



С. І. Мусієнко, М. Г. Румянцев, В. А. Лук'янець, О. М. Тарнопільська, В. В. Бондаренко, В. С. Ющик

Український орден "Знак пошани" науково-дослідний інститут лісового господарства
і агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, м. Харків, Україна

СТАН І ПРОДУКТИВНІСТЬ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ ЛІСОСТЕПОВОЇ ЧАСТИНИ ХАРКІВЩИНИ

Проаналізовано розподіл соснових насаджень лісостепової частини Харківської області (на прикладі ДП "Жовтневе ЛГ") за походженням, типами лісу, групами віку, класами бонітету та повнотами. Наведено динаміку основних таксаційних показників соснових насаджень та розраховано показники використання ними лісорослинного потенціалу. Виявлено, що загалом природно-кліматичні умови лісостепової частини Харківської області є сприятливими для успішного росту соснових насаджень, що виконують важливі еколого-захисні функції. Результати проведених досліджень свідчать, що серед загальної площі вкритих лісовою рослинністю ділянок ДП "Жовтневе ЛГ" соснові насадження займають 16,7 % (7571 га). Вікова структура соснових насаджень ДП "Жовтневе ЛГ" є розбалансованою з істотним переважанням за площею середньовікових насаджень (83 % від загальної площі). Частка молодняків становить 12 %, пристиглих насаджень – 4 % та стиглих – близько 1 %. Переважна більшість соснових насаджень є відносно високоповнотними (повнотою 0,7-0,8), що займають 77 % від загальної площі соснових лісів і ростуть за І-ІІ класами бонітету (74 %). Середні таксаційні показники соснових насаджень мають такі значення: участь сосни у складі насаджень – 9,7 од.; середній діаметр – 25,3 см; середня висота – 19,9 м; середній запас на 1 га – 318 м³; середня повнота – 0,75; середній клас бонітету – І,5. У середньому за запасом модальні насадження поступаються еталонним (високопродуктивним) у віці 100 років на 31 % (на 169 м³·га⁻¹). Показники використання лісорослинного потенціалу модальними сосняками, порівняно із високопродуктивними насадженнями, змінюються від 36 % (у віці 10 років) до 74 % (у віці 50 років), а загалом середньозважене значення показника ВЛП становить 69 %. Оптимізація вікової структури та підвищення продуктивності соснових лісів можливі завдяки своєчасному проведенню доглядових рубань та частковій заміні низькоповнотних і низькобонітетних насаджень у такі, що за складом відповідають корінним деревостанам.

Ключові слова: сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.); вікова структура; таксаційні показники; еталонні (високопродуктивні) насадження; лісорослинний потенціал.

Вступ / Introduction

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) – один із найпоширеніших деревних видів у лісах Європи [4, 5, 7, 12] та України [15, 16]. У рівнинних лісах, підпорядкованих Державному агентству лісових ресурсів України, соснові насадження є найпоширенішими та займають 42 % (близько 2,2 млн га) від загальної площі, зокрема в межах Лівобережного Лісостепу України вони ростуть на площі 0,18 млн га [16]. Загалом у лісах України соснові насадження ростуть на площі майже 3,2 млн га (33 % від загальної площі) [2].

Соснові ліси виконують важливі еколого-захисні, рекреаційно-оздоровчі та інші функції, а також задовольняють потреби економіки країни в деревині та інших продуктах лісу [3, 5, 6, 7, 15].

За сучасних умов ведення лісового господарства України, що базується на багатоцільовому використанні лісових ресурсів, потребує достовірних нормативно-інформаційних даних. Цими даними, зокрема, є матеріали лісовпорядкування, аналіз яких дає змогу об'єктивно характеризувати стан лісового фонду в межах окремих регіонів України.

Інформація про авторів:

Мусієнко Сергій Іванович, канд. с.-г. наук, ст. наук. співробітник, завідувач відділу лісівництва та економіки лісового господарства. Email: musienkosergij_les@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0002-6581-2670>

Румянцев Максим Григорович, канд. с.-г. наук, ст. наук. співробітник, відділ лісовідновлення та захисного лісорозведення. Email: maxrum-89@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0002-2245-2441>

Лук'янець Володимир Антонович, ст. наук. співробітник, відділ лісівництва та економіки лісового господарства. Email: lukyanetc@uriffm.org.ua; <https://orcid.org/0000-0002-3427-4240>

Тарнопільська Оксана Михайлівна, канд. с.-г. наук, ст. наук. співробітник, лабораторія лісівництва. Email: tarnoks@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0002-4810-8892>

Бондаренко Віра Володимирівна, мол. наук. співробітник, відділ лісівництва та економіки лісового господарства. Email: lspg@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0001-8187-5519>

Ющик Віта Сергіївна, аспірант, відділ лісовідновлення та захисного лісорозведення. Email: vitay2715@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-2472-3882>

Цитування за ДСТУ: Мусієнко С. І., Румянцев М. Г., Лук'янець В. А., Тарнопільська О. М., Бондаренко В. В., Ющик В. С. Стан і продуктивність соснових насаджень Лісостепової частини Харківщини. Науковий вісник НЛТУ України. 2021, т. 31, № 6. С. 41–47.

Citation APA: Musienko, S. I., Rumiantsev, M. N., Lukyanets, V. A., Tarnopilska, O. M., Bondarenko, V. V., & Yushchuk, V. S. (2021). Soudition and productivity of pine plantations in the Forest-steppe part of Kharkiv Region. *Scientific Bulletin of UNFU*, 31(6), 41–47. <https://doi.org/10.36930/40310605>

Під час проведення відповідних господарських заходів у соснових лісах необхідно враховувати їхній сучасний стан. Це сприятиме розробленню ефективних лісогосподарських заходів, спрямованих на посилення виконання ними важливих еколого-захисних функцій.

Об'єкт дослідження – соснові насадження ДП "Жовтнєве ЛГ".

Предмет дослідження – лісівничо-таксаційна характеристика соснових насаджень ДП "Жовтнєве ЛГ" та їх продуктивність.

Мета роботи – проаналізувати соснові насадження лісостепової частини Харківщини (на прикладі ДП "Жовтнєве ЛГ") за походженням, типами лісу, групами віку, повнотами, класами бонітету, а також оцінити їхню продуктивність та використання ними лісорослинного потенціалу.

Для досягнення зазначеної мети визначено такі основні завдання дослідження: оцінити сучасний стан і продуктивність соснових насаджень ДП "Жовтнєве ЛГ"; визначити показники використання ними лісорослинного потенціалу.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження – вперше проаналізовано сучасний стан соснових насаджень ДП "Жовтнєве ЛГ" та визначено показники використання ними лісорослинного потенціалу для розроблення ефективних лісогосподарських заходів, спрямованих на підвищення їх продуктивності та посилення виконання ними важливих еколого-захисних функцій.

Практична значущість результатів дослідження – проведені дослідження є основою для планування в перспективі лісогосподарських заходів, спрямованих на підвищення продуктивності соснових лісів регіону та посилення виконання ними важливих еколого-захисних функцій.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Ліси України сформовані понад 30 деревними породами, проте переважають насадження сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) (33 % площі) та дуба звичайного (*Quercus robur* L.) (24 %). На великих площах поширені також насадження берези повислої (*Betula pendula* Roth), вільхи чорної (*Alnus glutinosa* (L.) Gaerth.), робінії звичайної (*Robinia pseudoacacia* L.), ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.) та бука лісового (*Fagus sylvatica* L.) [2].

Соснові насадження Лівобережного Лісостепу України були об'єктом досліджень за різними напрямками науковців впродовж багатьох років. Свого часу в цих лісах здійснювали свої дослідження І. В. Туркевич [18], М. М. Ведмідь та В. А. Гаврилов [19, 20], О. М. Тарнопільська та О. А. Пономарьов [14], О. В. Товстуха [17], В. П. Чигринцев [1], О. А. Михайліченко та І. М. Усцький [8, 9], В. В. Назаренко та В. П. Пастернак [11], В. Ю. Яроцький [21], В. П. Ткач [16], А. В. Гармаш [3], О. М. Даниленко [2] та ін.

За результатами цих досліджень охарактеризовано сучасний стан соснових насаджень в межах Лівобережного Лісостепу України та їхню вікову структуру [3, 17, 21], надано рекомендації щодо створення соснових культур різним видом садивного матеріалу та стійких до кореневої губки [1, 8, 9], досліджено вплив господарських заходів (доглядових рубань різної інтенсивності та способів) на їх ріст [14], а також їх типологічне різноманіття [1, 11] та продуктивність [11, 16, 18, 19, 20], визначено показники використання ними лісорослинного потенціалу [11, 16, 18].

На основі виконаних досліджень запропоновано заходи з підвищення продуктивності таких лісів. Ці заходи полягали у: заміні малоцінних молодняків і похідних деревостанів шляхом проведення реконструктивних рубок, переформуванні простих одновікових насаджень у мішані за складом і складні за будовою різновікові насадження, максимальному використанні попереднього поновлення господарсько цінних порід, вирощуванні високоякісного садивного матеріалу, зокрема із закритою кореневою системою, та створенням ним лісових культур, своєчасному проведенні доглядових рубань, ефективному захисті лісів від шкідників, хвороб і пожеж, збільшенні обсягів вибіркових і поступових рубок головного користування та лісовідновних рубок, веденні лісового господарства на типологічній основі.

Проте даних щодо конкретно соснових насаджень ДП "Жовтнєве ЛГ", що територіально належить до лісостепової частини Харківської області, немає. Але завдяки своєму розміщенню (майже всі ліси підприємства належать до категорії "рекреаційно-оздоровчі ліси" і незначна їх частка – до категорії "захисні ліси"), ці насадження становлять цінний об'єкт для здійснення наукових досліджень. Усе зазначене й зумовлює актуальність і важливість проведення наукових досліджень стану і продуктивності цих лісів.

Матеріали та методи дослідження. Основою для виконання розрахунків були матеріали ВО "Укрдержліспроєкт". Загалом проаналізовано понад 2,3 тис. таксаційних виділів соснових насаджень різного походження в межах ДП "Жовтнєве ЛГ" (станом на 2017 р.), що є типовими для умов лісостепової частини Харківської області. Площа досліджуваних насаджень становила майже 7,6 тис. га.

Динаміку таксаційних показників соснових насаджень встановлювали за десятирічними класами віку. Кількісне оцінювання ефективності ВЛП сосновими насадженнями проведено шляхом порівняння продуктивності модальних і еталонних (високопродуктивних) насаджень [16, 18] у найпоширенішому типі лісу – свіжий дубово-сосновий суббір. До еталонних (високопродуктивних) соснових насаджень відносили ділянки високоповнотних (відносна повнота 0,8 і вище) і високобонітетних (клас бонітету І і вище) насаджень відповідних класів віку із участю сосни у складі насаджень 8 одиниць і більше. Різниця між продуктивністю модальних і еталонних (високопродуктивних) насаджень вказує на резерв підвищення загальної продуктивності соснових лісів регіону досліджень.

Результати дослідження та їх обговорення / Research results and their discussion

За результатами попередніх досліджень [10] виявлено, що соснові насадження є менш поширеними, ніж дубові, та займають 16,7 % (7571 га) від загальної площі вкритих лісовою рослинністю ділянок. Дубові насадження ростуть на площі 33897 га (74,8 %).

Результати проведених досліджень свідчать, що серед загальної площі соснових лісів ДП "Жовтнєве ЛГ" і за площею, і за запасом переважають насадження штучного походження, частка яких становить 85,1 % – за площею та 84,1 % – за запасом. Відзначимо, що насадження штучного походження відрізняються дещо нижчою продуктивністю порівняно із насадженнями природного походження – $314 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ проти $338 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$

(табл. 1), що пов'язано із значно меншим середнім їхнім віком – 56 проти 86 років. Середній вік соснових насаджень становить 61 рік.

Табл. 1. Розподіл площі та запасу соснових насаджень ДП "Жовтневе ЛГ" за походженням / Distribution of the area and stock of pine plantations in Zhovtneve Forestry SOE by origin

Походження соснових насаджень	Площа		Запас			Середній вік, років
	га	%	тис. м ³	%	на 1 га, м ³	
Природне	1130,2	14,9	381,6	15,9	338	86
Штучне	6440,8	85,1	2022,6	84,1	314	56
Разом	7571,0	100	2404,2	100	318	61

Соснові насадження ДП "Жовтневе ЛГ" загалом ростуть у 14 типах лісу, а найбільша їхня частка зосереджена в межах трьох типів лісу: свіжого дубово-соснового субору (B₂-дС; 80,4 %), свіжого липово-дубово-соснового сугрудку (C₂-лдС; 10,0 %) та свіжого соснового бору (A₂-С; 6,1 %). Решта типів лісу (11 типів) представлені сосновими насадженнями на площі 268,4 га (3,5 %) (рис. 1).

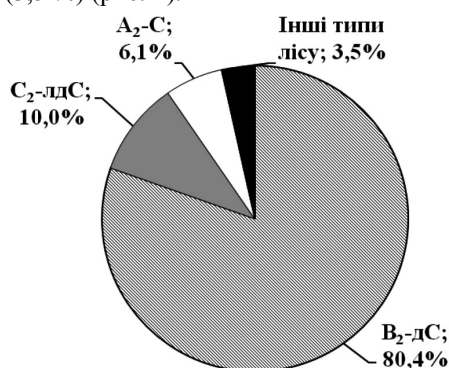


Рис. 1. Розподіл площі соснових насаджень ДП "Жовтневе ЛГ" за типами лісу / Distribution of the area of pine plantations in Zhovtneve Forestry SOE by forest types

Одним із найважливіших показників лісового фонду під час оцінювання лісових ресурсів є структура насаджень за віком. Вона дає уявлення про площу лісів у межах груп віку і про запаси деревини. Вікова структура соснових насаджень є розбалансованою із переважанням як за площею (83,3 %), так і за запасом (91,4 %), середньовікових насаджень (табл. 2).

Табл. 2. Розподіл площі та запасу соснових насаджень ДП "Жовтневе ЛГ" за групами віку / Distribution of the area and stock of pine plantations in Zhovtneve forestry SOE by age groups

Група віку соснових насаджень	Площа		Запас		
	га	%	тис. м ³	%	на 1 га, м ³
Молодняки 1 класу	478,1	6,3	13,5	0,6	28
Молодняки 2 класу	421,4	5,6	69,8	2,9	166
Середньовікові	6307,3	83,3	2198,9	91,4	349
Пристиглі	324,6	4,3	110,8	4,6	341
Стиглі	39,6	0,5	11,1	0,5	280
Разом	7571,0	100	2404,2	100	318

Молодняки загалом ростуть на площі майже 900 га, або 11,9 % від площі соснових насаджень, пристиглі насадження займають 4,3 % (324,6 га) площі, а стиглі – тільки 0,5 % площі (39,6 га). Найпродуктивнішими є середньовікові (349 м³·га⁻¹) та пристиглі (341 м³·га⁻¹) соснові насадження.

Підвищення продуктивності лісів – вирішальна умова розширеного відтворення лісових ресурсів, головне джерело збільшення необхідної для економіки країни деревини. На показники продуктивності лісів впливає

клас бонітету та повнота насаджень. У лісах ДП "Жовтневе ЛГ" переважають соснові насадження, що ростуть за I та II класами бонітету, частка площі яких становить 47,0 та 26,6 % від загальної площі соснових лісів (табл. 3).

Табл. 3. Розподіл площі та запасу соснових насаджень ДП "Жовтневе ЛГ" за класами бонітету / Distribution of the area and stock of pine plantations in Zhovtneve Forestry SOE by quality classes

Клас бонітету соснових насаджень	Площа		Запас		
	га	%	тис. м ³	%	на 1 га, м ³
Iг	30,5	0,4	13,1	0,5	430
Iв	1,7	–	0,8	–	471
Iб	219,9	2,9	83,6	3,5	380
Iа	1364,2	18,0	504,6	21,1	370
I	3557,5	47,0	1128,1	46,9	317
II	2010,6	26,6	597,4	24,9	297
III	360,6	4,8	73,0	3,0	202
IV	25,0	0,3	3,4	0,1	136
Vа	1,0	–	0,1	–	100
Разом	7571,0	100	2404,2	100	318

Доволі значною є частка високопродуктивних (клас бонітету Iа – Iг) соснових насаджень як за площею, так і за запасом і становить відповідно 21,3 та 25,1 % від загальної площі соснових лісів. Соснові насадження IV і нижче класів бонітету займають незначну площу – 26,0 га, або 0,3 % від загальної площі.

Найбільше на продуктивність і стійкість лісів, а також якість деревини, впливає повнота насаджень. Загалом соснові насадження ДП "Жовтневе ЛГ" є середньоповнотними (повнотою 0,7-0,8), що займають 77,5 % від загальної площі соснових лісів (табл. 4). Частка високоповнотних (повнотою 0,9-1,0) насаджень становить 12,3 %, низькоповнотних (повнотою 0,5-0,6) – 9,1 %.

Табл. 4. Розподіл площі та запасу соснових насаджень ДП "Жовтневе ЛГ" за повнотами / Distribution of the area and stock of pine plantations in Zhovtneve forestry SOE by completeness

Повнота соснових насаджень	Площа		Запас		
	га	%	тис. м ³	%	на 1 га, м ³
0,3	15,0	0,2	2,0	0,1	133
0,4	65,7	0,9	12,7	0,5	193
0,5	105,6	1,4	22,4	0,9	212
0,6	582,9	7,7	176,2	7,3	302
0,7	2125,7	28,1	671,7	27,9	316
0,8	3744,1	49,4	1242,3	51,8	332
0,9	898,0	11,9	269,4	11,2	300
1,0	34,0	0,4	7,5	0,3	221
Разом	7571,0	100	2404,2	100	318

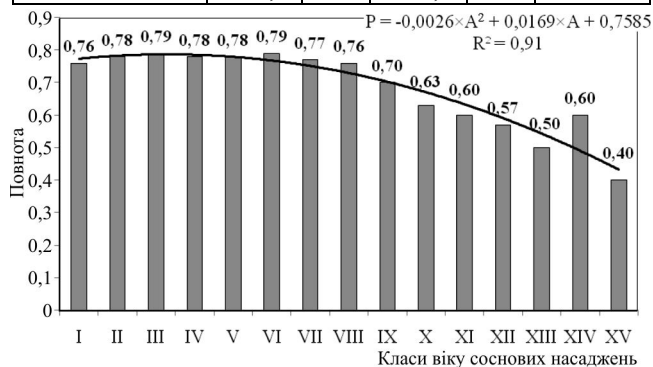


Рис. 2. Динаміка середньої повноти соснових насаджень ДП "Жовтневе ЛГ" за класами віку / Dynamics of average completeness of pine plantations in Zhovtneve Forestry SOE in terms of age classes

Середня повнота соснових насаджень становить 0,75. Проаналізувавши динаміку середньої повноти за класами віку (див. рис. 2), з'ясовано, що, починаючи із IX класу віку, стрімко знижується повнота соснових насаджень. Це пов'язано із біологічними властивостями сосни та досягненням нею віку стиглості.

У табл. 5 наведено динаміку основних таксаційних показників соснових насаджень за класами віку (середній діаметр, середня висота, частка сосни у складі насаджень, повнота, бонітет, площа, загальний запас, запас

на 1 га). Аналіз даних цієї таблиці свідчить про розбалансованість вікової структури соснових насаджень з істотним переважанням за площею насаджень VI–VIII класів віку, частка площі яких становить 56,1 % від загальної площі соснових лісів. Середні таксаційні показники соснових насаджень мають такі значення: участь сосни у складі насаджень – 9,7 од.; середній діаметр – 25,3 см; середня висота – 19,9 м; середній запас на 1 га – 318 м³; середня повнота – 0,75; середній клас бонітету – I,5.

Табл. 5. Динаміка основних таксаційних показників соснових насаджень ДП "Жовтневе ЛГ" / Dynamics of the main tax indicators of pine plantations in Zhovtneve Forestry SOE

Клас віку	Площа		Запас		Середні таксаційні показники насаджень				
	га	%	тис. м ³	на 1 га, м ³	участь у складі, од.	діаметр, см	висота, м	повнота	бонітет
I	259,7	3,4	3,4	13	9,3	1,6	2,0	0,76	I,0
II	218,4	2,9	10,2	47	8,7	7,4	5,4	0,78	I,2
III	195,8	2,6	22,5	115	8,5	13,6	10,2	0,79	I,9
IV	225,6	3,0	47,3	210	9,3	19,7	15,3	0,78	I,4
V	903,7	11,9	267,2	296	9,7	23,0	18,4	0,78	I,6
VI	1908,7	25,3	631,1	331	9,8	24,9	20,5	0,79	I,4
VII	1318,9	17,4	464,9	352	9,9	27,9	22,5	0,77	I,3
VIII	1017,8	13,4	390,8	384	9,8	30,8	24,1	0,76	I,3
IX	859,2	11,3	334,3	389	9,8	32,8	24,9	0,70	I,6
X	340,1	4,5	128,4	378	9,8	36,2	26,5	0,63	I,5
XI	157,2	2,1	52,8	336	9,4	36,7	26,8	0,60	I,8
XII	129,2	1,7	41,5	321	9,9	37,5	25,5	0,57	II,4
XIII	28,6	0,4	7,9	276	9,9	38,5	24,6	0,50	II,4
XIV	7,3	0,1	1,9	260	10,0	29,2	23,4	0,60	III,5
XV	0,8	<0,1	0,2	250	10,0	50,0	26,4	0,40	III,0
Разом	7571,0	100	2404,2	318	9,7	25,3	19,9	0,75	I,5

Продуктивність соснових насаджень визначали порівнянням запасів на 1 га модальних насаджень із відповідними значеннями показників місцевих високопродуктивних (еталонних) насаджень, відібраних за матеріалами лісовпорядкування, у найпоширенішому типі лісу сосняків – свіжому дубово-сосновому субору.

Результати порівняльного аналізу запасів на 1 га модальних соснових насаджень ДП "Жовтневе ЛГ" із відповідними значеннями показників місцевих високопродуктивних (еталонних) насаджень, відібраних за матеріалами лісовпорядкування (рис. 3), свідчать, що в середньому модальні насадження поступаються високопродуктивним у віці 100 років на 31 % (на 169 м³ · га⁻¹).

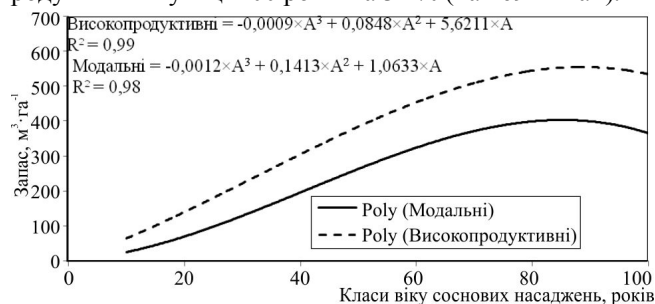


Рис. 3. Динаміка запасів модальних і високопродуктивних соснових насаджень ДП "Жовтневе ЛГ" з віком / Dynamics of reserves of modal and highly productive pine plantations in Zhovtneve Forestry SOE with age

Показники використання лісорослинного потенціалу (ВЛП) модальними сосняками, порівняно із високопродуктивними насадженнями, змінюються від 36 % (у віці 10 років) до 74 % (у віці 50 років), а середньозважене значення показника ВЛП становить 69 % (рис. 4).

Окрім цього, у найпоширенішому типі лісу для соснових насаджень ДП "Жовтневе ЛГ" – свіжому дубово-сосновому субору – у кожній віковій групі проведено

розподіл деревостанів на корінні та похідні, оскільки це має важливе значення для встановлення причин небажаної зміни порід і проектування лісгосподарських заходів. Установлено, що загальна площа аналізованого типу лісу становить 6237,9 га, а загальний запас насаджень в ньому – 1996,8 тис. м³.

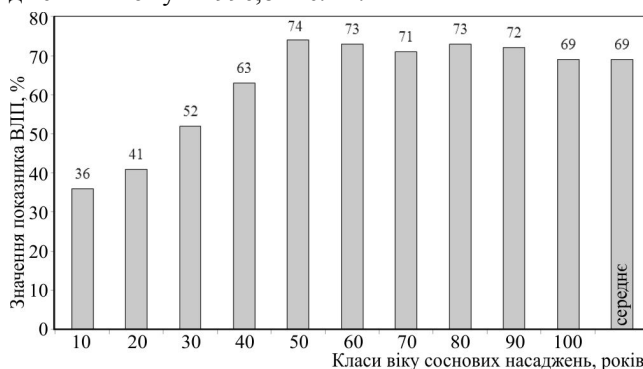


Рис. 4. Показники використання лісорослинного потенціалу модальними сосновими насадженнями порівняно із високопродуктивними насадженнями з віком / Indicators of forest vegetation potential use by modal pine plantations in comparison with highly productive plantations with age

За результатами виконаного аналізу встановлено істотне переважання корінних (з участю сосни у складі 4–9 од.) та умовно корінних (10Сз) деревостанів, частка яких сягає 97,6 % від загальної площі. Частка похідних деревостанів становить відповідно 2,4 %. Загалом за складом порід виділено десять типів похідних деревостанів, серед яких переважають березняки (*Betula pendula* Roth.) та дубняки (з *Quercus robur* L.), частка яких становить 1,0 та 0,6 % відповідно. На дубняки (з *Quercus rubra* L.) припадає 0,3 %, осичники (*Populus tremula* L.) – 0,2 %, вільшаники (*Alnus glutinosa* (L.) Gaerth.) – 0,1 %. Частка інших похідних деревостанів (акаційни-

ки, тополевики, ялинники, сосняки (з *Pinus nigra* subsp. *pallasiana*)) становить 0,2 % (табл. 6).

Табл. 6. Розподіл площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок свіжого дубово-соснового субору на корінні та похідні деревостани / Distribution of the area of forested areas of fresh oak-pine forest covered with forest vegetation into root and derivative stands

Група віку, років	Корінний деревостан (у т.ч. 10Сз)	Похідні деревостани за породами (чисельник – га; знаменник – % від площі)						Разом
		Дз	Дч	Бп	Ос	Влч	Інші	
1-10	232,5	–	2,3	0,8	–	–	–	235,6
	98,7	–	1,0	0,3	–	–	–	100
11-20	191,5	–	–	3,3	1,9	–	5,8	202,5
	94,6	–	–	1,6	0,9	–	2,9	100
21-30	134,7	4,5	14,7	11,9	3,2	2,7	–	171,7
	78,5	2,6	8,6	6,9	1,9	1,5	–	100
31-40	143,2	2,3	–	14,8	4,2	0,5	0,8	165,8
	86,4	1,4	–	8,9	2,5	0,3	0,5	100
41-50	533,0	0,5	–	10,7	1,1	3,7	6,8	555,8
	95,9	0,1	–	1,9	0,2	0,7	1,2	100
51-60	1578,0	1,0	–	14,1	–	1,0	0,6	1594,7
	99,0	0,1	–	0,8	–	0,1	–	100
61-70	1130,5	0,5	–	8,2	–	–	1,0	1140,2
	99,1	0,0	–	0,8	–	–	0,1	100
71-80	851,1	17,8	–	–	–	–	–	868,9
	98,0	2,0	–	–	–	–	–	100
81-90	757,3	0,8	–	–	–	–	–	758,1
	99,9	0,1	–	–	–	–	–	100
91-100	297,3	1,8	–	–	–	–	–	299,1
	99,4	0,6	–	–	–	–	–	100
101-110	110,6	8,7	–	–	–	–	–	119,3
	92,7	7,3	–	–	–	–	–	100
111 і вище	126,2	–	–	–	–	–	–	126,2
	100	–	–	–	–	–	–	100
Всього	6085,9	37,9	17,0	63,8	10,4	7,9	15,0	6237,9
	97,6	0,6	0,3	1,0	0,2	0,1	0,2	100

Примітка: Сз – сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.); Дз – дуб звичайний (*Quercus robur* L.); Дч – дуб червоний (*Quercus rubra* L.); Бп – береза повисла (*Betula pendula* Roth.); Ос – осика, тополя тремтлива (*Populus tremula* L.); Влч – вільха чорна (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.).

Найбільша частка похідних деревостанів має вік 21-30 років, а найменша – 1-10, 81-90 та 91-100 років. Насадження віком 111 і вище років представлені тільки корінними та умовно корінними (10 Сз) деревостанами.

У молодняках віком до 20 років частка похідних деревостанів є незначною і становить тільки 3,2 % від загальної площі молодняків. У складі похідних деревостанів переважають малоцінні породи – береза повисла та осика. На цьому віковому етапі для регулювання бажаного складу доцільно переформувати такі насадження у корінні шляхом проведення рубок, пов'язаних із реконструкцією малоцінних молодняків і похідних деревостанів (реконструктивних рубок), та створенням культур за участі сосни звичайної. Важливе значення має також своєчасне проведення доглядових рубань (освітлень та прочищень) у цьому віці.

Переважають малоцінні похідні березняків та осичників відзначено в групах віку 21-30 та 31-40 років, де їхня частка становить 6,9 і 8,9 % та 1,9 і 2,5 % відповідно. У групі віку 11-20 років серед похідних деревостанів виявлено переважає сосняків (з сосною кримською). Дубняки (з дубом звичайним) відзначено в насадженнях, починаючи із третього класу віку і старше, а їхня частка від загальної площі насаджень відповідного

віку змінюється від 0,1 % (група віку – 81-90 років) до 7,3 % (група віку – 101-110 років). Вільшаники трапляються в насадженнях віком 21-60 років, а їхня частка становить 0,1-1,5 %.

У такий спосіб встановлено, що в умовах свіжого дубово-соснового субору ДП "Жовтневе ЛП" є значні резерви щодо підвищення ступеня використання лісорослинного потенціалу насадженнями, що криються у здійсненні реконструктивних рубок у малоцінних молодняках та похідних деревостанах. Площа фонду реконструкції становить 73,7 га малоцінних березняків, осичників, білоакаційників, тополевиків тощо.

Важливе значення в регулюванні бажаного складу корінних деревостанів має також своєчасне проведення доглядових рубань (освітлень та прочищень) у молодняках. У насадженнях старшого віку доцільно застосовувати рубки переформування для заміни похідних деревостанів на корінні. Насамперед, у ці рубки потрібно відводити малоцінні низькопродуктивні та низькоповнотні похідні березняки, осичники, вільшаники, білоакаційники тощо.

Обговорення результатів досліджень. Дані обліку лісів України [3] та результати багатьох вітчизняних дослідників [1, 11, 12, 17, 19, 21] свідчать про можливі резерви щодо підвищення продуктивності лісів країни, зокрема в межах лісостепової частини Харківщини. Показник використання лісорослинного потенціалу (ВЛП), що є співвідношенням фактичної продуктивності насаджень до потенційної, є важливим для ведення лісового господарства, адже врахування особливостей лісорослинних умов дасть змогу отримувати максимальну економічну вигоду без зниження ефективності виконання лісами важливих еколого-захисних функцій [12, 17, 19, 21]. Успішна реалізація цих завдань можлива за умови планування всіх лісівничих заходів на типологічній основі.

Стан і продуктивність соснових насаджень Лівобережного Лісостепу (зокрема і в межах Харківської обл.) досліджували науковці впродовж багатьох років [4, 12, 17, 22]. За результатами цих досліджень визначено показники використання ними лісорослинного потенціалу та запропоновано заходи з підвищення продуктивності таких лісів. Ці заходи полягали у: заміні малоцінних молодняків і похідних деревостанів шляхом проведення реконструктивних рубок, переформуванні простих одновікових насаджень у мішані за складом і складні за будовою різновікові насадження, максимальному використанні попереднього поновлення господарсько цінних порід, своєчасному проведенні доглядових рубань, ефективному захисті лісів від шкідників, хвороб і пожеж, збільшенні обсягів вибіркового і поступових рубок головного користування та лісовідновних рубок, веденні лісового господарства на типологічній основі.

Результати досліджень В. П. Ткача та ін. [17] щодо кількісного оцінювання використання лісорослинного потенціалу сосновими насадженнями за природними зонами та типами лісу свідчать, що в середньому лісорослинний потенціал земель використовується насадженнями на 50-75 %, а середньозважений показник ВЛП сосняками Лівобережного Лісостепу змінюється від 68 до 73 %. Вони розробили таблиці продуктивності модальних та еталонних (високопродуктивних) соснових деревостанів.

За результатами наших досліджень встановлено, що на підприємстві загалом є великий резерв підвищення продуктивності соснових насаджень у панівному типі лісу шляхом розроблення та впровадження у лісогосподарське виробництво відповідних заходів. Середньозважений показник ВЛП сосняками ДП "Жовтневе ЛП" у типі лісу – свіжий дубово-сосновий субір – становить 69 %.

Завдання підвищення продуктивності для лісів, вилучених із режиму головного користування, як і для експлуатаційних лісів, є основним, якщо воно не суперечить головній меті ведення в них лісогосподарської діяльності (підвищення стійкості та різноманітних корисностей насаджень). Тому системний підхід до вирішення проблеми підвищення продуктивності лісів дасть змогу надати об'єктивну оцінку їхньої фактичної продуктивності та визначити найбільш дієві заходи щодо її підвищення. Основою підвищення продуктивності лісів має стати диференціація систем ведення лісового господарства та окремих лісогосподарських заходів на зонально-типологічній основі.

Під час визначення обсягів та черговості здійснення відповідних лісогосподарських заходів у соснових лісах доцільно використовувати дані продуктивності модальних та еталонних насаджень.

Висновки / Conclusions

Природно-кліматичні умови лісостепової частини Харківської області загалом є сприятливими для успішного росту цінних соснових насаджень, оскільки 74 % таких насаджень регіону ростуть за I–II класами бонітету та 77 % – мають повноту в межах 0,7–0,8. Проте вікова структура досліджуваних сосняків є розбалансованою – за площею істотно переважають середньовікові насадження (83 % від загальної площі). Частка молодняків становить 12 %, пристиглих насаджень – 4 % та стиглих – близько 1 %.

Середні таксаційні показники соснових насаджень мають такі значення: участь сосни у складі насаджень – 9,7 од.; середній діаметр – 25,3 см; середня висота – 19,9 м; середній запас на 1 га – 318 м³; середня повнота – 0,75; середній клас бонітету – I,5.

У середньому за запасом модальні насадження поступаються високопродуктивним у віці 100 років на 31 % (на 169 м³·га⁻¹). Показники використання лісорослинного потенціалу модальними сосняками, порівняно із високопродуктивними насадженнями, змінюються від 36 % (у віці 10 років) до 74 % (у віці 50 років), а загалом середньозважене значення показника ВЛП становить 69 %.

Оптимізація вікової структури та підвищення продуктивності соснових лісів можливі завдяки своєчасному проведенню доглядових рубань та частковій заміні низькоповнотних і низькобонітетних насаджень у такі, що за складом відповідають корінним деревостанам.

References

- Chigrinets, V. P., Tovstukha, A. V., & Pyvovar, T. S. (2012). Typological structure of pine forests of Sumy region. *Forestry and Forest Melioration*, 121, 57–65. [In Ukrainian].
- Danylenko, O. M., Yushchik, V. S., Rumiantsev, M. N., & Mostepaniuk, A. A. (2021). Some features of the growth and condition of pine plantations created by different planting material in the South-eastern Forest-steppe of Ukraine. *Scientific Bulletin of UNFU*, 31(1), 26–29. <https://doi.org/10.36930/40310104>.
- Forest Fund Digest of Ukraine. (2012). Concluded by specialists of the production and technology department of the organisation "Ukrainian state forest project" ("Ukrderzhlisproekt") on the basis of state records of forests for 01.01.2011. Irpin: Ukrderzhlisproekt, 130 p. [In Ukrainian].
- Harmash, A. V. (2019). Pine stands of Forest-steppe zone of Kharkiv region: productivity and natural regeneration. *Forestry and Forest Melioration*, 135, 14–23. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.135.2019.14>.
- Houston Durant, T., de Rigo, D., & Caudullo, G. (2016). *Pinus sylvestris* in Europe: Distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durant, T., & Mauri, A. (Eds.). European atlas of forest tree species. Luxembourg, Publication Office of the European Union, 132–135.
- Ilintsev, A., Soldatova, D., Bogdanov, A., Koptev, S., & Tretyakov, S. (2021). Growth and structure of pre-mature mixed stands of Scots pine created by direct seeding in the boreal zone. *Journal of Forest Science*, 67, 21–35. <https://doi.org/10.17221/70/2020-JFS>.
- Lovynska, V., Terentiev, A., Lakyda, P., Sytnyk, S., Bala, O., & Gritzan Yu. (2021). Comparison of Scots pine growth dynamic within Polissya and Northern Steppe zone of Ukraine. *Journal of Forest Science*, 67, 533–543. <https://doi.org/10.17221/93/2021-JFS>.
- Lundqvist, L., Aahlström, M. A., Axelsson, E. P., Mörling, T., & Valinger, E. (2019). Multilayered Scots pine forests in boreal Sweden result from mass regeneration and size stratification. *Forest Ecology and Management*, 441, 176–181. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.03.044>.
- Mikhaylichenko, O. A., & Ustsky, I. M. (2016). Dynamics of age structure and health status of pine stands created on old arable lands in the Kharkiv hillslope region during 2001–2011. *Forestry and Forest Melioration*, 128, 143–147. [In Ukrainian].
- Mikhaylichenko, O. A., Ustsky, I. M., Boltenkov, Yu. A., Stovbunenko, D. V., & Shygrynets V.P. (2012). Condition of second-generation pine cultures in the former arable lands on the left bank of Seversky Donets river. *Forestry and Forest Melioration*, 120, 128–132. [In Ukrainian].
- Musienko, S. I., Rumiantsev, M. N., Tamopilska, O. M., Lukyanets, V. A., & Bondarenko, V. V. (2021). Soudition and productivity of oak plantations in the Forest-steppe of Kharkiv Region. *Scientific Bulletin of UNFU*, 31(5), 54–59. <https://doi.org/10.36930/40310508>.
- Nazarenko, V. V., & Pasternak, V. P. (2016). Patterns of formation of forest types of Forest-steppe of the Kharkiv Region. Kharkiv, KhNAU, 190 p. [In Ukrainian].
- Ruiz-Peinado R., Pretzsch H., Löf M. et al. (2021). Mixing effects on Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) productivity along a climatic gradient across Europe. *Forest Ecology and Management*, 482, 118834. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118834>.
- State Forest Resources Agency of Ukraine. Forestry of Ukraine. (2017). Kyiv, Eko-inform, 48 p. [In Ukrainian].
- Tarnopilska, O. M., & Ponomarev, O. A. (2008). Influence of selective and linear & selective thinning on forming of pine plantations in the South Forest Steppe. *Forestry and Forest Melioration*, 113, 111–120. [In Ukrainian].
- Tkach, V. P., & Mieshkova, V. L. (2019). Modern problems of formation and reproduction of biologically stable pine forests of Ukraine in conditions of climate change. Rine forests: current status, existing challenges and ways forward. Proceedings of International Scientific and Practical Conference 12–13 June 2019. Kyiv, R. 70–77. [In Ukrainian].
- Tkach, V. P., Kobets, O. V., & Rumiantsev, M. G. (2018). Use of forest site capacity by forests of Ukraine. *Forestry and Forest Melioration*, 132, 3–12. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.132.2018.3>.
- Tovstukha, O. V. (2012). Age structure of pine forests of SE "Shostka Forest Enterprise". *Forestry and Forest Melioration*, 120, 23–30. [In Ukrainian].
- Turkevych, I. V., Medvedev, L. A., Mokshanina, I. M., & Lebedev, E. V. (1973). *Methodological guidelines for determining the*

- potential productivity of forest lands and the degree of their effective use. Kharkiv, URIFM, 72 p. [In Russian].
20. Vedmid, M. M. (2005). To the issue of forest lands potential productivity evaluation. *Forestry and Forest Melioration*, 108, 3–8. [In Ukrainian].
 21. Vedmid, M. M., & Havrylov, V. A. (2004). Forest resources of the Left-bank Forest-Steppe of Ukraine and the use of lands potential productivity by forest stands. *Forestry and Forest Melioration*, 107, 14–19. [In Ukrainian].
 22. Yarotsky, V. Yu., Pyvovar, T. S., Pasternak, V. P., & Garmash, A. V. (2016). The structure of pine stands at the Left-bank Forest-steppe of Ukraine. *Scientific Bulletin of UNFU*, 26(4), 56–59. <https://doi.org/10.15421/40260408>

S. I. Musienko, M. N. Rumiantsev, V. A. Lukyanets, O. M. Tarnopilska, V. V. Bondarenko, V. S. Yushchik

Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky, Kharkiv, Ukraine

SONDITION AND PRODUCTIVITY OF PINE PLANTATIONS IN THE FOREST-STEPPE PART OF KHARKIV REGION

Pine is one of the most common tree species in European forests. In Ukraine, pine plantations occupy 33 % of the total forest area (almost 3.2 million hectares). When conducting appropriate economic activities in pine forests, it is necessary to take into account their current state. This will contribute to the development of effective forestry measures aimed at strengthening their important environmental protection functions. Forest management materials (tax assessment database) served as the basis for the relevant calculations. In total, more than 2.3 thousand taxonomic allocations of pine plantations of various origins within Zhovtneve Forestry SOE, which are typical for the conditions of the Forest-steppe part of Kharkiv Region, were analyzed. The area of the studied plantations was almost 7.6 thousand hectares. The dynamics of taxonomic indicators of pine plantations was established by ten-year age classes. Quantitative evaluation of the efficiency of the use of forest vegetation potential was carried out by comparing the productivity of modal and reference (high-yielding) plantations. Among the total area of pine forests in Zhovtneve Forestry SOE (7571 ha, or 16.7 % of the total area covered with forest vegetation) is dominated by plantations of artificial origin, whose share is 85.1 %, and 14.9 % are plantations of natural origin. Artificial pines have a slightly lower productivity compared to natural ones – 314 m³ ha⁻¹ against 338 m³ ha⁻¹, which is due to their much lower average age of 56 vs. 86 years. Natural and climatic conditions of the Forest-steppe part of Kharkiv Region (on the example of Zhovtneve Forestry SOE) are favourable for the successful growth of pine plantations, as about 74 % of such plantations grow in I-II quality class and almost 77 % have a density of 0,7-0,8. The age structure of pines is unbalanced, the area is significantly (almost 83 %) dominated by medieval plantations. The main forestry and taxonomic indicators of pine plantations of the region in terms of age classes and indicators of their use of forest vegetation potential are determined. Average taxonomic indicators of pine plantations are characterized by the following values: participation of pine in plantations is 9.7 units; average diameter is 25.3 cm; average height is 19.9 m; average stock per 1 ha is 318 m³; average completeness is 0.75; middle class of quality is 1.5. The rates of use of forest vegetation potential by modal pines in comparison with highly productive plantations are relatively low and range from 36 % to 74 %. The weighted average value of the use of forest potential is 69 %. The conducted research is the basis for further planning of forestry activities aimed at increasing the productivity of pine forests in the region and strengthening their important environmental protection functions.

Keywords: Scots pine (*Pinus sylvestris* L.); age structure; taxonomic indicators; reference (high-yielding) plantings; forest vegetation potential.