

¹Малинський фаховий коледж, с. Гамарня, Житомирська область, Україна

²Західноукраїнський національний університет м. Тернопіль, Україна

ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ В ЗАГУЩЕНИХ КУЛЬТУРАХ СОСНИ, ЩО РОСЛИ БЕЗ ДОГЛЯДУ В ПОЛІСЬКОМУ ПРИРОДНОМУ ЗАПОВІДНИКУ

У статті проаналізовано інтенсивність відпаду соснових деревостанів в залежності від віку та типу лісу, формування та розвиток соснових насаджень в загущених культурах сосни, що росли без догляду в Поліському природному заповіднику.

Аналіз природного відпаданя соснових дерев на восьми пробних ділянках продемонстрував суттєві варіації в інтенсивності цього процесу, зумовлені різними віковими характеристиками деревостанів та специфічними умовами зростання.

В ході проведення досліджень, встановлено, що із зростанням віку на всіх пробних ділянках спостерігається тенденція зростання діапазону розподілу дерев за ступенями товщини та за висотою. Кількість відсталих в рості дерев закономірно зменшується на всіх пробних площах, але відпаданя їх проходить з різною швидкістю в залежності від типу лісу. Найбільше відсталих дерев спостерігається на пробних площах в сухих типах лісу, а найменше відсталих дерев на ПП № 7, 7а (квартал 30, тип лісу В₂, В₃).

Встановлено, що вирощування соснових насаджень без рубок догляду лісів завдають значних збитків державному лісовому господарству у вигляді втрати поточного приросту деревини та недоотримання лісопродукції для потреб народного господарства, подовження строків вирощування технічно стиглої деревини.

Накопичення сухостою та відпалих дерев підвищує рівень пожежної безпеки та ускладнює гасіння лісових пожеж.

Доведено, що вчасно проведені рубки догляду сприяють рівномірному розподілу головної породи по площі, збільшенню приросту та відповідно об'єму деревини та скорочення строків вирощування технічно стиглої деревини.

Формування та розвиток соснових насаджень у загущених культурах, що виростили без догляду в Поліському природному заповіднику, є складним і багатофакторним процесом. Основними характеристиками таких насаджень є висока щільність дерев, відсутність адекватного догляду (рубок догляду та санітарних рубок) і вплив природних чинників на розвиток деревостанів.

У природних умовах Поліського заповідника, де рідко застосовуються господарські заходи, загущені соснові насадження можуть мати як позитивні, так і негативні екологічні наслідки:

¹Захарчук Володимир Андрійович, к.с.-г.н., викладач кафедри лісівництва та захисту лісу. E-mail: yovazaharcuk@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0001-9379-1136>;

²Мороз Віра Василівна, к.с.-г.н., доцент кафедри агробіотехнологій, E-mail: vera_moroz@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0002-1457-4641>.

збільшення біорізноманіття: природна динаміка без втручання людини дозволяє формуватися різноманітним екосистемам, де окремі екземпляри можуть створювати мікросередовища для різних видів флори і фауни; вразливість до пожеж: загущені ліси з високою кількістю мертвих дерев мають підвищену небезпеку лісових пожеж, особливо в умовах зміни клімату та зростання температур.

Ключові слова: культури сосни, категорії стану, динаміка відпадання дерев, рубки догляду.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Вирощування соснових насаджень без проведення доглядових рубок завдає суттєвих збитків державному лісовому господарству, що виявляється у втраті поточного приросту деревини та недоотриманні лісопродукції для потреб національної економіки. Це також призводить до подовження термінів вирощування технічно стиглої деревини, накопичення сухостою та повалених дерев, що підвищує ризик виникнення лісових пожеж і ускладнює їх гасіння.

Останніми роками фахівці лісового господарства зіткнулися з завданням створення стійких лісових насаджень не лише шляхом розширення площ, зайнятих лісовою рослинністю, а й шляхом добору деревних порід, здатних протистояти екологічним стресам [1].

У науковій праці Ткача В. П. та співавторів [2] зазначається, що основною метою доглядових рубок є покращення якості та породного складу насаджень, збереження біорізноманіття лісів, а також посилення їхніх екологічних, захисних, водоохоронних, санітарно-гігієнічних, оздоровчих, рекреаційних і естетичних функцій. Важливими є також підвищення стійкості та продуктивності деревостанів в умовах зміни клімату та антропогенного впливу, а також раціональне використання деревних ресурсів [2].

Результати досліджень Головащенко М. Ф., Назаренка С. В. та Тимощука І. В. [3] підтвердили дані літератури щодо деякого збільшення діаметра сучків із покращенням багатства та вологості місць зростання. Виявлено, що режими доглядових рубок у фазі молодняка суттєво впливають на величину максимальних сучків у окоренковій частині стовбура у майбутніх дерев. Зокрема, усі вивчені режими рубок не призвели до формування сучків діаметром понад 50 мм, що дає підстави спрогнозувати, що лісоматеріали з окоренкової частини у віці основної рубки відповідатимуть першому сорту відповідно до стандарту (ДСТУ 9463-88) [3].

Дослідження стану культур сосни звичайної до зімкнення, проведене Рибакон В. О. та співавторами [4], показало, що більшість обстежених насаджень має незадовільний санітарний стан. Значна частина дерев старшого віку є витягнутою, тонкомірною, із слабо розвиненими гілками та кроною, що є наслідком надмірної загущеності. У таких умовах багато деревець відстають у рості та розвитку, що веде до їх поступової деградації [4].

Особливості росту соснових насаджень на рекультивованих землях досліджували Юхновський В. Ю., Лобченко Г. О. та Проценко І. А. [5]. Їхній аналіз показав, що соснові культури, створені на рекультивованих землях Юрківського буровугільного кар'єра, займають 47,6% площі лісомеліоративного фонду і досягли V класу віку. Ці насадження зростають у складних умовах малопотужних ґрунтів із вуглистими пісками. Санітарний стан соснових насаджень є задовільним, проте в більшості деревостанів спостерігаються ознаки всихання, а частка усихаючих і сухостійних дерев становить 6-9%. Проведення рубок проміжного користування із зниженням густоти деревостанів до 0,7 може суттєво покращити санітарний стан насаджень [5].

Мета дослідження. Метою проведених нами досліджень було аналізувати процеси формування та розвитку соснових насаджень у загущених культурах сосни, які виростили без належного догляду в зоні Центрального Полісся, на прикладі Поліського природного заповідника, а також запропонувати своєчасне проведення доглядових рубок у лісгосподарських підприємствах.

Матеріали і методи дослідження. З метою проведення досліджень пробні площі закладали відповідно до вимог СОУ 02.02-37-476:2006 у Поліському природному заповіднику [6]. Роки закладання пробних площ 1982-1994 рр. Кількість пробних площ – 8 шт. Пробні площі закладали в типах лісорослинних умов зростання – А₁, А₂, В₃. Площа пробних ділянок становила від 0,05-0,10 га, густота посадки на 1 га 10,0-13,3 тис. шт. Вік соснових культур становив від 15 до 73 років. У проведенні досліджень використовували лісівничі, екологічні та таксаційні методи досліджень.

Результати дослідження та їх обговорення. У Центральному Поліссі соснові деревостани складають 59% від загальної площі, зайнятої всіма деревними породами (рис. 1).

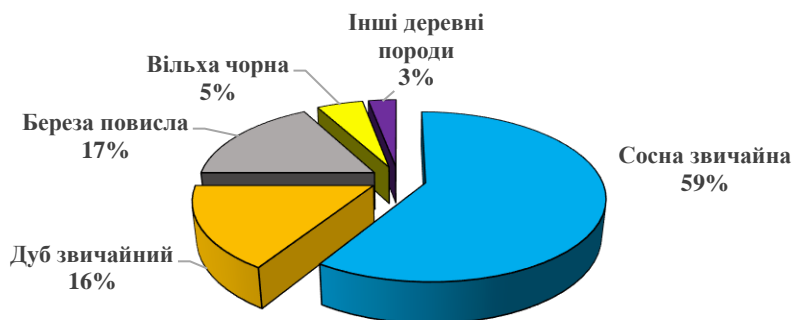


Рис. 1. Частка вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за деревними породами в Центральному Поліссі

Формування та розвиток соснових насаджень у загущених культурах сосни, які виростили без належного догляду в Селезівському ПНДВ Поліського природного заповідника, документуються в "Літописі природи" [7].

Моніторингові дослідження на пробних площах в загущених культурах сосни. З метою проведення аналізу розвитку соснових деревостанів у загущених культурах закладено пробні площі у Поліському природному заповіднику. Характеристика лісівничих пробних площ наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристика лісівничих пробних площ

№ ПП	Квартал	Тип лісу	Час закладання культур	Площа пробної площі, га	Рік закладання ПП	Густота посадки тис. шт/га	Господарські заходи
1	36	A ₁	культури 1967 р.	0,05	1982	13,3	відсутні з моменту посадки
2	35	A ₂	культури 1961 р.	0,06	1985	13,3	відсутні
3	11	A ₁₋₂	культури 1954 р.	0,06	1985	10,0	відсутні
4	12	A ₂	природне насадження 1957р.	0,05	1994	-	відсутні
5	35	A ₂	культури 1950 р	0,10	1990	13,3	проведено освітлення
6	19	A ₁	культури 1967 р	0,05	1984	13,3	проведено освітлення
7	30	A ₂	культури 1965 р	0,09	1985	13,3	проведено освітлення і прочистка
7а	30	A ₃ -B ₃	культури 1965 р	0,09	1985	13,3	проведено освітлення і прочистка

У 2023 році продовжені моніторингові дослідження на 8 пробних площах в загущених культурах сосни відповідно до Плану природоохоронних заходів Поліського природного заповідника. Проведений перелік дерев за категоріями стану (пануючі, нормальні, відсталі в рості, сухостійні) в таблиці 2.

Таблиця 2

Характеристика деревної рослинності на пробних площах за період досліджень 2019-2023 рр.

№ ПП	Роки спостереження	Розподіл дерев за категоріями				
		пануючі	нормальні	відсталі	сухостійні	всього
1, кв.36, A ₁₋₂	2019	37/32,7	29/25,07	23/20,4	24/21,2	113/100
	2020	34/30,9	28/25,5	24/21,8	24/21,8	110/100
	2021	34/32,7	28/27,0	20/19,1	22/21,2	104/100
	2022	34/35,0	27/28,0	11/12,0	24/25,0	96/100
	2023	30/34,0	27/30,0	10/11,0	22/25,0	89/100
2, кв. 35, коренева губка	2019	23/33,9	19/27,9	13/19,1	13/19,1	68/100
	2020	22/33,3	20/30,3	12/18,2	12/18,2	66/100

№ ПП	Роки спостереження	Розподіл дерев за категоріями				
		пануючі	нормальні	відсталі	сухостійні	всього
	2021	22/36,0	20/32,8	10/16,4	9/14,8	61/100
	2022	21/38,0	21/38,0	7/13,0	6/11,0	55/100
	2023	21/38,0	21/38,0	6/11,0	7/13,0	55/100
3, кв.11, А ₁₋₂	2019	63/45,0	30/21,4	25/17,9	22/15,7	140/100
	2020	63/45,3	30/21,6	21/15,1	25/18,0	139/100
	2021	63/47,7	30/22,7	20/15,2	19/14,4	132/100
	2022	66/50,0	26/20,0	18/14,0	21/16,0	131/100
	2023	52/40,0	40/31,0	15/11,0	23/18,0	130/100
4, кв.12, природне поновлення	2019	46/35,4	30/23,1	22/16,9	32/24,6	130/100
	2020	46/29,0	36/22,6	22/13,8	55/34,6	159/100
	2021	46/37,1	36/29,0	15/12,1	27/21,8	124/100
	2022	50/46,0	31/28,0	15/14,0	13/12,0	109/100
	2023	34/35,0	39/40,0	9/9,0	16/16,0	98/100
5, кв. 35 (біля дороги)	2019	43/35,8	40/33,4	14/11,7	23/19,1	120/100
	2020	43/36,1	40/33,6	13/11,0	23/19,3	119/100
	2021	54/45,3	29/24,4	12/10,1	24/20,2	119/100
	2022	54/48,0	27/24,0	10/9,0	21/19,0	112/100
	2023	54/49,0	26/24,0	10/9,0	20/18,0	110/100
6, кв.19, А ₁	2019	56/30,3	38/20,5	45/24,3	46/24,9	185/100
	2020	42/23,1	52/28,6	42/23,1	46/25,2	182/100
	2021	43/25,1	47/27,5	46/26,9	35/20,5	171/100
	2022	43/26,0	46/28,0	47/28,0	30/18,0	166/100
	2023	–	–	–	–	–
7, кв.30, В ₂	2019	58/56,9	20/19,6	9/8,8	15/14,7	102/100
	2020	58/56,7	15/14,7	10/9,8	19/18,6	102/100
	2021	62/64,6	11/11,5	4/4,1	19/19,8	96,0
	2022	62/69,0	10/11,0	3/3,0	15/17,0	90/100
	2023	53/66,0	17/21,0	3/4,0	7/9,0	80/100
7а, кв.30, В ₃	2019	50/58,8	16/18,8	5/5,9	14/16,5	85/100
	2020	49/62,0	15/19,0	6/7,6	9/11,4	79/100
	2021	50/64,1	16/20,5	4/5,1	8/10,3	78/100
	2022	48/66,0	14/19,0	3/4,0	8/11,0	73/100
	2023	43/61,0	17/23,0	4/6,0	7/10,0	71/100

Детальний опис пробних ділянок.

19.10.23. Пробна площа 1, квартал 36, А₁₋₂, сосняк зеленомоховий з невеликими плямами лишайника, рідко по площі. На пробній площі №1 за рік відпало 7 дерев. Багаторічна динаміка чисельності дерев на пробній площі за категоріями: живі дерева, сухостій зображені на рис. 2. Час закладки лісових культур: 1967 рік, пробна площа – 0,045 га.

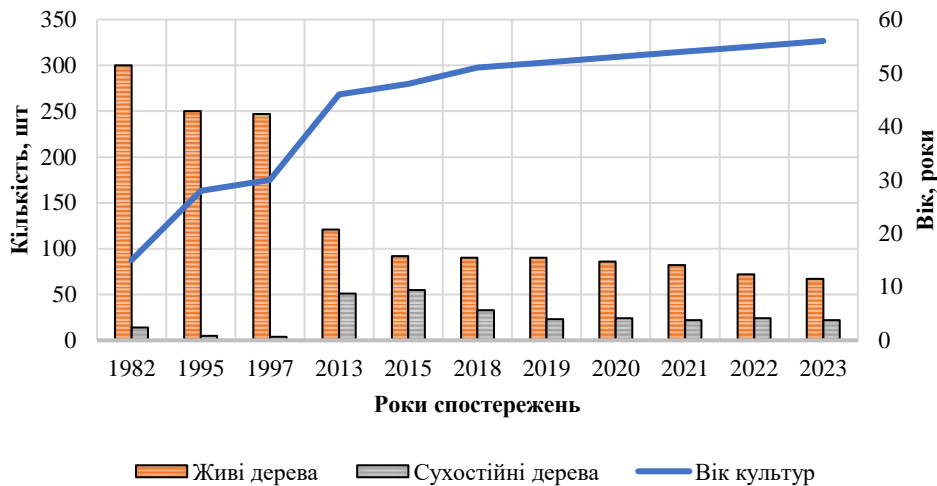


Рис. 2. Багаторічна динаміка чисельності дерев за категоріями: живі, сухостій

За результатами досліджень встановлено, що більшість відпалих дерев 71,7% спостерігалось у віці дерев 56 років при цьому середній щорічний відпад становив 1,9%. Багаторічна динаміка відпаданя дерев на пробній площі 1 наведена в таблиці 3.

Таблиця 3

Багаторічна динаміка відпаданя дерев на пробній площі 1

Вік насаджень	Кількість відпалих дерев, %	Період спостережень, роки	Середній щорічний відпад, %
28	18,8	15-28	1,4
46	45,3	28-46	1,47
52	64,0	46-52	3,1
56	71,7	52-56	1,9

Слід зазначити, що на пробній площі №1 найбільше дерев відпадало у віці 46-52 роки. Середній щорічний відпад в цей період склав 3,1%. За останні п'ять років він значно зменшився і складає 1,9%.

19.10.23 р. Пробна площа 2 квартал 35 Селезівське ПНДВ (тип лісу А₂, насадження пошкоджене кореневою губкою). В минулому був сосняк безпокровний, який з часом трансформувався в сосняк чорнично-бруснично-зеленомоховий. В центрі куртини кореневої губки, де сухостій повністю відпав, появився підріст: поодинокі дуб, сосна (20 шт.), береза (3 шт. до 1 м висотою). Підлісок – крушина висотою до 3 м. Багаторічна динаміка чисельності дерев на пробній площі за категоріями: живі дерева, сухостій приводиться в таблиці 4, а динаміка відпаданя зображена на рисунку 3. Час закладки лісових культур: 1961 рік, пробна площа - 0,06 га.

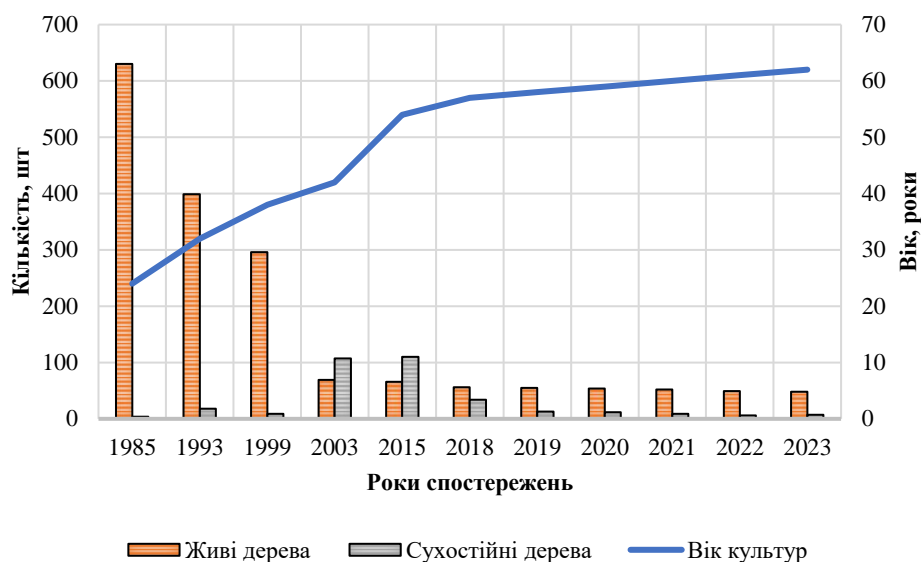


Рис. 3. Багаторічна динаміка чисельності дерев за категоріями: живі, сухостійні

Пік всихання насадження від кореневої губки був досягнутий в 2003 році у віці 42 роки. З 1985 року по 2003 рік кількість живих дерев сосни на пробній ділянці зменшилась в 3,6 разів. Після 2003 року процес всихання деревостану призупинився до 2015 року. З 2015 року почалось масове вивалювання сухостійних дерев. З 2015-2019 роки спостерігалась друга хвиля інтенсивного відпадання дерев, пошкоджених короїдами. В цей період середній щорічний відпад дерев складав 4,3%. На даний час процес відпаду дерев на пробній площі невідчутний. За 2023 рік на пробній площі відпаду дерев не спостерігалось.

Таблиця 4

Багаторічна динаміка відпадання дерев на пробній площі 2

Вік насаджень	Кількість відпалих дерев, %	Період спостережень, роки	Середній щорічний відпад, %
38	53,4	24-38	3,8
42	72,2	38-42	4,7
54	72,2	42-54	0
58	89,3	54-58	4,3
62	91,3	58-62	0,5

На пробній площі №2, більшість відпалих дерев 91,3% спостерігалось у віці дерев 62 років частка відпалих дерев становила 91,3%.

18.10.23 р. Пробна площа 3, квартал 11 Селезівське ПНДВ. Тип лісу А₁₋₂. В минулому був сосняк лишайниково-різнотравний, який з часом трансформувався в сосняк зеленомоховий з вкрапленням чорниці та лишайника. Змін в трав'яному покриві за рік не відбулося. Основний аспект в трав'яно-моховому ярусі складає зелений мох, проективне покриття якого на схилах до

80-90%, а на вершині – 40%. Є ще безпокриті ділянки. Лишайниковий покрив практично зник. Невеликі плями лишайника проективним покриттям 1-3% зустрічаються лише по горбах. По краях пробної площі поодинокі зустрічаються кущі чорниці – од., верес + брусниця. Багаторічна динаміка чисельності дерев на пробній площі за категоріями: живі дерева, сухостій зображена на рисунку 4, а динаміка відпаданя в таблиці 5. Час закладки лісових культур: 1954 рік, пробна площа - 0,06 га. На пробній площі за 2023 рік відпало 1 дерево.

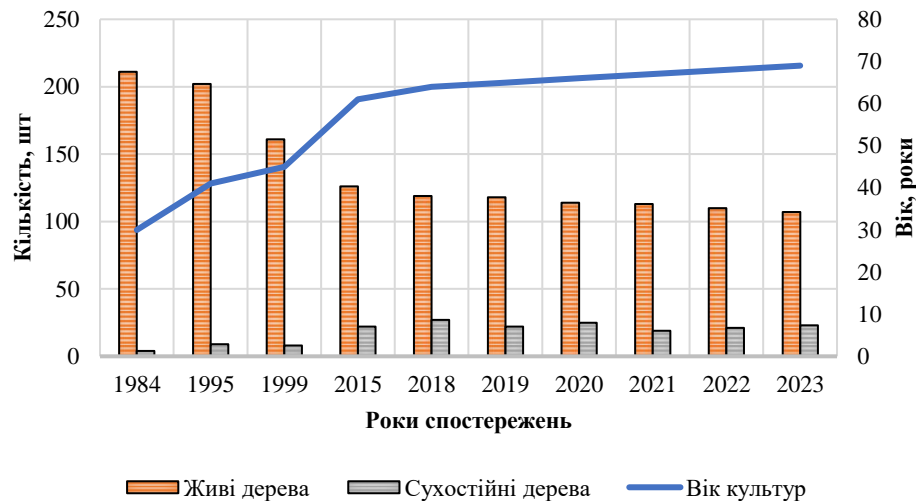


Рис. 4. Багаторічна динаміка чисельності дерев за категоріями: живі, сухостій

Відповідно до показників зазначених у таблиці 5, найбільший щорічний відпад соснових дерев спостерігався у віці 45 років і становив 1,4%. За весь період досліджень на пробній площі відпало близько 40% дерев. Інтенсивність відпаданя була помітною до 45 років, після чого вона різко зменшилась.

Таблиця 5

Багаторічна динаміка відпаданя дерев на пробній площі 3

Вік насаджень	Кількість відпалих дерев, %	Період спостережень, роки	Середній щорічний відпад, %
45	21,4	30-45	1,4
61	31,2	45-61	0,6
65	34,9	61-65	0,9
69	39,5	65-69	0,15

18.10.23 р. Пробна площа 4, квартал 12 Селезівського ПНДВ, природне насадження сосни, на період закладки пробної площі було сильно перегушеним, безпокритим. Диференціація дерев за діаметром прослідковується чітко, але ще є велика доля дерев з малим діаметром, які з часом відпадуть. Станом на 2023 рік на пробній площі фіксується багато сухостійних дерев малих діаметрів. Відсталі в рості дерева інтенсивно всихають. За тривалий період сформувався

сосняк молінієво-чорнично-зеленомоховий. Проективне покриття зеленого моху – 90%, молінії голубої – 10%, брусниці – 10%, чорниці – 40%, вересу звичайного – поодинокі кущі. Багаторічна динаміка чисельності дерев на пробній площі за категоріями: живі дерева, сухостійні дерева приводиться на рис. 5, а динаміка відпадання в таблиці 6. Природне насадження 1957 року, пробна площа - 0,05 га.

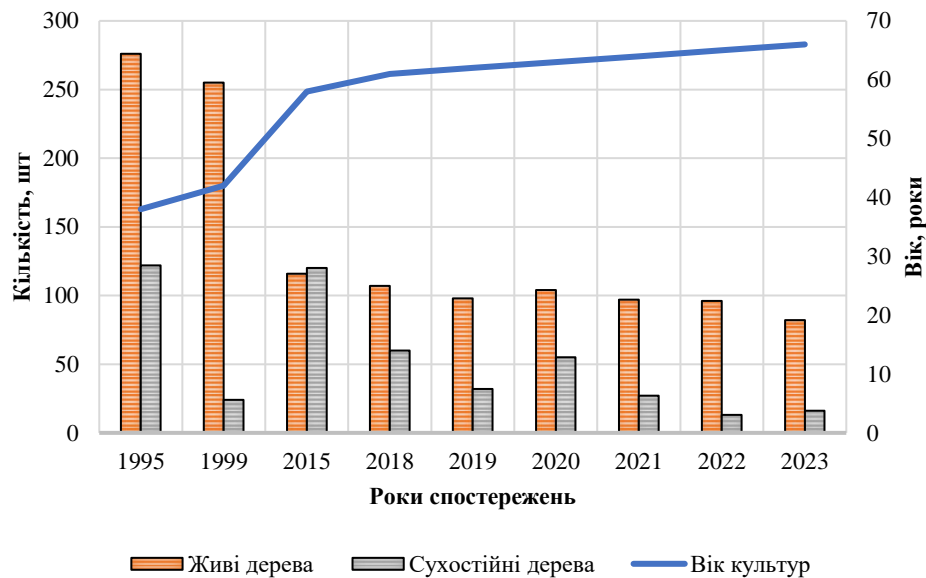


Рис. 5. Багаторічна динаміка чисельності дерев за категоріями: живі, сухостій

На пробній площі за 2023 рік відпало 14 відсталих в рості дерев, 11 дерев висохло. Високий відсоток відпадання всохлих дерев спостерігався в період від 38 до 45 років (середній щорічний відпад складав 7,5%). Друга велика хвиля відпадання дерев спостерігалась в період від 58 до 62 років. Нині інтенсивність відпаду дерев зменшилась втричі.

Таблиця 6

Багаторічна динаміка відпадання дерев на пробній площі 4

Вік насаджень	Кількість відпалих дерев, %	Період спостережень, роки	Середній щорічний відпад, %
42	29,9	38-42	7,5
58	40,7	42-58	0,8
62	67,3	58-62	6,7
66	75,4	62-66	2,1

19.10.23. р. Пробна площа 5 в кварталі 35 Селезівського ПНДВ (біля дороги). Сосняк зеленомоховий з плямами чорниці (6 плям). Проективне покриття зеленого моху 100%, чорниці – 3-5% (9 куртин, які мають тенденцію до збільшення площі). На землі багато неперегнившого сухоостою.

Спостереження за насадженням проводяться з 1990 року. Багаторічна динаміка чисельності дерев на пробній площі за категоріями: живі дерева, сухостій зображено на рис. 6, а динаміка відпаданя в таблиці 7. Час закладки лісових культур: 1950 рік, пробна площа - 0,05 га.

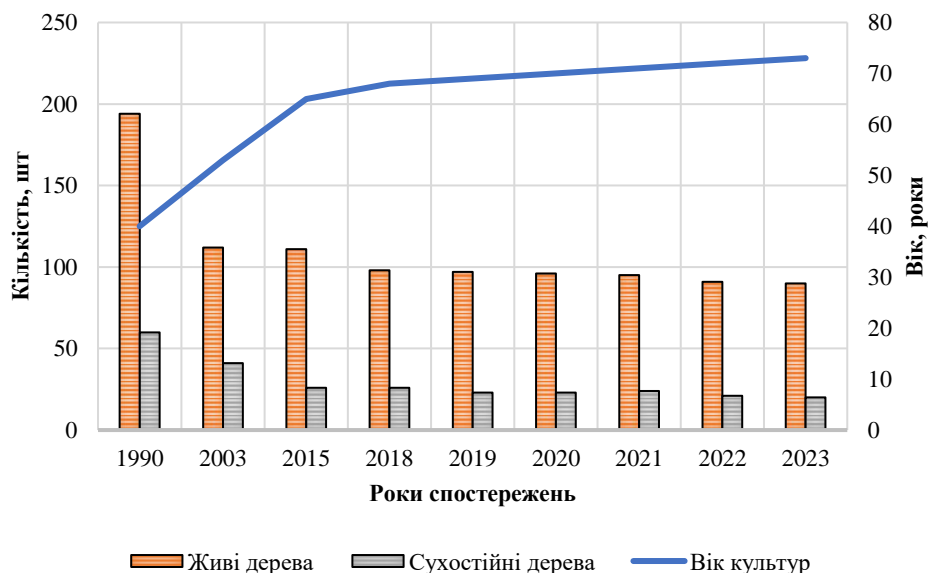


Рис. 6. Багаторічна динаміка чисельності дерев за категоріями: живі, сухостій

Найбільший відсоток відпаданя дерев спостерігається у віці 40-60 років. З 60-річного віку відпаданя дерев не істотне. Різко зріс діапазон дерев за діаметром. Чітко сформувалась група панівних дерев з висотою та діаметром більшими від середніх показників. За 2023 рік помітних змін в насадженні не відбулося. Два дерева на пробній площі відпало.

Таблиця 7

Багаторічна динаміка відпаданя дерев на пробній площі 5

Вік насаджень	Кількість відпалих дерев, %	Період спостережень, роки	Середній щорічний відпад, %
53	39,8	40-53	3,1
65	46,1	53-65	0,5
69	52,8	65-69	1,8
73	56,7	69-73	1,0

18.10.23 р. Пробна площа 6, квартал 19 Селезівське ПНДВ, тип лісу А₁. На пробній площі за тривалий період спостережень сосняк лишайниково-різнотравний трансформувался в сосняк лишайниково-зеленомоховий. Проективне покриття зеленого моху складає 40%, лишайника – 20%, наявні

безпокриті ділянки. Моховий покрив має чітко виражений мозаїчний характер.

Багаторічна динаміка чисельності дерев на пробній площі за категоріями: живі дерева, сухостій зображено на рисунку 7, а динаміка відпаданя в таблиці 8. Час закладки лісових культур: 1967 рік, пробна площа – 0,05 га.

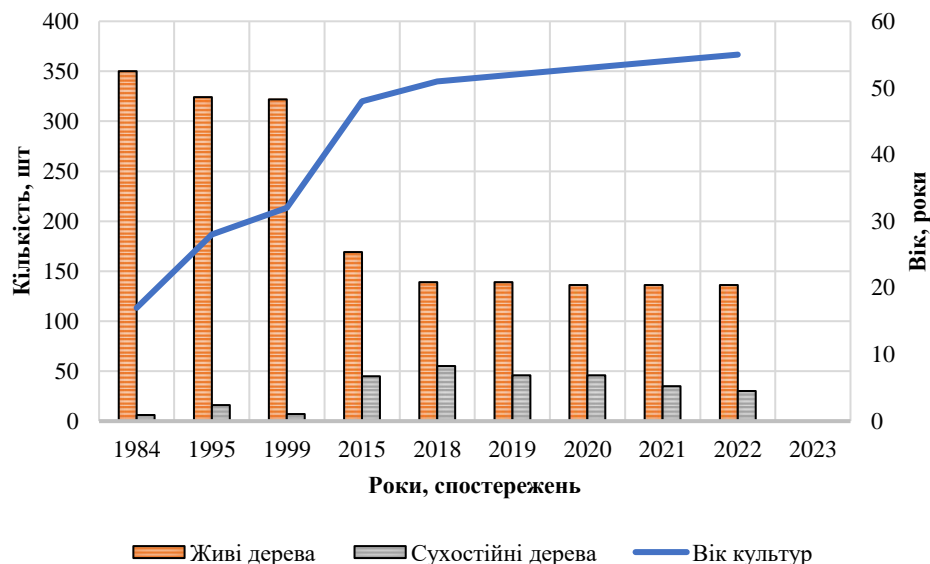


Рис. 7. Багаторічна динаміка чисельності дерев за категоріями: живі, сухостій

На підвищеній частині ділянки продовжують зберігатись дерева малих розмірів. На схилі майже всі відпали. Відсоток сухостійних дерев порівняно з іншими насадженнями високий. Інтенсивне всихання відсталих в рості дерев спостерігається з 50-річного віку. В 55 років на пробній площі відпало 53,4% дерев.

Таблиця 8

Багаторічна динаміка відпаданя дерев на пробній площі 6

Вік насаджень	Кількість відпалих дерев, %	Період спостережень, роки	Середній щорічний відпад, %
28	4,5	17-28	0,4
48	39,1	28-48	1,73
52	48,0	48-52	2,2
55	53,4	52-55	1,8

04.11.23 р. Пробна площа 7 квартал 30. Сосняк чорнично-зеленомоховий. В останні роки проективне покриття чорниці на пробній площі помітно зросло і зараз становить біля 40%. Пробна площа займає більш підвищену північну

частину ділянки з проективним покриттям зелених мохів 100%. Тип лісу – свіжий субір (В₂). Час закладки лісових культур: 1965 рік, пробна площа - 0,09 га.

Процес природного відпаду дерев виражений слабо, але присутній. На пробній площі наявні відпалі дерева малих ступенів товщини (рис. 8, табл. 9).

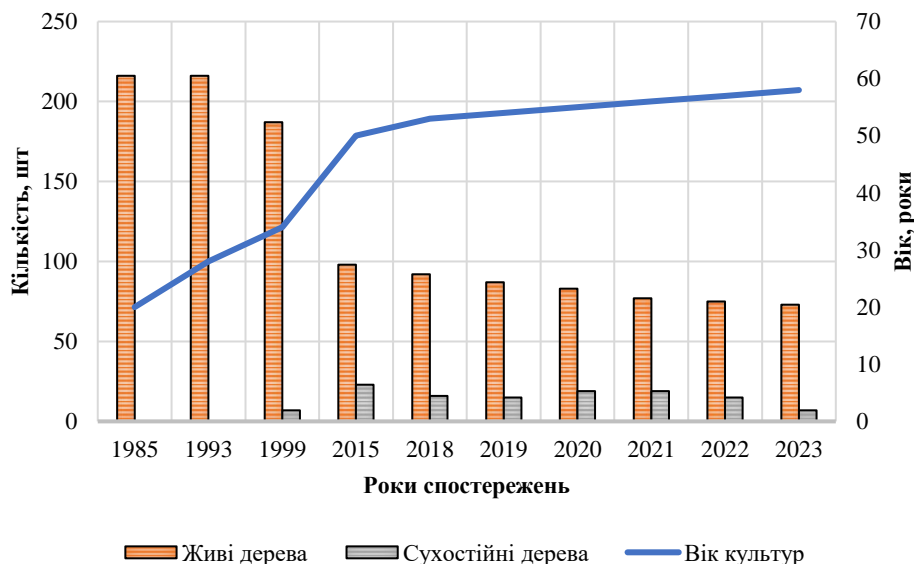


Рис. 8. Багаторічна динаміка чисельності дерев за категоріями: живі, сухостій

Низький відсоток відпаданя дерев до 50-річного віку пояснюється тим, що тут в ранньому віці проводились рубки догляду. Інтенсивність відпаданя дерев в останні роки дещо зростає. На пробній площі 7 відпало 6 сухостійних дерев.

Таблиця 9

Багаторічна динаміка відпаданя дерев на пробній площі 7

Вік насаджень	Кількість відпалених дерев, %	Період спостережень, роки	Середній щорічний відпад, %
28	0	20-28	0
34	10,2	28-34	1,7
50	44,0	34-50	2,1
54	52,8	50-54	2,2
58	63,0	54-58	2,6

Пробна площа 7а. Поряд з пробною площею 7 в більш пониженому місці кварталу 30 знаходиться пробна площа 7а. Культури сосни 50-річного віку у свіжих суборах (в минулому був вологий тип лісу). На даний час спостерігається поодинокі відпаданя дерев. Прошли помітні зміни в рослинному покриві. Проективне покриття чорниці складає 40%, брусниця – 20%, молінія голуба – 1%. Рослинний покрив має мозаїчний характер. На пробній площі 7а зустрічається поодинокі підріст берези. В підліску зрідка куці крушини (в минулому тут був густий підлісок, який з часом висох). Багаторічна динаміка

чисельності дерев на пробній площі 7а за категоріями: живі дерева, сухостій приводиться на рис. 9, а динаміка відпаданя в таблиці 10. Час закладки лісових культур: 1965 рік, пробна площа - 0,09 га.

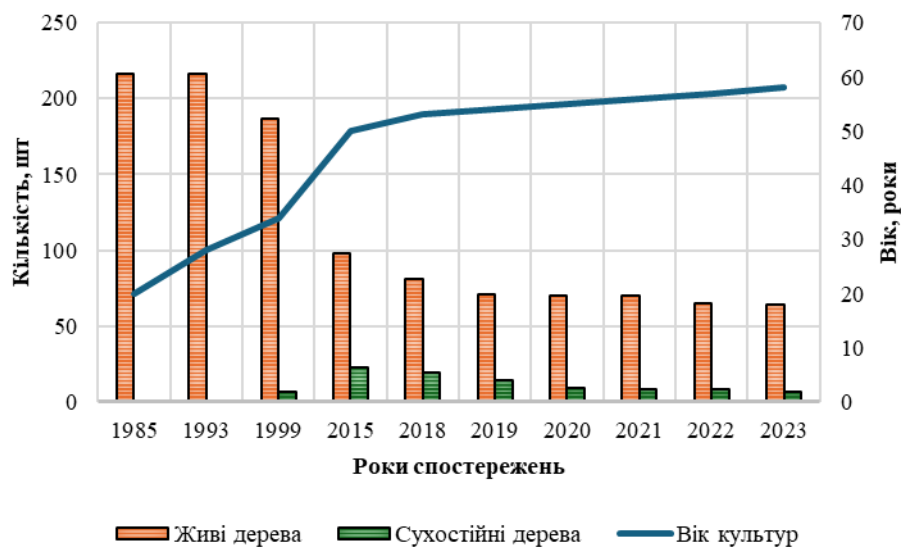


Рис. 9. Багаторічна динаміка чисельності дерев за категоріями: живі, сухостій

Природне відпаданя сосни нерівномірне по площі. Більша половина дерев на пробних площах відносяться до категорії пануючих, відсоток відсталих в рості дерев дуже низький. Багаторічна динаміка відпаданя дерев на пробній площі 7а приводиться в таблиці 10 [7].

Таблиця 10

Багаторічна динаміка відпаданя дерев на пробній площі 7а

Вік насаджень	Відпаданя дерев, %	Період спостережень, роки	Середній щорічний відпад, %
28	0	20-28	0
34	10,2	28-34	1,7
50	44,0	34-50	2,1
54	60,7	50-54	4,1
58	67,2	54-58	1,6

Результати дослідження та їх обговорення. Загущені культури сосни, особливо ті, що не зазнавали догляду, формуються при значному перевищенні рекомендованої щільності посадок. Це спричиняє конкуренцію між деревами за ресурси: світло, вологу, поживні речовини. Внаслідок цього формується своєрідний вертикальний розподіл насадження: дерева у верхній частині мають більше доступу до світла, тому їхній ріст залишається відносно стабільним, а

нижній ярус дерев пригнічується.

У соснових культурах без догляду спостерігаються кілька важливих аспектів: зниження стійкості до хвороб та шкідників: через загущеність і слабкість дерев, такі насадження стають більш вразливими до впливу патогенів і шкідників, таких як кореневі гнилі та короїди; деформація стовбурів: через обмежений доступ до світла дерева витягуються вгору, але їхні стовбури залишаються тонкими і схильними до викривлення, що негативно впливає на якість деревини; затримка росту через конкуренцію за ресурси і значна частина дерев пригнічується, що призводить до зниження загальної продуктивності насадження.

Для покращення стану таких насаджень можна розглядати ряд заходів, серед яких: проведення рубок догляду та вибіркового санітарного рубок (зрідження деревостану може допомогти зменшити конкуренцію між деревами і забезпечити їм більш рівномірний доступ до ресурсів); реконструкція насаджень: на окремих ділянках доцільно розглядати можливість реконструкції шляхом часткового видалення старих або хворих дерев і посадки нових; посилений моніторинг стану лісів: у контексті зміни клімату та збільшення загрози хвороб і шкідників важливо забезпечити регулярний моніторинг насаджень для вчасного виявлення проблем та запровадження відповідних заходів. Наприклад, [8] провели довготривале дослідження в Литві і виявили, що проріджування значно покращує ріст діаметру дерев, водночас зменшуючи конкуренцію між деревами за ресурси [8]. Їхнє дослідження висвітлює, як різна інтенсивність проріджування впливає на особливості росту сосни звичайної, особливо в густих деревостанах [9] у своїй науковій праці зазначили необхідність проведення комплекс заходів з проріджуванням насаджень соснових деревостанів. У роботі зазначено, що комбіноване проріджування та внесення добрив може покращити якість деревини та врожайність порівняно зі звичайними методами. Особливе наукове значення має аналіз зміни класів діаметра дерева під час росту і після проріджування [9].

Загущені соснові насадження в Поліському природному заповіднику є важливим об'єктом для досліджень, оскільки відсутність догляду створює природні умови для вивчення природних сукцесій і адаптаційних процесів. Однак для збереження екологічної стійкості та підвищення продуктивності лісів варто розглядати можливість помірної втручання у вигляді вибіркового санітарного рубок або інших лісівничих заходів.

Висновки. Загальні результати аналізу природного відпаданя соснових дерев на восьми пробних площах показують значні відмінності в інтенсивності відпаданя в залежності від віку та умов зростання.

На пробній площі 1 більшість відпалих дерев 71,7% спостерігалось у віці

дерев 56 років при цьому середній щорічний відпад становив 1,9%. найбільше дерев відпадало у віці 46-52 роки. На пробній площі 2 більшість відпалих дерев 91,3% спостерігалось у віці дерев 62 років частка відпалих дерев становила 91,3%, що свідчить про значну втрату деревної маси в зрілому віці. На пробній площі 3 найбільший щорічний відпад соснових дерев спостерігався у віці 45 років і становив 1,4%. За весь період досліджень близько 40% дерев відпало, причому найбільша інтенсивність відпаданя була до 45 років. На пробній площі 4 за 2023 рік відпало 14 відсталих в рості дерев, 11 дерев висохло. Висока інтенсивність відпаду спостерігалась у віці 38-45 років (7,5% щорічно), з другою хвилею у віці 58-62 років, після чого вона зменшилася втричі. На пробній площі 5 найбільший відсоток відпаданя спостерігався у віці 40-60 років. Після 60 років відпаданя стало незначним, а діапазон діаметрів дерев значно збільшився. На пробній площі 6 інтенсивний відпад (53,4%) відбувся на схилах у віці 55 років, причому дерева на підвищених ділянках залишилися меншими за розміром. На пробній площі 7 низька інтенсивність відпаданя до 50 років пояснюється проведеними рубками догляду. В останні роки відпад дещо зріс, а зокрема у 2023 році відпало 6 сухостійних дерев. На пробній площі 7 а природне відпаданя сосни нерівномірне по площі. Більша половина дерев на пробних площах відносяться до категорії пануючих, відсоток відсталих в рості дерев дуже низький.

Отже, природне відпаданя сосни нерівномірне, і воно варіюється залежно від віку, екологічних умов та проведення лісогосподарських заходів.

References

1. Miashkova V. L., Bobrov I. O. (2012). Zaselenist 6-12-richnykh lisovykh kultur sosnovym pidkorovym klopom (*Aradus cinnamomeus* Panz) zalezno vid typu lisoroslynnykh umov i skhemy zmishuvannia. Naukovi pratsi Lisivnychoi akademii nauk Ukrainy: Zbirnyk naukovykh prats. Lviv : RVV NLTU Ukrainy. S. 139–143. [in Ukrainian].

2. Tkach V. P. et al. (2023). Osoblyvosti provedennia rubok formuvannia i ozdorovlennia lisiv (metodychni rekomendatsii). Kh. : UkrNDILHA, 6. [in Ukrainian].

3. Holovashchenko M. F., Nazarenko S. V., Tymoshchuk I. V. (2020). Vplyv rezhymiv rubok dohliadu u sosnovykh molodniakakh na diametr maksimalnykh suchkiv u derev maibutnoho. Tavriiskyi naukovyi visnyk. S. 10–11. [in Ukrainian].

4. Rybak V. O., Chervonnyi A. Ye., Svyrydenko V. I. (2008). Stan kultur sosny zvychainoi u vitsi do zimknennia ta zakhody shchodo yoho pokrashchennia. Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy. S. 7. [in Ukrainian].

5. Yukhnovskyi V. Yu., Lobchenko H. O., Protsenko I. A. (2018). Osoblyvosti rostu sosnovykh nasadzhen na rekultyvovanykh zemliakh. Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy. t. 28, S. 70-71. [in Ukrainian].

6. Ploshchi probni lisovporiadni. (2006). Metod zakladannia : SOU 02.02-37-476:2006. [Chynnyi vid 2007-05-01]. K. : Minahropolityky Ukrainy, 32 s. (Standart Orhanizatsii Ukrainy). [in Ukrainian].

7. Litopys pryrody. (2024). Poliskyi pryrodnyi zapovidnyk, tom KhKhKhVIII, s. Selezivka,. S. 44–50. [in Ukrainian].

8. Linkevičius Edgaras et al. (2023). The Growing Dynamic of Pure Scots Pine Stands Using Different Thinning Regimes in Lithuania. *Forests*, 14(8), 1610; <https://doi.org/10.3390/f14081610>. [in Lithuania].

9. Grigoreva, O., Runova, E., Savchenkova, V. et al. (2022). Comparative analysis of thinning techniques in pine forests. *J. For. Res.* 33, 1145–1156. <https://doi.org/10.1007/s11676-021-01415-8>. [in English].

V. A. Zakharchuk¹, V. V. Moroz²

¹*Malyn Vocational College, Gamarnia, Zhytomyr Region, Ukraine*

²*West Ukrainian National University, m. Ternopil, Ukraine*

FORMATION AND DEVELOPMENT OF PINE PLANTATIONS IN THICKENED PINE CULTURES GROWING WITHOUT CARE IN THE POLISSYA NATURE RESERVE

Abstract. *The article analyzes the intensity of pine tree decline depending on the age and type of forest, the formation and development of pine plantations in thickened pine cultures growing without care in the Polissya Nature Reserve.*

The analysis of the natural decline of pine trees in eight test plots demonstrated significant variations in the intensity of this process due to different age characteristics of stands and specific growth conditions.

In the course of the research, it was found that with increasing age, there is a tendency to increase the range of distribution of trees by thickness and height in all test plots. The number of stunted trees is naturally decreasing in all the test plots, but their loss occurs at different rates depending on the forest type. The largest number of stunted trees is observed on the trial plots in dry forest types, and the smallest number of stunted trees is observed on the plots No. 7, 7a (block 30, forest type B2, B3).

It has been established that growing pine plantations without felling for forest maintenance causes significant losses to the state forestry in the form of loss of current wood growth and shortage of forest products for the needs of the national economy, prolongation of the terms of growing technically ripe wood.

The accumulation of dead wood and fallen trees increases the level of fire safety and complicates the extinguishing of forest fires.

It has been proved that timely thinning felling contributes to the uniform distribution of the main species over the area, increase in growth and, accordingly, the volume of wood and reduction of the terms of growing technically ripe wood.

The formation and development of pine plantations in thickened cultures that grew without care in the Polissia Nature Reserve is a complex and multifactorial process. The main characteristics of such plantations are high tree density, lack of adequate care (maintenance felling and sanitary felling) and the influence of natural factors on the development of stands.

In the natural conditions of the Polissia Reserve, where economic measures are rarely applied, dense pine plantations can have both positive and negative environmental consequences: increase in biodiversity: natural dynamics without human intervention allows the formation of diverse ecosystems, where individual specimens can create microenvironments for different species of flora and fauna; vulnerability to fire: dense forests with a high number of dead trees have an increased risk of forest fires, especially in the context of climate change and rising temperatures.

Key words: *pine cultures, condition categories, dynamics of tree mortality, thinning.*