білі квадрати – місця розташування ділянок моніторингу II рівня; стовпчики зліва направо – рівень відпаду за 1 – 3 цикли обстеження відповідно)

Для зручності аналізу перші два класи (без відпаду та з низьким рівнем відпаду) були об'єднані в один. При аналізі розподілу ділянок моніторингу за рівнем відпаду дерев у різні роки виявлено, що загальна тенденція зберігається – понад 60 % становлять ділянки з низьким рівнем відпаду, а ділянки з високим рівнем відпаду трапляються порівняно нечасто (рис. 4).

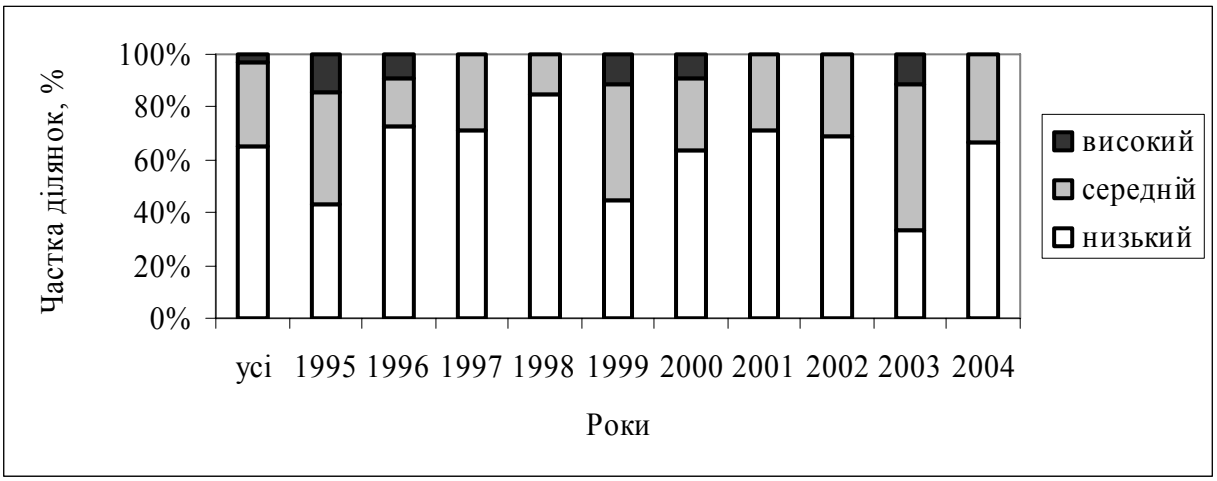

Рис. 4 – Розподіл ділянок моніторингу за рівнем відпаду дерев (високий, середній, низький) за роками спостережень (Лівобережний Лісостеп, 1995 – 2004 рр.)

У 2003 році частка ділянок із середнім рівнем відпаду перевершувала частку ділянок із низьким рівнем відпаду, тобто спостерігався порівняно вищий відпад, як і за даними рис. 3.

Для аналізу динаміки відпаду дерев усі облікові ділянки, на яких обстеження проведено двічі та тричі, були зараховані до трьох груп згідно з характером змін рівня відпаду (частки сухостійних дерев). До першої групи зараховували ділянки, на яких відбулося збільшення частки сухостою (відпад не припинився), до другої – ділянки, на яких частка сухостою не змінилася, і до третьої – ділянки, на яких частка сухостою зменшилася (табл. 6).

Таблиця 6

Розподіл ділянок моніторингу II рівня (%) за змінами частки сухостійних дерев за період між двома послідовними обстеженнями (Лівобережний Лісостеп, 1995 – 2004 рр.)

Тип змін частки сухостійних дерев	II обстеження (1999 – 2002 рр.)	III обстеження (2003 – 2004 рр.)
Збільшення	60,5 ± 7,9	38,9 ± 11,5
Без змін	26,3 ± 7,1	22,2 ± 9,8
Зменшення	13,2 ± 5,5	38,9 ± 11,5

Як видно з табл. 6, на переважній більшості ділянок частка сухостійних дерев протягом II циклу обстеження збільшилася. При III циклі обстеження кількість ділянок, на яких частка сухостою зменшилася, дорівнювала кількості ділянок, на яких частка сухостою збільшилася. Порівняння розподілу ділянок із різним типом змін частки сухостійних дерев при II і III обстеженнях свідчить про достовірне зниження частки ділянок, на яких збільшився відпад, і достовірне збільшення частки ділянок, на яких він зменшився.

Зниження частки сухостійних дерев на ділянках відбувалося в результаті зменшення абсолютної кількості сухостійних дерев унаслідок проведення вибіркової санітарної рубки (22,2 % випадків), падіння сухостійних дерев (22,2 %), або обох цих причин разом (22,2 %). Частка сухостою також зменшувалася в результаті збільшення кількості живих дерев при повторному обліку (за рахунок дерев, які не увійшли в попередній облік) (33,3 %).

Рівень відпаду також аналізували, розраховуючи частку суми площ перерізу сухостійних дерев від загальної суми площ перерізу на кожній ділянці. Цей показник становив від 0,8 до 28,8 % на окремих ділянках у різні роки.

Засобами кластерного аналізу всі ділянки моніторингу II рівня за всі роки спостережень за часткою суми площ перерізу сухостійних дерев розподіляли на чотири класи: без сухостою – 33 % від всіх ділянок; з низьким (до 4 %) рівнем відпаду – 28,3 %; із середнім (4,1 – 10 %) рівнем відпаду – 29,2 % і з високим (понад 10 %) рівнем відпаду – 9,4 % (табл. 7).

Таблиця 7

Розподіл ділянок за часткою площі перерізу сухостійних дерев (дані моніторингу II рівня, Лівобережний Лісостеп, 1995 – 2004 рр.)

Класи	Кількість ділянок, шт.	Частка ділянок, %
Без сухостою	35	33,0
<= 4 %	30	28,3
4,1 – 10 %	31	29,2
> 10 %	10	9,4
Разом	106	100,0

Для постійних облікових ділянок відпаду аналізували також за показниками MRATIO (відношення площі перерізу дерев відпаду до суми площ перерізу приросту) та DDLD (відношення середнього діаметра дерев, які відпали, до середнього діаметра живих дерев) [9, 10]. Поєднання цих показників дає змогу визначити ймовірну причину відпаду: MRATIO може бути великим у перестійному лісі, де відпадають старі дерева. У молодшому деревостані значення MRATIO > 0,6 свідчать про погіршення стану лісу або дію несприятливого чинника. Значення DDLD < 1 свідчать, що відпад викликаний конкуренцією, типовою для молодих лісів, а DDLD > 1 вказує на відпад, пов'язаний із старінням або дією зовнішніх чинників. DDLD доцільно використовувати для аналізу відпаду на ділянках із високим значенням MRATIO. Високі значення DDLD водночас із дуже низькими MRATIO можуть указати на масиви з високим відпадом великих дерев або ділянки, де відпадають окремі великі дерева [10].

Значення показника MRATIO на ділянках моніторингу II рівня коливалося від -3 (негативний приріст) до 3,17. За значенням показника MRATIO ділянки моніторингу були розподілені на 4 групи: ділянки із MRATIO = 0 (без відпаду), ділянки з низьким значенням

показника – $0 < MRATIO < 0,6$ (відпад менший, ніж половина приросту), із середнім значенням $0,6 \leq MRATIO < 1$ (відпад становить більше половини приросту) і з високим значенням $MRATIO \geq 1$ (відпад перевищує приріст) (рис. 5).

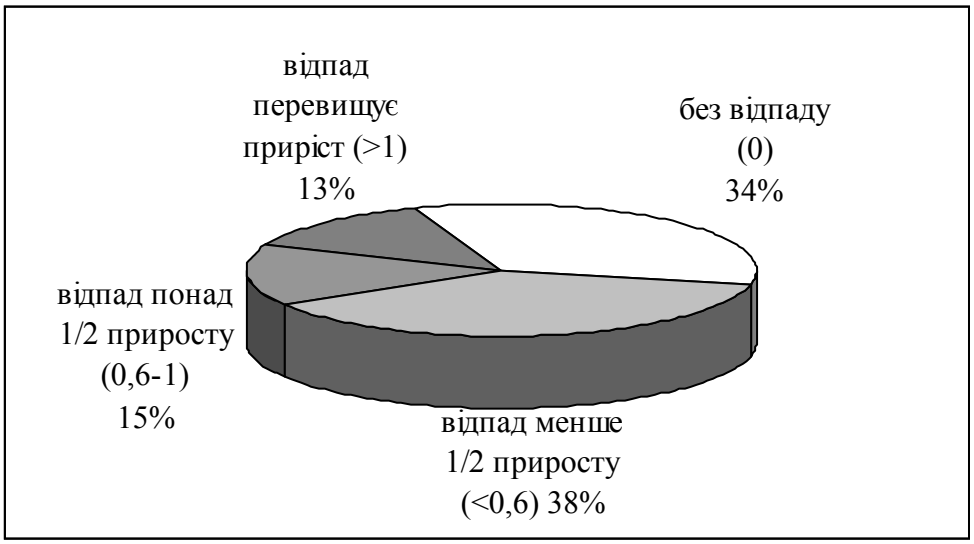

Рис. 5 – Розподіл обстежених ділянок моніторингу ІІ рівня за показником MRATIO (Лівобережний Лісостеп, 1999 – 2004 рр.)

На 38 % двічі та тричі обстежених ділянок відпад становив менше ½ приросту, на 15 % (8) ділянок – відпад перевищував ½ приросту, а на 13 % (7) ділянок – відпад абсолютно перевершував приріст (див. рис. 5). П'ять ділянок із високим рівнем відпаду знаходяться в дубових насадженнях віком від 75 до 120 років, з яких 3 – у D_2-яс-лД (свіжій ясеново-липовій діброві), а 2 – у D_2-кл-лД (свіжій кленово-липовій діброві). Два соснових деревостани з високим рівнем відпаду мають вік 30 і 45 років і ростуть у C_2-дС (свіжому дубово-сосновому сугруді).

Показник DDLD мав значення від 0,45 до 1,37. Значення показника $DDLD < 1$ означає, що середній діаметр сухостою був менший за середній діаметр живих дерев у насадженні, а $DDLD > 1$ свідчить, що відпадали дерева з більшим діаметром, ніж середній на ділянці. Це може бути ознакою патологічного відпаду внаслідок дії несприятливих чинників.

Проаналізовано розподіл постійних облікових ділянок за показником DDLD (рис. 6).

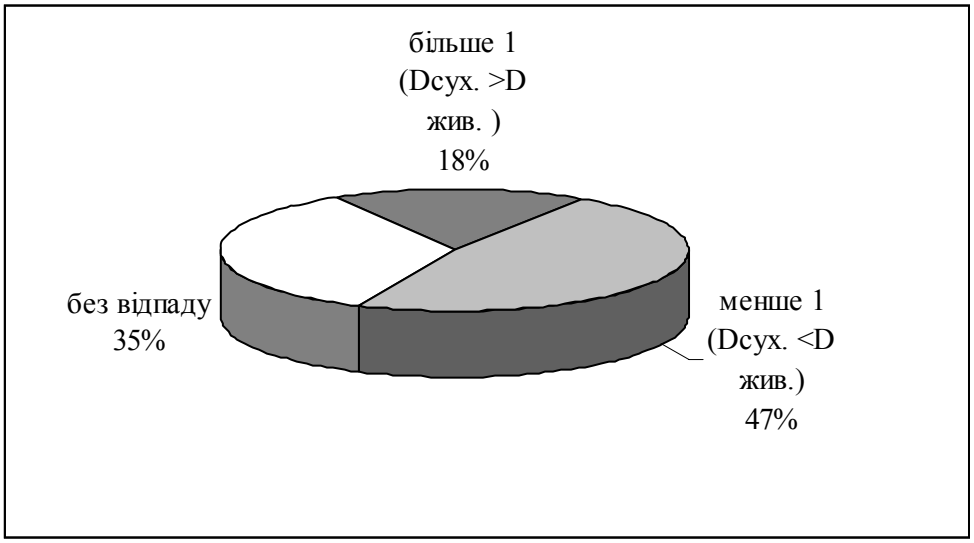

Рис. 6 – Розподіл обстежених ділянок моніторингу ІІ рівня в Лівобережному Лісостепу за показником DDLD (відношенням діаметра сухостою до середнього діаметра живих дерев) (1995 – 2004 рр.)

Виявилося, що за всі роки спостережень на 47 % ділянок відпадали дерева з діаметром, меншим від середнього на ділянці. Лише на 10 ділянках (18 %) відмічено відпад дерев з більшим діаметром, ніж середній на ділянці. Але на шести з цих десяти ділянок відпад перевищував приріст (MRATIO ≥ 1). Це свідчить, що відпадали великі дерева, тобто відбувався катастрофічний відпад унаслідок дії несприятливих чинників.

Висновки. На ділянках моніторингу ІІ рівня у насадженнях Лівобережного Лісостепу України відмічено відпад дерев 15 деревних порід. Середній рівень відпаду становив близько 4 %, найбільшим був відпад дерев дуба звичайного (4,2 – 9,3 %). Найбільший рівень відпаду дерев спостерігається у Харківській області, переважно за рахунок дерев дуба звичайного.

Максимальний відпад дерев (8,7 %) зареєстровано у 2003 році. Найбільший відпад дерев відмічено в D_2 (за рахунок дуба звичайного) та у C_2 (за рахунок сосни звичайної). Дерева сосни звичайної переважно відпадали у пристиглих насадженнях, а дуба звичайного – у пристиглих і перестійних. Найбільшу кількість старого сухостою відмічено в середньовікових і пристиглих насадженнях, максимальний поточний відпад – у соснових молодняках і пристиглих насадженнях.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Букша И. Ф., Пастернак В. П., Волкова Р. Е., Мешкова Т. С., Одинцов А. В*. Особенности функционирования и развития мониторинга лесов в Украине // Збірник наукових праць Донецького державного університету управління: "Екологічний менеджмент як складова частина сталого розвитку": Серія "Державне управління". – Донецьк, 2004. – Т. 5, вип. 36. – С. 127 – 134.

2. Короткий довідник лісового фонду України (за матеріалами обліку лісів станом на 1 січня 2002 року) – Ірпінь: ДКЛГ, 2003. – 150 с.

3. *Лакин Г. Ф*. Биометрия. – М.: Высш. Школа., – 1990. – 352 с.

4. *Мєшкова Т. С.* Оцінка стану деревного ярусу лісових насаджень Лівобережного Лісостепу України за даними моніторингу: Автореф. дис... к. с.-г. н./ 06.03.03. – К., 2007. – 20 с.

5 *Пивовар Т. С.* Взаємозв'язок між показниками стану крон, визначеними різними методами // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – Вип. 114. – С. 125 – 129.

6. *Пивовар Т. С.* Межі природних змін показників стану крон деревних порід // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – Вип. 112. – С. 208 – 217.

7. *Пивовар Т. С.* Репрезентативність даних моніторингу лісів для Лівобережного Лісостепу України // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – Вип. 113. – С. 231 – 235.

8. Санітарні правила в лісах України // Міністерство лісового господарства України. – К., 1995. – 11 с.

9. *Ambrose M. J.* Criterion 3 – maintenance of ecosystem health and vitality: indicator 17: area and percentage of forest land with diminished biological components indicative of changes in fundamental ecological processes and/or ecological continuity // Darr, D.R., coord. Data report: a supplement to the national report on sustainable forests–2003. FS–766A. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture Forest Service. [Not paged]. [Available on CD–ROM or http://www.fs.fed.us/research/ sustain/] [Date accessed: May 2004].

10. *Coulston, J. W., Ambrose M. J., Riitters K. H., Conkling B. L*. Forest health monitoring 2002. – National Technical Report. Gen Tech. Rep. SRS–84. – Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture Forest Service, Southern Research Station, 2005. – 97 p.

11. *Hartigan J. A., Wong M. A*. Algorithm 136. A k-means clustering algorithm // Applied Statistics. –1978. – № 28. – 100 p.

12. *Tallent-Halsell N. G*. (ed.). Forest Health Monitoring. 1994. Field Methods Guide. – EPA/620/R – 94/027/ U.S. Unviron. Protect. Agency: Washington D.C., 1995. – 343 pp.

Pyvovar T. S.

STRUCTURE AND DYNAMICS OF TREE MORTALITY BY DATA OF LEVEL II FOREST MONITORING

Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky

Mean level of tree mortality in level II monitoring plots in the stands of the Left-bank Forest Steppe of Ukraine is about 4 %, mortality of *Quercus robur* L. is 4,2 – 9,3 %. The highest mortality of oak is registered in D_2, mortality of pine in C_2. Mortality of *Pinus sylvestris* L. is the highest in premature stands, mortality of oak – in premature and overmatured stands.

K e y w o r d s : forest monitoring, tree mortality, structure of tree mortality.

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ
Харків: УкрНДІЛГА, 2009. – Вип. 115

Пивовар Т. С.

СТРУКТУРА И ДИНАМИКА ОТПАДА ДЕРЕВЬЕВ ПО ДАННЫМ МОНИТОРИНГА ЛЕСОВ II УРОВНЯ

Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого

На участках мониторинга II уровня в насаждениях Левобережной Лесостепи Украины средний уровень отпада составил около 4 %, дуба черешчатого – 4,2 – 9,3 %. Наибольший отпад деревьев дуба отмечен в D_2, сосны – в C_2. Деревья сосны обыкновенной преимущественно отпадали в приспевающих насаждениях, а дуба – в приспевающих и перестойных.

К л ю ч е в ы е с л о в а : мониторинг лесов, отпад деревьев, структура отпада.

Одержано редколегією 2.09.2008 р.