

Ю. М. ДЕБРИНЮК¹

**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ГРУПУВАННЯ
ДЕРЕВ ХВОЙНИХ ПОРІД В ОДНОВІКОВИХ ШТУЧНИХ
ЛІСОВИХ НАСАДЖЕННЯХ**

Розглянуто питання групування дерев, у основу якого покладено закономірності розподілу чисельності деревних видів за показниками середньої висоти, середнього діаметра, об'єму середнього дерева, протяжності живої крони у межах чотирьох груп росту. Групування дерев за досліджуваними ознаками дає змогу розробити теоретичні і практичні основи визначення фактичної продуктивності деревостанів, встановити раціональні способи вирощування штучних насаджень з найкращими показниками росту, якості стовбурів та життєвого стану особин.

¹ Юрій Михайлович ДЕБРИНЮК – дійсний член ЛАН України, академік-секретар ЛАН України, доктор сільськогосподарських наук, професор, Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, Україна. Тел.: 067-195-78-36. E-mail: debrynuk_ju@ukr.net

У штучних одновікових насадженнях, зокрема і вирощуваних у режимі плантаційних лісових культур, актуальним питанням є з'ясування впливу елементів технології створення на інтенсивність росту дерев, їхній життєвий стан та якість стовбурів. Тому важливим завданням є розроблення теоретико-методологічних основ групування дерев за цими ознаками для встановлення закономірностей росту та визначення ступеня диференціації особин у деревостані залежно від прийнятих технологічних прийомів лісовирощування. Таке групування дерев повинно мати регіональні риси, водночас будучи відкритим для трансформації та використання в інших умовах. Подібну роботу ми виконали для одновікових насаджень дуба звичайного [1].

Метою роботи є розроблення для одновікових штучних насаджень смереки, модрина та дугласії (псевдотсуґи) теоретико-методологічних основ групування дерев за трьома ознаками – інтенсивністю росту, якістю стовбурів та життєвим станом.

У плантаційних лісових насадженнях з'ясування впливу елементів створення культур на їх ріст, якість і стійкість є особливо важливим. У цьому аспекті важливим є підбір таких технологічних елементів, які забезпечили б вирощування лише найкращих особин – найбільш продуктивних і біологічно стійких. Так, І.В. Шутов та ін. [3] рекомендують поділяти дерева в плантаційних культурах на десять рангових груп з подальшою побудовою кривих розподілу за висотою, діаметром та площею перерізу. Автори вказують на доцільність вирощування у плантаційних культурах не цілих популяцій породи, а лише їх найбільш продуктивної частини (напр., дерев-лідерів VIII-X рангових груп).

Для виявлення загальних тенденцій і закономірностей в будові насаджень, як теоретико-методологічної основи групування дерев, ми дослідили будову лісових культур хвойних порід, вирощуваних у режимі плантаційних культур, за діаметром, висотою та протяжністю крони. При цьому досліджувані породи в межах кожного насадження були розподілені в послідовно зростаючі ряди за природними ступенями товщини. Ранг середнього дерева за вказаними

показниками (D_c , H_c , $L_{кр}$) розраховували за допомогою таблиці значень функцій залежно від коефіцієнта варіації, асиметрії та ексцесу [7].

У будові досліджених насаджень різних вікових груп спостережено загальні риси, які вказують на подібні межі змін середніх значень досліджуваних таксаційних показників деревостану (табл. 1). Результати вивчення будови одновікових штучних насаджень свідчать про наявність загальних тенденцій у розподілі значень D_c , H_c , $L_{кр}$ як у межах насадження з перевагою однієї породи, так і в насадженні за участю у складі двох хвойних порід. Досліджувані показники в межах насаджень підпорядковуються закону нормального розподілу.

Теоретико-методологічною основою групування дерев є виявлення тенденцій і закономірностей відображення у розробленій схемі розподілу чисельностей деревного виду за групами росту, що має особливо важливе значення для запровадження ефективної системи плантаційного лісовирощування.

Для віднесення дерев до тієї чи іншої групи росту ми використали сигмальну монотипну шкалу, де критеріями розподілу є висота та діаметр стовбура (рис. 1). Особини, які знаходяться у проміжку $+\sigma \dots -\sigma$, є середніми за інтенсивністю росту і віднесені до групи середнього росту (III). Групи дерев слабкого ($-\sigma \dots -2\sigma$) та дуже слабкого ($-2\sigma \dots -3\sigma$) росту ми об'єднали в одну групу – групу слабкого росту ($-\sigma \dots -3\sigma$), яка не становить інтересу для плантаційного лісовирощування. Як приклад, наведений розподіл дерев дугласії Мензиса за групами росту для штучного насадження, де до груп слабкого, середнього, сильного та дуже сильного росту належать, відповідно, 52, 156, 36 та 7 дерев.

Порівнюючи розподіл відносної кількості дерев хвойних порід за групами росту, варто відзначити дуже подібні тенденції такого розподілу незалежно від віку, породи та чисельності вибіркової сукупності (табл. 2). Найменша відносна кількість дерев зосереджена в групі дуже сильного росту (1-4 %), подібну відносну кількість дерев містять групи сильного та слабкого росту (11-20 %) та 60-69 % дерев зосереджено в групі середнього росту.

Табл. 1. Ранг середнього дерева в досліджених насадженнях

№ ПД; тип лісу	Вік, років	Склад лісових культур	Ранг середнього дерева за показниками, %					
			Діаметр дерева, $D_{1,3}$	Протяжність крони, $L_{кр}$	Загальна висота дерева, $H_{заг}$			
Лісові культури дугласії Мензиса								
1о; D ₃ -г-яцБк	103	10Пд	56,6	55,4	55,6	54,1	57,1	56,8
2ст; C ₂ ^а -г-сБк	68	10Пд + Бк, С, Г, Б, Д	55,2		54,2		57,3	
8ст; D ₂ -гБк	50	9,5Пд0,5С+Г, Яс, Д, Кля, Мд, Бк	54,1		54,2		55,2	
15т; D ₃ -гД	140	10Пд	55,7		52,2		57,7	
Лісові культури ялини європейської								
6а-1; D ₃ -гД	41	9Ял1Яс + Д	53,5	55,8	54,7	54,6	56,3	55,0
9-5п; D ₃ -гД	45	10Ял + Мдс, С	56,6		54,5		55,4	
10п; D ₃ -гБк	19	10Ял	54,5		-		54,3	
11п; D ₃ -гБк	18	10Ял	58,7		-		53,9	
Лісові культури модрини європейської								
13лп; D ₂ -гД	39	10Мдс + Яс, Кля, Д, Г, Лп	58,3	58,3	59,0	59,0	58,9	58,9
Лісові культури модрини японської								
12п-3м; D ₂ -гД	38	8Мдя1Яс1Г + Лп, Клг, Кля, Чш	54,7	54,7	55,3	55,3	55,1	55,1
Лісові культури модрини японської та ялини європейської								
7а-1; D ₃ -гД	39	6Мдя3Ял1Яс	Ялина європейська					
			62,6	62,6	54,5	54,5	56,3	56,3

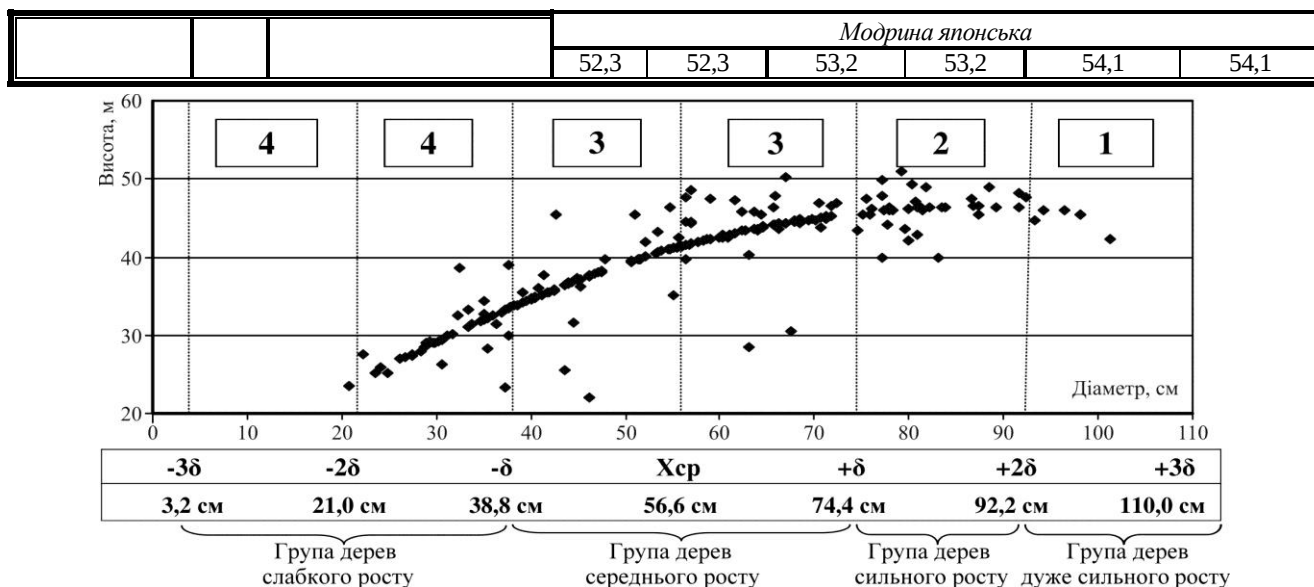


Рис. 1. Сигмальна монотипна шкала визначення розподілу дерев дугласії Мензиса на групи росту за діаметром у насадженні штучного походження Орівського л-ва ДП "Сколівське ЛГ": пробна ділянка № 1о; 103 роки; 10Пд

Аналіз розподілу дерев за показниками площі поперечного перерізу та запасу в межах груп росту показав їх високу подібність (табл. 3-6). При цьому варіабельність показників G ($\text{м}^2/\text{га}$) та M ($\text{м}^3/\text{га}$) в межах досліджених насаджень досить низька, незважаючи на широкий віковий діапазон досліджуваних культур. Найбільша площа поперечного перерізу за відносним показником притаманна деревам середньої групи росту (для дугласії – 60-66, смереки – 64-66, модрина – 61-63, модрина та смереки – 61-63 %). Досить висока площа перерізу характерна для дерев сильної групи росту, тоді як група особин слабого росту відзначається невисоким, але дуже подібним відносним показником площі поперечного перерізу (в середньому, 6-8 %). Частка запасу стовбурної деревини розподіляється за групами росту таким же чином, як і площа перерізу з різницею у 1-2 % (див. табл. 3-6).

Кращими показниками для оцінки рангового положення дерев та швидкості їх росту є показники висоти дерева, об'єму стовбура, площі перерізу стовбура та D^2H [4]. Так, ці та деякі інші таксаційні показники хвойних порід в межах груп росту із послабленням інтенсивності росту дерев знижуються незалежно від віку насадження та деревного виду. Як приклад, наводимо динаміку цих показників для дугласієвих насаджень (рис. 2-5). Як бачимо, зміна

показників дерев у межах груп росту відбувається дуже подібно із зменшенням інтенсивності росту особин. Коефіцієнт детермінації у всіх дослідях є дуже високим (0,8-0,9). Подібну закономірність ми виявили раніше і для штучних дубових насаджень [1].

Важливим в аспекті групування дерев за ростом є вивчення співвідношення H/D (за М.М. Королем [2] – стрункість стовбура) як насадження загалом, так і в межах окремих груп росту дерев. Цей показник по всіх досліджених нами хвойних насадженнях є найвищим у деревостанах до 50-річного віку (ПД-10п, 11п, 13лп та ін.) та найнижчим – у стиглих насадженнях (ПД-16т).

Із погіршенням росту дерев коефіцієнт стрункості істотно зростає, а особливо сильно – у дерев 4-ї групи росту. Найвищим показником співвідношення H/D відзначаються лісові культури ялини європейської, дещо меншим – модрина європейської. Виходячи з положення, що найстійкішими є дерева, у яких співвідношення H/D становить < 0.80 , такими є особини трьох груп росту у культурах дугласії (у стиглому насадженні – особини всіх груп росту), особини сильної та дуже сильної груп росту смереки, модрина європейської, перших трьох груп росту у модрина японської. У змішаному смереково-модриновому насадженні найстійкішими здебільшого є особини перших двох груп росту.

Табл. 2. Розподіл дерев за групами росту в досліджуваних насадженнях

№ ПД; вік	Таксаційний склад насадження	Групи росту дерев, шт./га/%				Σ
		1	2	3	4	
Лісові культури за участю дугласії Мензиса						
8ст; 50 р.	9,5Пд0,5С + Г, Яс, Д, Кля, Мд, Бк	5/1	57/15	240/64	76/20	378/100
2ст; 68 р.	10Пд + Бк, С, Г, Б, Д	5/2	38/13	194/65	61/20	298/100
1о; 103 р.	10Пд	8/3	42/14	181/62	60/21	291/100
15т; 140 р.	10Пд	-/0	50/17	180/60	70/23	300/100
Лісові культури за участю ялини європейської						
6а-1; 41 р.	9Ял1Яс + Д	4/1	128/17	496/66	124/16	752/100
9-5п; 45 р	10Ял + Мдс, С	22/2	119/13	659/68	168/17	968/100
10п; 19 р.	10Ял	54/2	393/13	1910/65	589/20	2946/100
11п; 18 р.	10Ял	63/3	437/18	1500/63	375/16	2375/100
Лісові культури за участю модрини						
13лп; 39 р	10Мдс + Яс, Кля, Д, Г, Лп	21/4	69/13	372/69	76/14	538/100

12п-3м; 38 р.	8Мдя1Яс1Г + Лп, Клг, Кля, Чш	4/2	47/18	168/64	43/16	262/100
Лісові культури за участю модрина та ялини						
ПД-7а-1; 39 років; 6Мдя 3Ял1Яс	Модрина японська	3/2	29/15	118/63	38/20	188/100
	Ялина європейська	13/4	38/11	226/66	64/19	341/100
	Всього	16/3	67/13	344/65	102/19	529/100

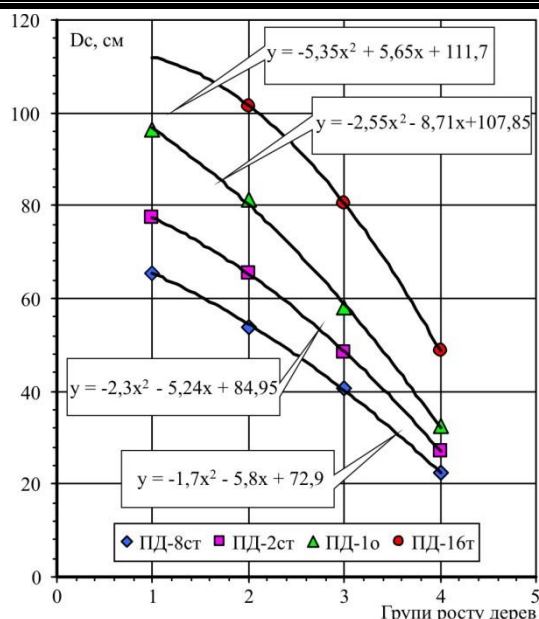


Рис. 2. Зміна показника середнього діаметра дерев дугласії Мензиса за групами росту на пробних ділянках №8ст (50 р.), №2ст (60 р.), №1о (103 р.) та №16т (140 р.)

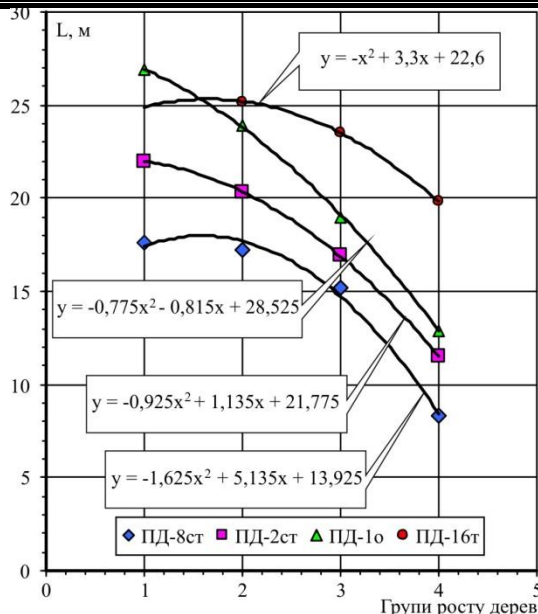


Рис. 3. Зміна протяжності живої крони дерев дугласії Мензиса за групами росту на пробних ділянках №8ст (50 р.), №2ст (60 р.), №1о (103 р.) та №16т (140 р.)

Табл. 3. Площа перерізу дерев та запас стовбурної деревини за групами росту в лісових культурах дугласії Мензиса

№ ПД; тип лісу; вік	Таксаційний склад насаджень	Площа перерізу дерев за групами росту, м²/га/%					Запас стовбурної деревини дерев за групами росту, м³/га/%				
		1	2	3	4	Σ	1	2	3	4	Σ
8ст; D₂-гБк; 50 р.	9,5Пд0,5С + Г, Яс, Д, Кля, Мд, Бк	1,61 3	13,01 27	31,30 64	2,96 6	48,88 100	22 3	184 28	432 64	31 5	669 100
2ст; C₂-г-сБк; 68 р.	10Пд + Бк, С, Г, Б, Д	2,12 4	12,87 24	35,94 66	3,54 6	54,47 100	36 4	205 25	533 66	37 5	811 100
1о; D₃-г-яцБк; 03 р.	10Пд	5,93 7	21,57 27	47,82 60	5,03 6	80,35 100	118 8	421 28	880 59	70 5	1489 100
15т; D₃-гД; 140 р.	10Пд	-/-	40,61 28	91,54 63	13,04 9	145,19 100	-/-	735 29	1632 64	173 7	2540 100

Табл. 4. Площа перерізу дерев та запас стовбурної деревини за групами росту в лісових культурах ялини європейської

№ ПД; вік	Таксаційний склад насаджень	Площа перерізу дерев за групами росту, м²/га/%				Запас стовбурної деревини дерев за групами росту, м³/га/%			
		1	2	3	Σ	1	2	3	Σ
ПД-6а-1; 41 р.	9Ял1Яс + Д	0,57 1	12,93 29	28,75 64	2,60 6	44,85 100	7 1	159 31	318 63
ПД-9-5п; 45 р.	10Ял + Мдс, С	2,50 6	9,18 20	30,02 66	3,67 8	45,37 100	29 6	108 21	340 66
ПД-10п; 19 р.	10Ял	1,28 4	6,82 23	19,52 65	2,47 8	30,09 100	8 4	47 25	119 64
ПД-11п; 18 р.	10Ял	1,32 7	7,19 38	9,54 51	0,78 4	18,83 100	8 8	45 42	49 47

Табл. 5. Площа перерізу дерев та запас стовбурної деревини за групами росту в лісових культурах за участю модрина

№ ПД; вік; тип лісу	Таксаційний склад насаджень	Площа перерізу дерев за групами росту, м²/га/%				Запас стовбурної деревини дерев за групами росту, м³/га/%			
		1	2	3	Σ	1	2	3	Σ
ПД-13лп; 39 р.; D₂-гД;	10Мдс + Яс, Кля, Д, Г, Лп	3,44 10	7,77 22	22,27 63	1,94 5	35,42 100	47 10	106 23	283 62

ПД-12п-3м; 38 р; D ₂ -гД;	8Мдя1Яс1Г + Лп, Клг, Кля, Чш	<u>1,08</u> 3	<u>9,47</u> 29	<u>19,58</u> 61	<u>2,24</u> 7	<u>32,37</u> 100	<u>14</u> 3	<u>126</u> 32	<u>241</u> 59	<u>25</u> 6	<u>406</u> 100
---	---------------------------------	------------------	-------------------	--------------------	------------------	---------------------	----------------	------------------	------------------	----------------	-------------------

Табл. 6. Площа перерізу дерев та запас стовбурної деревини за групами росту в лісових культурах за участю модрина та ялини європейської

№ ПД; вік; тип лісу; склад	Порода	Площа перерізу дерев за групами росту, м ² /га/%					Запас стовбурної деревини дерев за групами росту, м ³ /га/%				
		1	2	3	4	Σ	1	2	3	4	Σ
ПД-7а-1; 39 років; D ₃ -гД; 6Мдя3Ял1Яс	Модрина японська	<u>0,65</u> 3	<u>4,81</u> 24	<u>12,74</u> 63	<u>1,92</u> 10	<u>20,12</u> 100	<u>9</u> 3	<u>73</u> 25	<u>182</u> 63	<u>25</u> 9	<u>289</u> 100
	Ялина європейська	<u>1,54</u> 12	<u>2,86</u> 21	<u>8,27</u> 61	<u>0,88</u> 6	<u>13,55</u> 100	<u>17</u> 11	<u>37</u> 24	<u>96</u> 61	<u>7</u> 4	<u>157</u> 100
	Всього	<u>2,19</u> 7	<u>7,67</u> 23	<u>21,01</u> 62	<u>2,80</u> 8	<u>33,67</u> 100	<u>26</u> 6	<u>110</u> 25	<u>278</u> 62	<u>32</u> 7	<u>446</u> 100

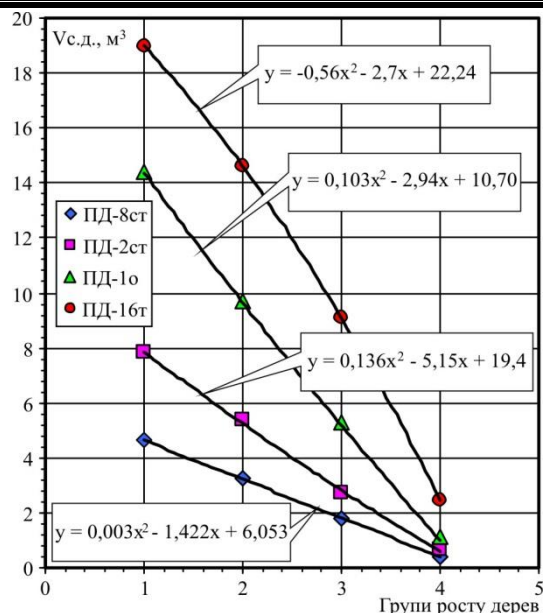


Рис. 4. Зміна об'єму середнього дерева дугласії Мензиса за групами росту на пробних ділянках №8ст (50 р.), №2ст (60 р.), №1о (103 р.) та №16т (140 р.)

Як бачимо, співвідношення H/D у досліджених смерекових насадженнях вказує на середню та слабку стійкість деревостанів смереки до вітру, що пов'язано з високою густиною насаджень. Навіть у змішаному насадженні (ПД-7а-1) k стрункості стовбура смереки є подібним чистого смерекового насадження.

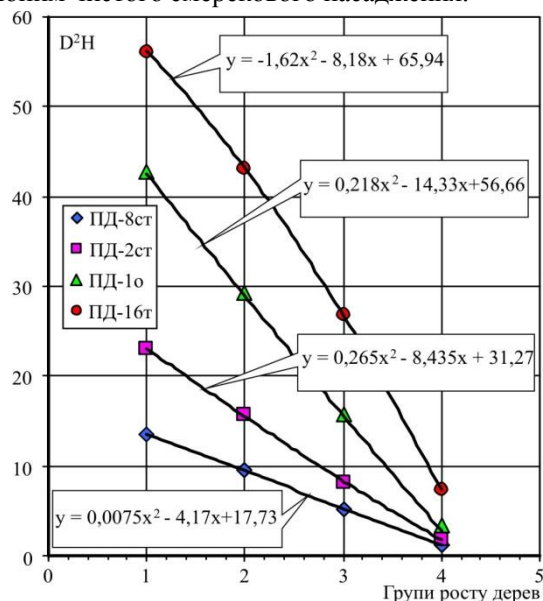


Рис. 5. Зміна показника D^2H дерева дугласії Мензиса за групами росту на пробних ділянках №8ст (50 р.), №2ст (60 р.), №1о (103 р.) та №16т (140 р.)

У модрини європейської (ПД-13лп, 39 р.) k стрункості стовбура є дуже подібним до такого у смереки 41-річного віку (ПД-6а-1), тоді як у модрини японської (ПД-12п-3м) цей показник менший. Невідповідність співвідношення H/D у насадженнях нижчих груп росту часто є причиною вітровальності саме відсталих у рості особин. Співвідношення $H_{гр. росту}/H_{нас.}$ показує чітку закономірність зміни цього показника із сповільненням інтенсивності росту дерев. Причому, це спадання є характерним і досить подібним для всіх хвойних порід незалежно від віку та складу насадження. Таку ж закономірність у зміні показників із зміною груп росту ми спостерігаємо і для співвідношення $D_{гр. росту}/D_{нас.}$. Співвідношення обох діаметрів близьке до 1,0 саме у дерев 3-ї групи росту (див. табл. 7).

Розподіл дерев за групами росту підтверджується також і значеннями середніх приростів за висотою та діаметром (табл. 8). Практично для всіх вікових діапазонів досліджуваних насаджень, незалежно від породи і віку, зафіксовано більш інтенсивний середній приріст за діаметром, ніж у висоту за відносним показником. Найвищий показник середнього приросту у висоту зафіксовано в молодих насадженнях обох видів модрини, дещо менший – у 50-річному насадженні дугласії, а також у молодяках смереки. Найбільшим середнім приростом за діаметром характеризуються молоді культури модрини (особливо – японської) та середньовікові насадження дугласії.

Табл. 7. Співвідношення таксаційних показників груп росту та деревостану

№ ПД; вік, років	Склад лісових культур	H/D насадж ення	H/D за групами росту дерев				H _{гр. росту} /H _{нас.}				D _{гр. росту} /D _{нас.}			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Лісові культури дугласії Мензиса														
8ст; 50	9,5Пд0,5С+Г, Яс, Д, Кля, Мд, Бк	0,77	0,48	0,60	0,76	1,05	1,09	1,06	1,04	0,75	1,69	1,38	1,05	0,57
2ст; 68	10Пд + Бк, С, Г, Б, Д	0,69	0,50	0,57	0,69	0,91	1,20	1,15	1,04	0,77	1,72	1,45	1,05	0,48
1о; 103	10Пд	0,70	0,47	0,57	0,71	0,94	1,16	1,14	1,04	0,77	1,70	1,43	1,02	0,57
16т; 140	10Пд	0,52	-	0,41	0,33	0,64	-	1,06	0,94	0,80	-	1,34	1,06	0,64
Лісові культури ялини європейської														
11п; 18	10Ял	0,99	0,70	0,72	1,02	1,37	1,24	1,12	1,00	0,75	1,74	1,53	0,96	0,64
10п; 19	10Ял	1,01	0,70	0,86	1,00	1,32	1,14	1,08	1,01	0,86	1,57	1,34	1,03	0,66
6а-1; 41	9Ял1Яс + Д	0,84	0,60	0,71	0,84	1,17	1,14	1,12	1,00	0,84	1,62	1,36	1,03	0,62
9-5п; 45	10Ял + Мдє, С	0,96	0,64	0,78	0,97	1,24	1,06	1,05	1,01	0,89	1,60	1,31	1,00	0,69
Лісові культури модрини європейської														
13лп; 39	10Мдє + Яс, Кля, Д, Г, Лп	0,93	0,62	0,76	0,96	1,23	1,10	1,08	1,02	0,85	1,64	1,35	0,98	0,64
Лісові культури модрини японської														
12п-3м; 38	8Мдя1Яс1Г + Лп, Клг, Кля, Чш	0,67	0,46	0,56	0,68	0,92	1,08	1,07	1,00	0,90	1,56	1,30	0,99	0,65
Лісові культури модрини японської та ялини європейської														
7а-1; 39	6Мдя3Ял 1Яс	Ялина європейська												
		1,05	0,65	0,88	1,08	1,24	1,21	1,13	1,03	0,73	1,82	1,44	1,00	0,65
		Модрина японська												
		0,82	0,59	0,69	0,81	1,08	1,07	1,01	1,00	0,92	1,41	1,28	1,02	0,69

Щодо зміни показника Δh за групами росту, то варто відзначити загальну тенденцію – в перших трьох групах росту незалежно від породи і віку він знижується плавно, і лише в дерев 4-ї групи росту показник Δh стрімко спадає. Найвищі показники середнього приросту за висотою за групами росту зафіксовані в обох видів модрина, смереки, дещо нижчі – у середньовікових насадженнях дугласії.

Зміна показника Δd в межах груп росту насаджень здебільшого подібна до такої зміни показника Δh . Проте, якщо показник Δh в межах груп росту відрізнявся слабо, то показник Δd за групами росту відрізняється істотно. Найвищі показники Δd за групами росту зафіксовані в молодняках модрина японської, 50-річному насадженні дугласії Мензиса, дещо менші – в 39-річному насадженні модрина європейської та в 68-річному насадженні дугласії. Досить високі показники Δd ми визначили і в смерекових деревостанах.

Отже, за показником Δh , і особливо – за Δd існує значна диференціація дерев у насадженнях. Поділ дерев на групи росту в межах насадження відображає повною мірою закономірності зміни середніх приростів особин залежно від інтенсивності їхнього росту. Із збільшенням віку деревостанів спостережено зростання абсолютних та відносних значень протяжності крони (табл. 9). Так, найбільшу середню протяжність крони в абсолютних та відносних показниках ми зафіксували у насадженнях дугласії (48-59 %). Серед молодняків найнижчий показник $L_{кр}$ спостережено у модрина європейської (28 %) та у модрина японської (34-37 %). У чистих та змішаних культурах смереки протяжність крони становить 39-44 %. Саме така протяжність крони [2] свідчить про високу стійкість смерекового деревостану. Потрібно також вказати на зменшення як

абсолютних, так і відносних показників протяжності крони із погіршенням росту дерев усіх порід.

Таким чином, аналіз динаміки таксаційних показників досліджуваних хвойних порід в одновікових насадженнях штучного походження за чотирма групами росту, чітка диференціація досліджених показників у межах окремих груп дерев, виявлення певних закономірностей у будові окремих частин досліджених хвойних деревостанів дають підстави навести основні характеристики групування дерев смереки, модрина та дугласії за інтенсивністю росту.

Група 1 – дерева дуже сильного росту із значними річними приростами пагонів, виключно добре розвинені. Співвідношення H/D становить від 0,47-0,50 для дугласії до 0,60-0,70 – у смереки. Згідно з класифікацією Г. Крафта – це надпанівні дерева, які завжди є в першому ярусі і найкраще освітлені. Кандидати у плюсові дерева перебувають саме у цій групі росту.

Внаслідок високоінтенсивного росту співвідношення $H_{гр. росту}/H_{нас.}$ становить в середньому 1,10-1,20, співвідношення $D_{гр. росту}/D_{нас.}$ – в середньому 1,50-1,65, тобто середні висота та діаметр дерев групи росту є істотно вищими від аналогічних показників насаджень загалом. Середні прирости за висотою та діаметром у цієї групи росту дерев є найвищими в насадженні, і становлять в середньому для досліджених насаджень, відповідно, від 0,44-0,65 м у дугласії до 0,73-0,82 м у модрина та від 0,85-1,04 см у ялини до 1,18-1,59 см у модрина. Протяжність крони у дерев цієї групи росту також є найвищою у насадженні і становить в середньому 35-40 % у модрина, 40-53 % у смереки та 56-59 % у дугласії від загальної висоти стовбура залежно від віку деревостану.

Табл. 8. Середні прирости у висоту та за діаметром насаджень і груп росту дерев

№ пробної	Склад лісових культур	Середні прирости, Δh , м/ Δd , см
-----------	-----------------------	---

ділянки; вік, років		для насадження		за групами росту дерев			
		Δh , м	Δd , см	1	2	3	4
Лісові культури дугласії Мензиса							
8ст; 50	9,5Пд0,5С+Г, Яс, Д, Кля, Мд, Бк	0,60	0,78	0,65/1,31	0,63/1,08	0,62/0,82	0,47/0,45
2ст; 68	10Пд + Бк, С, Г, Б, Д	0,47	0,68	0,57/1,14	0,54/0,96	0,40/0,71	0,36/0,40
1о; 103	10Пд	0,39	0,55	0,44/0,93	0,45/0,79	0,40/0,56	0,30/0,32
16т; 140	10Пд	0,28	0,54	-/-	0,30/0,73	0,19/0,58	0,22/0,35
Лісові культури ялини європейської							
11п; 18	10Ял	0,52	0,52	0,64/0,91	0,58/0,80	0,51/0,50	0,39/0,28
10п; 19	10Ял	0,59	0,58	0,64/0,92	0,67/0,78	0,60/0,60	0,51/0,38
6а-1; 41	9Ял1Яс + Д	0,55	0,65	0,63/1,04	0,62/0,88	0,56/0,66	0,46/0,40
9-5п; 45	10Ял + Мдє, С	0,51	0,53	0,54/0,85	0,54/0,70	0,52/0,54	0,46/0,37
Лісові культури модрини європейської							
13лп; 39	10Мдє + Яс, Кля, Д, Г, Лп	0,67	0,72	0,73/1,18	0,74/0,97	0,68/0,71	0,57/0,46
Лісові культури модрини японської							
12п-3м; 38	8Мдя1Яс1Г + Лп, Клг, Кля, Чш	0,69	1,02	0,74/1,59	0,74/1,34	0,69/1,01	0,62/0,67
Лісові культури модрини японської та ялини європейської							
7а-1; 39	6Мдя3Ял1Яс	Ялина європейська					
		0,58	0,55	0,66/1,01	0,70/0,79	0,60/0,55	0,42/0,34
		Модрина японська					
		0,76	0,93	0,82/1,31	0,77/1,18	0,75/0,95	0,70/0,65

Табл. 9. Протяжність крони насаджень і груп росту дерев

№ пробної ділянки; вік, років	Склад лісових культур	Середня протяжність крони									
		у насадженні		за групами росту дерев							
		м	% від середньої висоти	1		2		3		4	
				м	% від $H_{г}$ групи	м	% від $H_{г}$ групи	м	% від $H_{г}$ групи	м	% від $H_{г}$ групи
Лісові культури дугласії Мензиса											
8ст; 50	9,5Пд0,5С+Г, Яс, Д, Кля, Мд, Бк	14,4	48	17,6	56	17,2	53	15,2	49	8,3	35
2ст; 68	10Пд + Бк, С, Г, Б, Д	16,3	51	22,0	57	20,3	55	16,9	51	11,5	47
1о; 103	10Пд	19,3	48	26,9	59	23,9	52	19,0	46	12,9	42
16т; 140	10Пд	23,0	59	-	-	25,2	60	23,5	65	19,8	63
Лісові культури ялини європейської											
11п; 18	10Ял	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10п; 19	10Ял	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6а-1; 41	9Ял1Яс + Д	8,9	39	10,2	40	11,1	44	8,9	39	6,2	33
9-5п; 45	10Ял + Мдє, С	10,1	44	12,6	52	11,5	47	10,3	44	8,2	40
Лісові культури модрина європейської											
13лп; 39	10Мдє + Яс, Кля, Д, Г, Лп	7,3	28	10,0	35	8,8	31	7,2	27	4,6	21
Лісові культури модрина японської											
12п-3м; 38	8Мдя1Яс1Г + Лп, Клг, Кля, Чш	9,7	37	11,3	40	11,0	39	9,6	37	8,2	35
Лісові культури модрина японської та ялини європейської											
7а-1; 39	6Мдя3Ял1Яс	Ялина європейська									
		9,4	41	13,5	53	12,0	44	9,6	41	6,1	37
		Модрина японська									
		10,1	34	11,0	37	11,8	37	10,1	34	8,8	32

Група 2 – дерева сильного росту із високими річними приростами, добре розвинені. Співвідношення H/D є більшим, ніж для групи 1, і становить в середньому від 0,57-0,60 у дугласії до 0,71-0,86 у смереки. За Г. Крафтом – це панівні дерева, які ростуть у першому ярусі, освітлення крон добре або середнє. Співвідношення $H_{гр. росту}/H_{нас.}$ становить в середньому 1,05-1,12, співвідношення $D_{гр. росту}/D_{нас.}$ – в середньому 1,35-1,45. Отже, середні висота та діаметр дерев групи росту 2 все ж залишаються вищими від аналогічних показників насаджень, але ця перевага вже помітно менша, ніж у дерев групи росту 1.

Середні прирости за висотою та діаметром у дерев цієї групи росту залишається високим і становить в середньому, відповідно, від 0,45-0,63 м у дугласії до 0,74-0,77 м у модрина та від 0,70-0,88 см у смереки до 0,97-1,34 см у модрина. Протяжність крони у дерев цієї

групи росту досить висока (31-39 % у модрина, 44-47 % у ялини та 52-55 % у псевдотсуги від загальної висоти стовбура залежно від віку деревостану), що лише трохи менше від такого показника у дерев 1-ї групи росту.

Група 3 – дерева середнього росту із середніми річними приростами. Співвідношення H/D є істотно більшим, ніж у дерев попередніх груп росту і становить від 0,69-0,76 у дугласії до 0,84-1,02 у смереки. Це співпанівні дерева, які середньо освітлені, відстають у рості від дерев другої групи, але за покращення умов росту здатні переходити в групу 2, а за погіршення – в групу 4. Співвідношення $H_{гр. росту}/H_{нас.}$ становить в середньому 1,00-1,02, $D_{гр. росту}/D_{нас.}$ – 0,98-1,02, що є помітно нижчим, ніж по групах росту 1 і 2, і свідчить про значну подібність цих показників у дерев цієї групи росту і насаджень загалом.

Прирости за висотою та діаметром є середніми в насадженні і становлять, відповідно, від 0,40-0,62 м у

дугласії до 0,68-0,75 м у модринах та від 0,50-0,66 см у смереки до 0,71-1,01 см у модринах, тобто, помітно менше, ніж у дерев групи росту 2. Протяжність крони у дерев 3-ї групи росту теж є дещо меншою і перебуває в межах 27-37 % у модринах, 39-44 % у смереки та 46-51 % у дугласії від загальної висоти стовбура.

Група 4 – дерева слабого росту зі слабкими річними приростами, відсталі в рості. Співвідношення H/D становить від 0,91-1,05 у дугласії до 1,17-1,37 у смереки і є помітно більшим, ніж у дерев інших груп росту. Це переважно пригнічені дерева з погано освітленими кронами. Перехід у групу 3 можливий рідко. Співвідношення $H_{гр. \text{росту}}/H_{нас.}$ становить в середньому 0,80-0,85, $D_{гр. \text{росту}}/D_{нас.}$ – 0,58-0,65, що свідчить вже про перевагу середніх показників висоти і діаметра насаджень над такими у дерев цієї групи росту.

Прирости за висотою та діаметром є нижчими за середні показники насаджень (відповідно, від 0,30-0,47 м у дугласії до 0,57-0,70 м у модринах та від 0,28-0,40 см у смереки до 0,34-0,67 см у модринах). Якщо висотний приріст порівняно з групою 3 знизився незначно, то приріст за діаметром зменшився дуже істотно – майже у два рази. Протяжність крони у дерев 4-ої групи росту теж дещо менша, ніж у дерев інших груп росту і становить 21-35 % у модринах, 33-40 % у смереки та 35-47 % у дугласії від загальної висоти стовбура.

Поряд із групуванням дерев за інтенсивністю росту у штучних одновікових насадженнях плантаційного спрямування, не менше значення має їх розподіл за якістю стовбурів. З метою широкого практичного використання показника якості стовбурів доцільно прийняти чотири класи якості, подібно до того, як це зроблено для розподілу дерев на чотири групи росту та як це ми прийняли раніше для дерев дуба звичайного [1]. До перших двох класів якості доцільно віднести ділові дерева, до третього класу – напівділові та до четвертого – дров'яні особини.

До показників якості дерев віднесли ступінь кривизни стовбура (прямий – наявність кривизни); товщину сучків (товсті – тонкі); сучкуватість стовбурів (ступінь очищеності від сучків), збіжність та якість поверхні стовбура. Отже, під час віднесення стовбурів дерев хвойних порід до того чи іншого класу якості ми виходили із таких міркувань.

Клас 01 – дерева дуже доброї якості: високоякісні ділові дерева, найбільш в насадженні, дерева майбутнього – з найкращою формою стовбура, цілковитою відсутністю кривизни, без вад та роздвоєнь. Стовбури повністю очищені від мертвих сучків, слабозбіжні, гладкі; крона – компактна і займає близько 1/2 (у модринах – 1/2-1/3) висоти дерева. За селекційною категорією (у випадку поєднання якості з дуже високою та високою інтенсивністю росту) – це плюсові та кращі нормальні дерева, які за комплексом фенотипних ознак є найкращими у насадженні.

Клас 02 – дерева доброї якості: ділові дерева, теж великі, високопродуктивні, але менш цінні, з невеликими вадами стовбурів (невелика кривизна, наявність відмерлих неопалих сучків). Стовбури добре

та задовільно очищені від сучків, слабо- та середньозбіжні; крона – більш крилатата і менш компактна, ніж у дерев 1-го класу; у кроні (особливо – у модринах японської) може бути чимало сучків значної товщини. Протяжність живої крони перебуває в межах 1/2, у модринах – 1/3 висоти стовбура. Дерев цього класу становлять переважну більшість у складі насаджень. За селекційною категорією – це нормальні дерева.

Клас 03 – дерева задовільної якості: напівділові дерева, які здебільшого виконують роль допоміжних. Стовбури – середньо- та сильнотбіжні, з кривизною. Крона широка, розміщена нерівномірно, з товстими або дуже товстими сучками, займає 1/2 або менше, у модринах – 1/3 висоти стовбура. Спостерігається сильна "шаблеподібність" та "хвилеподібність" стовбурів модринах. Дерев цього класу вибирають або залишають у складі під час доглядових рубань залежно від їх впливу на ріст дерев попередніх класів якості. За селекційною категорією це нормальні, рідше – мінусові дерева.

Клас 04 – дерева незадовільної якості: дров'яні дерева, здебільшого – дрібні. Стовбури сильнотбіжні, іноді із значною кривизною, вузлуваті. Крона розміщена нерівномірно, займає переважно 1/3 висоти стовбура, рідко досягає половину висоти дерева, з нерівномірною густотою, переважно рідка. За ступенем впливу на ріст особин перших двох класів дерева цього класу переважно індивідуальні. За селекційною категорією – це мінусові дерева.

Розподіл дерев за класами якості в межах груп росту відображає загальну інтенсивність росту досліджуваних порід (табл. 10). Так, група дерев дуже сильного росту охоплює переважно високоякісні ділові особини (1-4 %). У групі дерев сильного росту теж переважають дерева цих же класів якості (1-17 %) з незначною часткою напівділових (1-3 %) екземплярів. У групі дерев середнього росту також переважають ділові особини (в середньому 30-56 %) з дещо меншою участю напівділових (4-29 %) і ще меншою (1-5 %) – дров'яних особин. Дерев групи слабого росту є переважно напівділовими та дров'яними. Найбільша кількість ділових особин характерна для насаджень дугласії, де група середнього росту охоплює значну кількість ділових дерев (30-60 %) і зовсім мало – напівділових і дров'яних (1-4 %).

У групі дерев слабого росту у модринах японської 12 % особин мають добру якість, тоді як у смереки дерева цього класу якості відсутні (ПД-7а-1). Задовільну якість стовбурів формують подібна відносна кількість дерев у обох порід, а за незадовільною якістю значно переважають дерева смереки.

Поряд із групуванням дерев за інтенсивністю росту та класами якості стовбурів у штучних одновікових насадженнях, не менше значення має їх розподіл за категоріями життєвого стану. Виділення такого показника дасть змогу контролювати біологічний стан деревних рослин на різних етапах вирощування плантаційних лісових культур та запроваджувати відповідні заходи для підвищення біологічної стійкості деревних компонентів штучного насадження.

Табл. 10. Розподіл дерев у насадженнях за участю хвойних порід за класами якості в межах груп росту

№ ПД; вік	Таксаційний склад насадження	Дерев групи росту 1, шт./га / %				Дерев групи росту 2, шт./га / %				Дерев групи росту 3, шт./га / %				Дерев групи росту 4, шт./га / %			
		01	02	03	04	01	02	03	04	01	02	03	04	01	02	03	04
		Насадження за участю дугласії Мензиса															

8ст; 50 р.	9,5Пд0,5С + Г, Яс, Д, Кля, Мд, Бк	-/-	$\frac{5}{1}$	-/-	-/-	$\frac{5}{1}$	$\frac{52}{15}$	-/-	-/-	$\frac{12}{3}$	$\frac{211}{56}$	$\frac{17}{4}$	-/-	-/-	$\frac{21}{6}$	$\frac{17}{4}$	$\frac{38}{10}$
2ст; 68 р.	10Пд + Бк, С, Г, Б, Д	-/-	$\frac{5}{1}$	-/-	-/-	$\frac{9}{2}$	$\frac{29}{10}$	-/-	-/-	$\frac{14}{5}$	$\frac{167}{56}$	$\frac{11}{4}$	$\frac{2}{1}$	-/-	$\frac{9}{2}$	$\frac{29}{10}$	$\frac{23}{9}$
1о; 103 р.	10Пд	$\frac{6}{2}$	$\frac{2}{1}$	-/-	-/-	$\frac{28}{10}$	$\frac{13}{4}$	-/-	-/-	$\frac{80}{27}$	$\frac{86}{30}$	$\frac{13}{4}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{30}{11}$	$\frac{21}{7}$	$\frac{8}{3}$
15 т; 140 р.	10Пд	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	$\frac{50}{17}$	-/-	-/-	-/-	$\frac{180}{60}$	-/-	-/-	-/-	$\frac{70}{23}$	-/-	-/-
Насадження за участю ялини європейської																	
ПД- 6а-1; 41 р.	9Ял1Яс + Д	$\frac{4}{1}$	-/-	-/-	-/-	$\frac{16}{2}$	$\frac{88}{12}$	$\frac{20}{3}$	$\frac{4}{1}$	$\frac{52}{7}$	$\frac{348}{46}$	$\frac{64}{8}$	$\frac{32}{4}$	-/-	$\frac{16}{2}$	$\frac{44}{6}$	$\frac{64}{8}$
ПД-9- 5п; 45 р.	10Ял + Мдс, С	$\frac{11}{1}$	$\frac{11}{1}$	-/-	-/-	$\frac{81}{8}$	$\frac{27}{3}$	$\frac{11}{1}$	-/-	$\frac{238}{25}$	$\frac{351}{36}$	$\frac{48}{5}$	$\frac{22}{2}$	-/-	$\frac{49}{5}$	$\frac{92}{10}$	$\frac{27}{3}$
ПД- 10п; 19 р.	10Ял	$\frac{18}{1}$	$\frac{36}{1}$	-/-	-/-	$\frac{179}{6}$	$\frac{214}{7}$	-/-	-/-	$\frac{125}{4}$	$\frac{1482}{50}$	$\frac{232}{8}$	$\frac{71}{2}$	-/-	$\frac{18}{1}$	$\frac{303}{11}$	$\frac{268}{9}$
ПД- 11п; 18 р.	10Ял	-/-	$\frac{63}{3}$	-/-	-/-	$\frac{31}{1}$	$\frac{406}{17}$	-/-	-/-	$\frac{125}{5}$	$\frac{625}{27}$	$\frac{687}{29}$	$\frac{63}{3}$	-/-	$\frac{31}{1}$	$\frac{219}{9}$	$\frac{125}{5}$
Насадження за участю модрина																	
ПД- 13лп; 39 р.	10Мдс + Яс, Кля, Д, Г, Лп	-/-	$\frac{21}{4}$	-/-	-/-	$\frac{7}{1}$	$\frac{59}{11}$	$\frac{3}{1}$	-/-	$\frac{24}{4}$	$\frac{279}{52}$	$\frac{41}{8}$	$\frac{28}{5}$	-/-	$\frac{7}{1}$	$\frac{21}{4}$	$\frac{48}{9}$
ПД- 2п-3м; 38 р.	8Мдс1Яс1Г + Лп, Клп, Кля, Чш	$\frac{2}{1}$	$\frac{2}{1}$	-/-	-/-	$\frac{7}{3}$	$\frac{36}{14}$	$\frac{4}{2}$	-/-	$\frac{8}{3}$	$\frac{106}{40}$	$\frac{45}{17}$	$\frac{9}{3}$	-/-	$\frac{9}{3}$	$\frac{15}{6}$	$\frac{19}{7}$
Насадження за участю модрина та ялини європейської																	
ПД- 7а-1; 39 р; 6Мдс 3Ял 1Яс	Модрина японська	-/-	-/-	$\frac{3}{2}$	-/-	$\frac{6}{3}$	$\frac{23}{12}$	-/-	-/-	$\frac{13}{7}$	$\frac{99}{52}$	$\frac{6}{3}$	-/-	-/-	$\frac{22}{12}$	$\frac{13}{7}$	$\frac{3}{2}$
	Ялина європейська	$\frac{4}{1}$	$\frac{6}{2}$	-/-	$\frac{3}{1}$	$\frac{13}{4}$	$\frac{22}{6}$	-/-	$\frac{3}{1}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{146}{42}$	$\frac{64}{19}$	$\frac{13}{4}$	-/-	-/-	$\frac{29}{9}$	$\frac{35}{10}$
	Всього	$\frac{4}{1}$	$\frac{6}{1}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{19}{4}$	$\frac{45}{9}$	-/-	$\frac{3}{1}$	$\frac{16}{3}$	$\frac{245}{45}$	$\frac{70}{13}$	$\frac{13}{2}$	-/-	$\frac{22}{4}$	$\frac{42}{8}$	$\frac{38}{7}$

Враховуючи існуючі розробки у напрямку визначення санітарного стану та життєздатності дерев [5, 6, 8, 9], а також виходячи із результатів власних досліджень, ми виділили шість категорій життєвого стану дерев в одновікових штучних насадженнях, вирощуваних у режимі плантаційних насаджень. При цьому брали до уваги, що ознаки життєвого стану дерев повинні добре сприйматися візуально, йдеться зокрема про стан стовбура, крони, фотосинтетичного апарату, ступінь пошкодження біотичними та абіотичними чинниками, тобто враховували комплексність характеристик стану дерева (табл. 11).

Розподіл дерев досліджених хвойних порід за категоріями життєвого стану досить подібний (табл. 12). Так, у групах дуже сильного і сильного росту практично всі екземпляри цілковито здорові та здорові. Ці ж категорії життєвого стану переважають (36-60 %) і в групі дерев середнього росту, хоча є певна кількість слабовсихаючих (4-17 %) та середньовсихаючих (1-6 %) екземплярів. У групі дерев слабого росту переважає група слабовсихаючих дерев, і зовсім незначна кількість (1-3 %) – цілком здорових чи всохлих. Аналізуючи розподіл дерев модрина за категоріями життєвого стану, варто звернути увагу на відмінність цього показника у обох видів. Так, у модрини японської більша частка повністю здорових дерев у групі росту 2 (на 5 %) та у групі росту 3 (на

11 %). У групі росту 4 у модрини європейської зосереджено 4 % всохлих дерев, тоді як у модрини японської всохлі дерева взагалі відсутні. Модрина японська має помітну перевагу над ялиною європейською за життєвим станом особин, що пов'язано насамперед із досягненням смерекою віку кількісної стиглості в 40-річному віці в позаарейних умовах.

Коротка характеристика життєвого стану дерев полягає в такому.

Категорія 001. До неї належать за санітарним станом *цілковито здорові дерева*. За життєвим станом – це виключно добре розвинені особини з випереджаючими темпами росту, з густою нормально розвинутою кроною. Довжина пагонів не вкорочена. Допускається наявність на стовбурі відмерлих сучків незначної товщини, що утворились внаслідок природного процесу їх відмирання. Крона – густоохоєна, з тонкими і середньої товщини сучками. Колір хвої – темно-зелений природний або інший (у модрини), характерний для цілковито здорової особини конкретного виду. Цілком відсутні ознаки, які б свідчили про зниження біологічної стійкості дерева (виділення смоли, побуріння, пожовтіння чи інша зміна кольору хвої). Немає механічних пошкоджень.

Табл. 11. Шкала візуальної оцінки життєвого стану дерев хвойних порід

Категорія життєвого	Санітарний стан стовбура	Стан крони		Стан фотосинтетичного	Ураження стовбура	
		частка	густота		абіотичними	біотичними

стану дерев		сухих гілок, %		апарату	чинниками	чинниками
001 Цілковито здорові	Дуже добрий; виділення живиці немає	0	Найвища для цієї породи	Хвоя природного забарвлення без найменших ознак, які свідчили б про погіршення санітарного стану дерева	Немає	Немає
002 Здорові	Добрий; незначні виділення живиці можуть бути в місцях невеликих механічних пошкоджень	до 10	Висока	Хвоя природного забарвлення без видимих пошкоджень шкідниками та хворобами	Немає	Практично немає; можуть бути незначні механічні пошкодження (обламування гілок, обшмиг кори)
003 Слабо всохлі	Відносно добрий; незначні виділення живиці в окремих місцях стовбура, зумовлені не механічними пошкодженнями	10-30	Висока або середня	Хвоя загалом природного кольору, однак дрібніша, і частина її може мати бліді забарвлення;	Невеликі пошкодження блискавкою, частково зарубцьовані; незначні пошкодження низовими пожежами	Відносно невеликі ураження шкідниками та хворобами без плодівих тіл; незначні механічні пошкодження як наслідок л/г заходів, слабке пошкодження тваринами
004 Середньо всохлі	Задовільний; виділення живиці по всьому стовбуру, зумовлені біотичними пошкодженнями; невеликі за площею гнилі; слабка суховерхість	30-60	Середня або рідка	Хвоя дрібна, блідо забарвлена; спостерігається часткове опадання	Середньо великі відкриті рани; середній ступінь пошкодження низовими пожежами	Середні ураження шкідниками та хворобами; незначна кількість невеликих за величиною плодівих тіл трутовиків; в окремих дерев модрина – модриновий рак; значні пошкодження стовбурів тваринами або людиною
005 Сильно всохлі	Задовільний або незадовільний; значні виділення живиці по всьому стовбуру; значний розвиток гнилей, часткове відшарування кори; невелика наявність поверхневих гнилей та дупел; середня або сильна суховерхість	50-80	Дуже рідка	Хвоя дрібна, жовто- зеленого забарвлення; опадання 50 % і більше	Значні за величиною відкриті рани; висока ступінь пошкодження низовими пожежами	Значна кількість різних за величиною плодівих тіл трутовиків; сильний розвиток ракових захворювань; сильна пошкодженість шкідниками значні за площею відкриті пошкодження стовбура та кореневих лап
006 Засохлі	Незадовільний; сильне або часткове відшарування кори; наявність гнилей, дупел, значної кількості плодівих тіл трутовиків	100	Немає	Немає	Стовбури тією чи іншою мірою, залежно від тривалості стояння, зруйновані впливом різних біотичних чи абіотичних чинників	

Категорія 002. До неї належать за санітарним станом *здорові дерева*. Засохлі гілки на стовбурі різною мірою зруйновані. За життєвим станом – це добре розвинені дерева із сильними темпами росту з кронаю високої густоти або незначно розрідженою. Довжина пагонів не вкорочена. На стовбурах є сухі товсті відмерлі сучки, що не відпали, і які до певної міри знижують якість деревини. Сухих гілок в кроні немає, хвоя природного кольору. Допускається незначне виділення живиці, як природна реакція дерева на незначні механічні пошкодження (обшмиг кори, обрубання гілок тощо).

Категорія 003. До неї належать за санітарним станом дерева із слабо вираженими початковими ознаками всихання – *слабо усохлі дерева*. Це дерева середнього розвитку із середніми темпами росту та слабо зрідженою кронаю. Лінійний приріст пагонів знижується на 10-30 %. Великі відмерлі сучки розташовані по всій довжині стовбура, аж до крони. Хвоя – природного кольору, але відносно дрібна. В нижній частині крони спостережено відмирання живих гілок – в межах 10 % (природний процес до уваги не береться). Наявні ознаки певного зниження життєвого

потенціалу дерева (невелике виділення живиці в окремих місцях стовбура).

Категорія 004. До неї належать за санітарним станом *середньо усохлі дерева* із зниженим життєвим потенціалом. За життєвим станом – це дерева слабого розвитку, відсталі за ростом та істотно розрідженою кронаю. Лінійний приріст пагонів знижується на 30-60 %. Може спостерігатися незначна суховерхість. Стовбури з відмерлими гілками у нижній частині стовбура і живими – у верхній. Спостерігається виділення живиці у смереки, можливі коренева губка, плоді тіла трутовиків на стовбурі, інші фітохвороби. У нижній частині живої крони спостерігається відмирання гілок (до 30 %) і побуріння хвої, у той час як у верхній частині хвоя може бути нормального для конкретної породи кольору.

Категорія 005. До неї належать за санітарним станом *сильно усохлі дерева*. За життєвим станом – це дуже ослаблі дерева, зі слабким розвитком, ріст яких майже припинився. Крони дуже рідкі, добре просвічуються. Лінійний приріст пагонів знижується на 60-90 %. Стовбури – з товстими і тонкими мертвими та живими сучками, частка живої крони не перевищує 40-

50 %. Деревя сильно ослаблі, зі значними виділеннями живиці локально чи по всьому стовбуру, з великою кількістю плодкових тіл трутовиків, поверхневими стовбурними гнилями, дуплами та ін. Стовбури дерев

сильно уражені ентомошкідниками, наявна значна суховерхність. Хвоя – світло-зеленого кольору з коричнюватим відтінком.

Табл. 12. Розподіл дерев хвойних порід за категоріями життєвого стану в межах груп росту

№ ПД; вік	Склад насаджень	Дерева групи росту 1, шт./га/%						Дерева групи росту 2, шт./га/%						Дерева групи росту 3, шт./га/%						Дерева групи росту 4, шт./га, %					
		001	002	003	004	005	006	001	002	003	004	005	006	001	002	003	004	005	006	001	002	003	004	005	006
Насадження за участю дугласії Мензиса																									
8ст; 50 р.	9,5ПД0,5 С + Г, Яс, Д, Кля, Мд, Бк	$\frac{5}{1}$	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	$\frac{57}{15}$	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	$\frac{200}{53}$	$\frac{21}{6}$	$\frac{17}{4}$	$\frac{2}{1}$	-/-	-/-	$\frac{2}{1}$	$\frac{12}{2}$	$\frac{10}{3}$	$\frac{21}{6}$	$\frac{26}{7}$	$\frac{5}{1}$
2ст; 68 р.	10ПД + Бк, С, Г, Б, Д	$\frac{5}{1}$	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	$\frac{34}{11}$	$\frac{5}{2}$	-/-	-/-	-/-	-/-	$\frac{107}{36}$	$\frac{47}{16}$	$\frac{25}{8}$	$\frac{11}{4}$	$\frac{2}{1}$	-/-	-/-	$\frac{5}{2}$	$\frac{16}{5}$	$\frac{18}{6}$	$\frac{18}{6}$	$\frac{5}{2}$
1о; 103 р.	10ПД	$\frac{8}{3}$	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	$\frac{36}{12}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{2}{1}$	-/-	-/-	-/-	$\frac{104}{36}$	$\frac{43}{15}$	$\frac{28}{10}$	$\frac{6}{2}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{17}{6}$	$\frac{22}{8}$	$\frac{13}{4}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{3}{1}$
15 т; 140 р.	10ПД	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	$\frac{50}{17}$	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	$\frac{140}{47}$	$\frac{30}{11}$	-/-	$\frac{10}{3}$	-/-	-/-	$\frac{10}{3}$	$\frac{10}{3}$	$\frac{40}{13}$	$\frac{10}{3}$	-/-	-/-
Насадження за участю ялини європейської																									
ПД-6а-1; 41 р.	9Ял1Яс + Д	$\frac{4}{1}$	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	$\frac{116}{15}$	$\frac{8}{1}$	-/-	-/-	-/-	$\frac{4}{-}$	$\frac{300}{40}$	$\frac{88}{12}$	$\frac{44}{6}$	$\frac{24}{3}$	$\frac{4}{1}$	$\frac{36}{5}$	$\frac{4}{-}$	$\frac{12}{2}$	$\frac{40}{5}$	$\frac{28}{4}$	$\frac{24}{3}$	$\frac{16}{2}$
ПД-9-5п; 45 р.	10Ял + Мдс, С	$\frac{11}{1}$	$\frac{11}{1}$	-/-	-/-	-/-	-/-	$\frac{68}{7}$	$\frac{21}{2}$	$\frac{21}{2}$	$\frac{9}{1}$	-/-	-/-	$\frac{200}{21}$	$\frac{336}{35}$	$\frac{97}{11}$	$\frac{5}{-}$	$\frac{5}{-}$	$\frac{16}{2}$	-/-	$\frac{51}{5}$	$\frac{55}{6}$	$\frac{50}{5}$	$\frac{12}{1}$	-/-
ПД-10п; 19 р.	10Ял	$\frac{54}{2}$	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	$\frac{393}{13}$	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	$\frac{1269}{43}$	$\frac{357}{12}$	$\frac{107}{4}$	$\frac{53}{2}$	$\frac{53}{2}$	$\frac{71}{2}$	-/-	$\frac{143}{5}$	$\frac{214}{7}$	$\frac{161}{5}$	$\frac{53}{2}$	$\frac{18}{1}$
ПД-11п; 18 р.	10Ял	$\frac{63}{3}$	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	$\frac{375}{16}$	$\frac{62}{3}$	-/-	-/-	-/-	-/-	$\frac{1188}{50}$	$\frac{281}{12}$	$\frac{31}{1}$	-/-	-/-	-/-	$\frac{94}{4}$	$\frac{250}{10}$	$\frac{31}{1}$	-/-	-/-	-/-
Насадження за участю модрина																									
ПД-13лп; 39 р.	10Мдс + Яс, Кля, Д, Г, Лп	$\frac{21}{4}$	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	$\frac{69}{13}$	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	$\frac{262}{49}$	$\frac{76}{14}$	$\frac{14}{3}$	$\frac{17}{3}$	-/-	$\frac{3}{-}$	$\frac{7}{1}$	$\frac{14}{3}$	$\frac{3}{-}$	$\frac{14}{3}$	$\frac{14}{3}$	$\frac{24}{4}$
ПД-12п-3м; 38 р.	8Мдс1Яс1Г + Лп, Кля, Чш	$\frac{4}{2}$	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	$\frac{47}{18}$	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	$\frac{156}{60}$	$\frac{8}{3}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{2}{1}$	-/-	-/-	$\frac{11}{4}$	$\frac{9}{3}$	$\frac{9}{3}$	$\frac{9}{3}$	$\frac{5}{2}$	-/-
Насадження за участю модрина японської та ялини європейської																									
ПД-7а-1; 39 р.; 6Мдс3Ял1Яс	Модрина японська	$\frac{3}{2}$	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	$\frac{29}{16}$	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	$\frac{108}{57}$	$\frac{10}{5}$	-/-	-/-	-/-	-/-	$\frac{23}{12}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{6}{3}$	$\frac{6}{3}$	-/-	-/-
	Ялина європейська	$\frac{3}{1}$	$\frac{4}{1}$	-/-	-/-	-/-	$\frac{6}{2}$	$\frac{32}{9}$	$\frac{3}{1}$	-/-	$\frac{3}{1}$	-/-	-/-	$\frac{73}{21}$	$\frac{51}{15}$	$\frac{57}{17}$	$\frac{32}{9}$	$\frac{10}{3}$	$\frac{3}{1}$	-/-	-/-	$\frac{10}{3}$	$\frac{25}{7}$	$\frac{13}{4}$	$\frac{16}{5}$
	Всього	$\frac{6}{1}$	$\frac{4}{1}$	-/-	-/-	-/-	$\frac{6}{1}$	$\frac{61}{12}$	$\frac{3}{1}$	-/-	$\frac{3}{-}$	-/-	-/-	$\frac{181}{34}$	$\frac{61}{12}$	$\frac{57}{11}$	$\frac{32}{6}$	$\frac{10}{2}$	$\frac{3}{-}$	$\frac{23}{4}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{16}{3}$	$\frac{31}{6}$	$\frac{13}{2}$	$\frac{16}{3}$

Категорія 006. За санітарним станом до неї належать *засохлі дерева*, ріст яких повністю припинився. Деревя різною мірою можуть бути уражені шкідниками та хворобами залежно від тривалості перебування в засохлому стані.

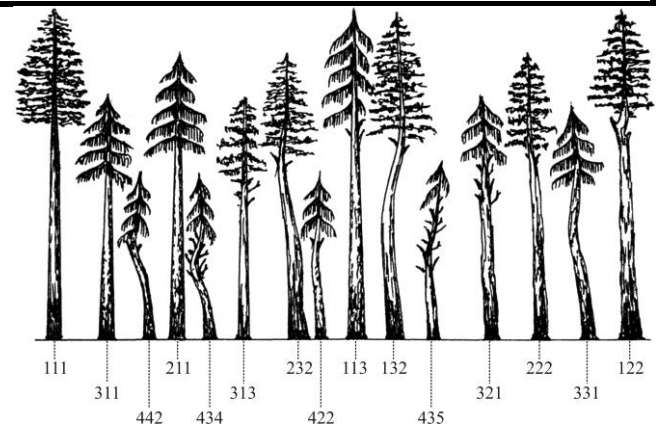


Рис. 6. Схема класифікації дерев за групами росту, класами якості та категоріями життєвого стану

Отже, у запропонованому групуванні дерев ми поєднали три основних ознаки – інтенсивність росту дерев (1-4), якість стовбура (01-04) та життєвий стан (001-006) особин. Найкраще за своїми показниками дерево буде характеризуватися цифрою 111, а найгірше – 446. Використання такого групування дерев за майже однакових витрат праці, порівняно із звичайним способом переліку, дасть змогу значно збільшити обсяг та інформативність отриманих даних, що дуже важливо для оцінювання ефективності прийнятого режиму вирощування плантаційних лісових культур. Схематичне зображення запропонованого групування дерев за досліджуваними ознаками наведено на рис. 6.

Висновки та узагальнення

1. Ранг середнього дерева у досліджених насадженнях за показниками D , H , L досить подібний і не залежить від вікової групи насаджень.
2. Розподіл відносної кількості дерев хвойних порід за групами росту вказує на дуже подібні тенденції такого розподілу незалежно від віку та деревної породи.
3. Площа поперечного перерізу дерев та запас деревини за групами росту дерев є досить подібними у досліджених насадженнях незалежно від їх вікової групи. Розподіл дерев за відносними ступенями в межах груп росту здебільшого підпорядкований закону нормального розподілу.
4. Співвідношення H/D , $H_{гр. росту}/H_{нас.}$, $D_{гр. росту}/D_{нас.}$ є характерним для кожної групи росту дерев і практично не залежить від породи, складу насаджень та віку.
5. Розподіл дерев за класами якості в межах груп росту відображає загалом інтенсивність росту дерев досліджуваних порід. У групах дуже сильного та сильного росту переважають високоякісні ділові особини. В групі дерев середнього росту зафіксовані особини всіх класів якості, однак, з помітною перевагою ділових екземплярів. Дерев групи слабого росту є переважно напівділовими та дров'яними.
6. Розподіл дерев за категоріями життєвого стану засвідчив, що в групах дуже сильного і сильного росту практично всі екземпляри цілковито здорові і здорові. Ці ж категорії життєвого стану переважають і в групі дерев середнього росту, хоча тут вже є певна кількість слабо всохлих та середньо всохлих екземплярів. У групі дерев слабого росту переважає категорія слабо всохлих дерев, і зовсім незначна кількість – цілковито здорових і засохлих.
7. Розподіл дерев за групами росту дає змогу проаналізувати потенційні резерви у підвищенні продуктивності плантаційних насаджень. Рекомендації можуть полягати у зменшенні відносної частки дерев відсталих за ростом, створення умов для переходу частини дерев середньої групи у групу сильного росту.
8. Поділ дерев на класи якості дає змогу порівнювати отримані дані у штучних насадженнях, створених за різною технологією, і таким чином запроваджувати оптимальну технологію вирощування лісових культур, зокрема і плантаційного спрямування,

застосування яких дає максимальні результати за якістю стовбурів особин.

9. Запропоновані принципи групування дерев у штучних насадженнях, зокрема вирощуваних у режимі плантаційних культур, дають змогу встановити інтенсивність росту особин, якість їх стовбурів та життєвий стан, що характеризує ступінь диференціації дерев у деревостані залежно від прийнятих технологічних прийомів лісовирощування.
10. Групування дерев дає змогу порівнювати отримані дані в насадженнях, створених за різною технологією, і таким чином оптимізувати процес створення плантаційних лісових культур.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дебринюк Ю.М. Теоретико-методологічні основи групування дерев дуба звичайного за ростом, якістю та життєвим станом у одновікових штучних лісових насадженнях / Ю.М. Дебринюк // Наукові праці Лісівничої академії наук України : зб. наук. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2008. – Вип. 6. – С. 65-73.
2. Король М.М. Особливості формування ялинових деревостанів у Горганах (Українські Карпати) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03.02 / Микола Михайлович Король; Нац. аграр. ун-т. – К., 2004. – 20 с.
3. Лесные плантации (ускоренное выращивание ели и сосны) / Чудесные плантации (ускоренное выращивание ели и сосны) / И.В. Шутов, Е.Л. Маслаков, И.А. Маркова и др. / под ред. И.В. Шутова. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1984. – 248 с.
4. Маслаков Е.Л. Формирование древостоя, дифференциация и отбор деревьев в культурах ели / Е.Л. Маслаков, Н.В. Панкеева / Е.Л. Маслаков, Н.В. Панкеева // Сборник научных трудов ЛенНИИЛХ : Посадочный материал для создания плантационных культур. – Л. : Изд-во ЛенНИИЛХ, 1986. – С. 39-48.
5. Методические указания по оценке жизненного состояния сосны, ели и березы (в условиях Литовской ССР) / Я. Шяпятаене. – Каунас, 1987. – 32 с.
6. Нестеров В.Г. Вопросы современного лесоводства / В.Г. Нестеров. – М. : Изд-во "Сельхозгиз", 1961. – 384 с.
7. Никитин К.Е. Лиственница на Украине / К.Е. Никитин. – К. : Вид-во "Урожай", 1966. – 332 с.
8. Assmann E. Nauka o produktyjności lasu. – Warszawa : Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. – 1968. – 628 s.
9. Erteld W. Untersuchungen über die Erkennbarkeit guter und schlechter Zuwachsträger bei der Kiefer / W. Erteld, G. Kräuter // Archiv für Forstwesen. – 1957. – Bd. 6. – Hf. 5/6.

Yu. M. Debrynyuk

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL BASES OF CONIFEROUS TREES GROUPING IN EVEN-AGED FOREST PLANTATIONS

The oak trees grouping based on conformity with law of trees quantity distribution by indexes of medium height, middle diameter, volume of average tree, slowness of living crown was in the framework of four groups of growth. Grouping of trees after the studied features enables to develop theoretical and practical bases of the actual stand productivity determination, to set the appropriate methods of tree planting with the best indexes of growth, indexes of trees' stems quality and vitality state of individual trees.

