

16. **Тупиця Ю.Ю.** Теоретичне обґрунтування просторово-часової динамічної моделі раціонального використання лісових ресурсів окремого регіону / Ю.Ю. Тупиця // Підвищення продуктивності лісів та ефективності їх використання. – Львів : Вид-во "Каменярь", 1973. – 216 с.

17. **Шейнгауз А.С.** Классификация функций лесных ресурсов / А.С. Шейнгауз, А.П. Сапожников // Лесоведение. – 1983. – № 4. – С. 3-9.

18. **Щербина В.М.** До питання класифікації функцій та ролей лісу / В.М. Щербина // Вісник Київського університету ім. Т.Г. Шевченка. – К., 1999. – С. 16-20.

19. **Daly H.E.** Ecological Economics: Principles and Applications / H.E. Daly, J. Farley. – Island Press, 2003. – 428 p.

20. **Papánek F.** Ocenovanie vseuzitnych funkcii lesa ako podklad ralonizácie lesov / F. Papánek // Les ako súčasť životn. prostred. – Bratislava : VEDA, 1977. – S. 301-308.

УДК 630*5

*Аспір. С.Л. Копій; доц. Ю.Й. Казаняк, д-р с.-г. наук;
проф. Л.І. Копій, д-р с.-г. наук – НЛТУ України, м. Львів*

СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ ВИСОКОПОВНОТНИХ ГРАБОВО-ДУБОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ У СВІЖИХ ГРУДАХ

Проаналізовано особливості поширення дубових деревостанів у Лісостепу України. Досліджено структуру запасу, висоти та діаметра високобонітетних грабово-дубових насаджень у панівному типі лісу. З'ясовано особливості динаміки вказаних показників для дуба звичайного та порослевого граба в аналізованих умовах.

*Post-graduate S.L. Kopyi; assoc. prof. Yu.Yo. Kaganyak;
prof. L.I. Kopyi – NUFWT of Ukraine, L'viv*

Structural analysis of productivity hornbeam-oak plantations in (D₂)

The features of distribution of oak plantations are analysed at Forest-steppe of Ukraine. Explored structure of supply, height and diameter of the hornbeam-oak planting in the prevailing type of forest. The features of dynamics of the indicated indexes are set for oak of ordinary and underwood hornbeam in the analysed terms.

Дубові ліси в Україні найбільш представлені в Лісостепу, де за площею вони майже вдвічі переважають деревостани з участю дуба звичайного на Поліссі та в Степу. Лісостепова область займає центральну частину території держави, простягаючись з південного заходу на північний схід від передгір'їв Карпат до східного її кордону. Загальна площа Лісостепу сягає 20.2 млн га (34 % території), тут зосереджено майже 29 % лісового фонду України [2, 10].

Істотні перепади кліматичних показників у різних її частинах зумовили значну динаміку природних умов та велике різноманіття деревної, чагарникової та трав'яної рослинності. У межах аналізованої лісорослинної зони лісові масиви чергуються із степовими ділянками, займаючи 11.4 % її території. Найоптимальніші умови для формування високопродуктивних дубових лісів зосереджені на території Західного Лісостепу, який охоплює Волинську Височину, Мале Полісся, Розточчя та Опілля, Прут-Дністровський та Північно-західний Подільський райони [7, 9]. Тут поширені різноманітні ґрунти, від дерново-опідзолених супіщаних і рендзин (перегнійно-карбонатних на вапняках і мергелях) у межах Малеого Полісся, сірих лісових на лесах та лесоподібних суглинках на більшості території та деградованих чорноземів. На терито-

рії Західно-лісостепового лісогосподарського округу лісистість змінюється від 12 % у східній до 30 % в центральній та західній його частинах.

Поширення лісової рослинності тут чітко зумовлюється природними умовами. Зокрема, у західній та північно-західній частинах цього округу переважають сосново-дубові, соснові, сосново-букові та вільхові деревостани, а далі на схід поступово зростає відсоткова перевага дубових та дубово-грабових деревостанів (рис. 1) [1, 11]. У межах аналізованого округу дубові лісостани поширені неоднорідно. Так, найбільше дубових лісів зосереджено у Львівській (понад 95 тис. га), дещо менше у Тернопільській (81.1 тис. га) і у Хмельницькій (77.9 тис. га) областях.



Рис. 1. Високопродуктивний дубовий деревостан в умовах свіжої грабової діброви Підгаєцького лісництва ДП "Бережанський лісгосп"

Як показали наші дослідження, в дубових деревостанах західної (Урманське лісництво ДП "Бережанський лісгосп") та східної (Вінківське лісництво ДП "Ярмолинський лісгосп") частин істотно порушена вікова структура деревостанів (рис. 2, 3).

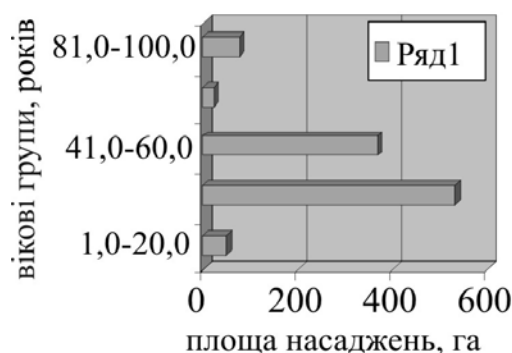


Рис. 2. Вікова структура дубових деревостанів (Урманське лісництво)

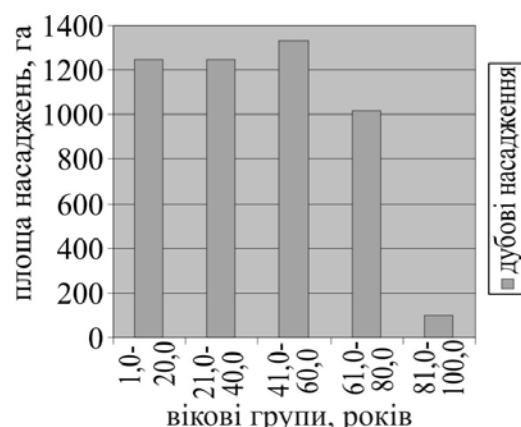


Рис. 3. Вікова структура дубових деревостанів (Вінківське лісництво)

У західній частині значно відрізняється площа молодняків першого класу віку та стиглих деревостанів від інших вікових груп, в той час, як у Вінківському лісництві (східна частина) за площею істотно поступаються лише стиглі деревостани.

Цікаву залежність ми відзначили під час типологічного аналізу панівного для цього регіону типу лісу (вологої грабової діброви). Зокрема, встановлено, що в Урманському лісництві істотна перевага похідних деревостанів над корінними характерна для дубових лісостанів, які були сформовані в період з 1904 до 1923 рр., з 1944 до 1953 рр. та в період з 1974 до 1993 рр. У Вінківському лісництві найбільша площа похідних деревостанів утворилась в період з 1902 до 1941 рр. У наступні десятиліття у аналізованому лісництві площа корінних деревостанів істотно переважає площу похідних (рис. 4, 5). Цей факт свідчить про своєчасне здійснення доглядових рубань у зазначений період.

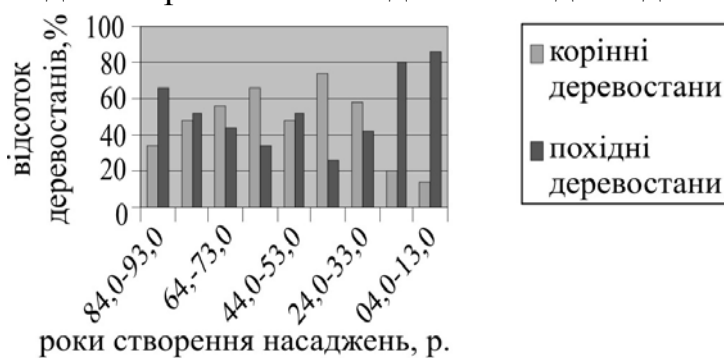


Рис. 4. Співвідношення корінних та похідних деревостанів за віковими групами в Урманському лісництві

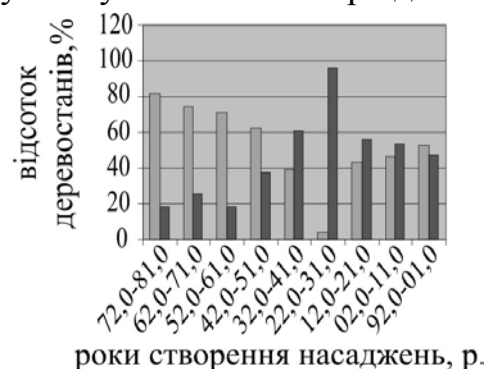


Рис. 5. Співвідношення корінних та похідних деревостанів за віковими групами у Вінківському лісництві

Одночасно аналізували динаміку середнього фактичного приросту модальних дубових деревостанів в умовах свіжої грабової діброви аналізованих лісництв порівняно з середнім приростом нормальних дубових лісостанів I бонітету (рис. 6).

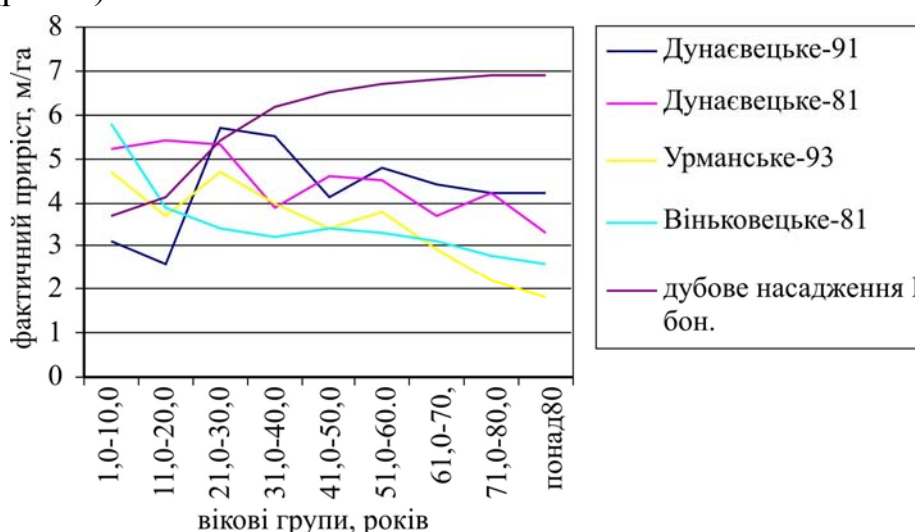


Рис. 6. Динаміка середнього фактичного приросту дубових насаджень за віковими групами

Варто зазначити, що середній фактичний приріст дубових деревостанів Урманського, Дунаївського та Вінківського лісництв характеризується

найвищим показником у віці 21-30 років з подальшим істотним зменшенням його величини порівняно з приростом нормальних дубових деревостанів.

Методика досліджень та вихідні матеріали спостережень. З метою детального вивчення лісівничо-таксаційних особливостей росту та розвитку грабово-дубових насаджень у свіжій грабовій діброві ми застосували структурний аналіз [3, 4, 6]. Вихідною інформацією послужили матеріали пробних площ закладених в дубових деревостанах даного типу лісу, розподілу кількості дерев за ступенями товщини, заміряних для кожної ступені висоти та за зрубаними модельними деревами.

Основною структурною одиницею прийнято децилю, тобто $\frac{1}{10}$ частину деревостану за кількістю дерев [5]. Для виділених елементарних частин деревостану визначено основні таксаційні характеристики за методикою, яку попередньо застосовували для деревостанів сосни звичайної [8].

Загалом опрацьовано та проаналізовано 32 пробні площі. Вони характеризуються різною пропорцією дуба та граба в насадженні. Діапазон повноти змінюється від 0,40 до 1,30, віку – від 50 до 180 років. Здебільшого грабово-дубові деревостани у свіжих грудях характеризуються I класом бонітету, рідше – II.

Результати камерального опрацювання матеріалів спостереження та їх структурний аналіз. Розраховані частки запасу елементів лісу грабово-дубових деревостанів свіжої грабової діброви, найбільш поширеного типу лісу на території Західного Лісостепу, за децилями формують дисперсію навіть після диференціації їх у більш однорідні групи за заданою таксаційною характеристикою. З цієї причини ми в межах групи частку запасу усереднювали за децилями.

Результати узагальнення емпіричних розподілів запасу в межах виділених децилей, отриманих за матеріалами пробних площ за групами повнот, складом насаджень, групами віку, подано у табл. 1-3. На табл. 1 бачимо, що в обох випадках, для дуба і граба, спостерігається рівномірний перерозподіл запасу за децилями зі зменшенням повноти деревостану. Причому, для граба концентрація запасу у вищих децилях є значно вищою, ніж у дуба. Особливо це характерно для перегушених деревостанів. Цей факт можна пояснити переважно порослевим походженням граба.

Табл. 1. Розподіл запасу грабово-дубових деревостанів I бонітету у свіжих грудях за групами повноти

Група повноти	Елемент лісу	Частка запасу за децилями, %									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Перегушені	дуб	2	4	5	6	8	9	10	13	17	27
	граб	2	3	4	5	6	7	9	12	17	36
Високоповнотні	дуб	2	4	5	7	8	10	12	14	16	22
	граб	2	3	4	6	7	9	11	13	17	28
Середньоповнотні	дуб	1	4	6	8	8	9	11	13	16	23
	граб	3	3	4	5	6	7	10	14	19	28

Аналіз табл. 2 вказує на помітну різницю структури запасу розподіленого за децилями, як за елементами лісу, так і залежно від пропорції між дубом та грабом в насадженні. Граб характеризується ширшими межами варіації частки запасу розподіленого за децилями.

Табл. 2. Розподіл запасу у високоповнотних та перегущених грабово-дубових деревостанах свіжих грудів I бонітету

Категорія насадження	Елемент лісу	Частка запасу за децилями, %									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Чисті	дуб	1	2	4	6	9	11	13	14	16	23
	граб	2	3	5	6	7	9	11	13	16	27
Мішані	дуб	3	4	6	7	8	10	11	13	16	22
	граб	2	3	4	5	7	8	10	13	17	31

Табл. 3. Розподіл запасу дуба у високоповнотних та перегущених грабово-дубових деревостанах свіжих грудів за групами віку I бонітету

Група віку	Елемент лісу	Частка запасу за децилями, %									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Середньовікові	дуб	2	4	5	7	8	10	11	13	16	23
	граб	2	3	4	6	7	8	10	13	16	30
Пристиглі	дуб	3	4	6	7	8	9	11	14	16	23
	граб	1	3	4	6	7	8	10	12	16	32
Стиглі	дуб	2	4	5	6	9	11	13	14	16	21
	граб	2	3	4	5	7	9	11	14	18	26

Результати структурного аналізу, подані в табл. 3, дають змогу зробити припущення про невиразну відмінність величини частки запасу конкретної децилі у високоповнотних грабово-дубових деревостанах різних вікових груп. Однак, добре виражена відмінність спостерігається, якщо розглянути динаміку частки запасу в межах конкретної *i*-ої децилі.

Динаміку розподілу запасу в межах децилі за елементами лісу високоповнотних грабово-дубових деревостанів I бонітету у свіжих грудях зображено на рис. 7, 8. Вік на осі абсцис для обох елементів лісу визначено за панівною деревною породою (дубом).

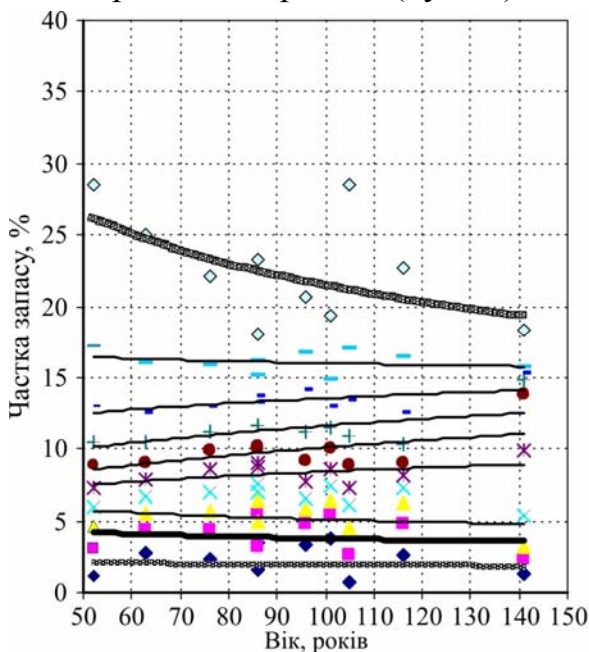


Рис. 7. Динаміка розподілу запасу дуба за децилями

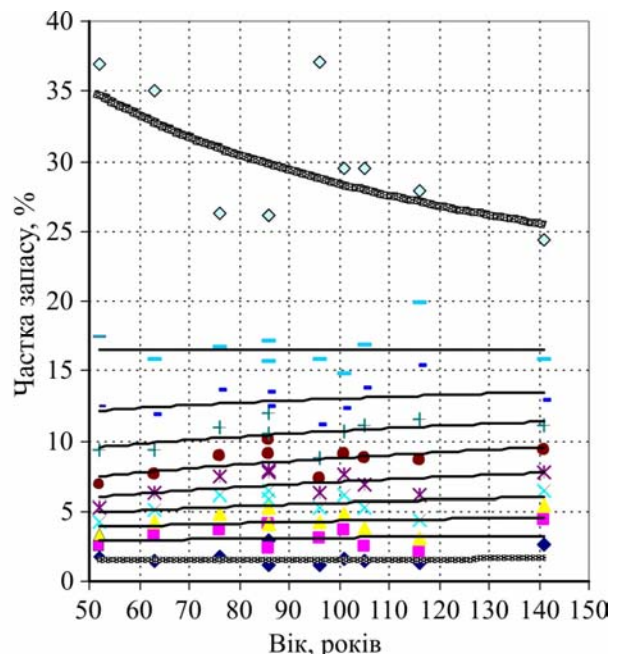


Рис. 8. Динаміка розподілу запасу граба за децилями

На представлених рисунках добре помітно, що в граба у верхніх децилях спостерігається більша концентрація запасу, ніж у дуба. Цю особливість доцільно враховувати під час проектування доглядових рубань, особливо в молодняках першого класу віку.

Результати розрахунку максимального значення висоти в межах кожної з виділених децилей дерев дуба звичайного подано в табл. 4. Дуб у високоповнотних середньовікових насадженнях характеризується інтенсивним збільшенням висоти дерева під час переходу від 1 до 2, від 2 до 3, а також від 9 до 10 децилей. Висота між децилями збільшується на 2-4 м. Із зростанням віку насадження перепад висоти між вказаними децилями зменшується і становить 1-2 м і менше. Середина ряду (4-8 децилі) характеризується низькою різницею між висотами, яка рідко перевищує 1 м.

Табл. 4. Динаміка висоти високоповнотних та перегущених грабово-дубових деревостанів свіжих грудів I бонітету

Вік, років	Елемент лісу	Максимальна висота дерев дуба для <i>i</i> -ої децилі, м									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Середньовікові деревостани											
41-60	дуб	13,5	17,5	19,6	20,8	21,9	22,9	23,8	24,9	26,4	29
	граб	10,5	11,5	12,2	12,9	13,5	14,3	15,1	15,8	16,7	18,3
61-80	дуб	21,9	24,4	25,3	26,1	26,8	27,3	27,6	28,1	28,7	29,5
	граб	12	15,2	16,4	17,5	18,4	19,3	20,3	21,2	22,2	25,9
81-90	дуб	28,8	29,9	30,2	30,5	30,8	31,3	31,8	32,5	33,1	34,4
	граб	19,3	21,4	22,9	23,8	24,5	25	25,3	25,5	26	27,1
Пристигаючі деревостани											
91-100	дуб	31	32,2	32,7	33	33,4	33,9	34,3	34,8	35,2	35,5
	граб	14,7	19,4	21	21,9	22,7	23,4	24,3	25,3	26,7	30
101-110	дуб	28,7	29,8	30,3	30,8	32,4	34,1	35,9	37,7	39,8	44,4
	граб	16,8	19,5	20,4	21,1	21,6	22,1	22,4	22,8	23,2	24,5
Стиглі деревостани											
111-120	дуб	27,9	29,7	30,3	30,7	30,9	31,1	31,4	31,8	32,2	32,7
	граб	17,9	20,1	21,8	23,4	24,9	26,3	27,4	28,4	29,3	30,4
141-150	дуб	24,7	27,7	29,3	31,7	34,1	35,3	35,5	35,6	35,7	36,2
	граб	18,9	20,3	20,7	21,1	21,6	21,9	22,3	22,6	22,9	23,6

Така закономірність свідчить, що приблизно 20–30 % дерев дуба в середньовікових деревостанах істотно відстають в рості за висотою. Менша кількість дерев (≈ 10 %) займає у верхній частині намету домінантне становище. Враховуючи, що дуб є світлолюбною деревною породою, залишати відсталі в рості за висотою особини безперспективно.

Динаміку висоти дерев в межах децилі за елементами лісу високоповнотних грабово-дубових деревостанів I бонітету у свіжих грудях зображено на рис. 9, 10.

Результати розрахунку максимального значення діаметра децилі дерев дуба звичайного подано в табл. 5.

Аналіз табл. 5 вказує на значну різницю між максимальними діаметрами децилі, яка рідко є меншою за 2 см. Нижня частина ряду характеризується високими відхиленнями між діаметрами сусідніх децилей. Вона перевищує

3–5 см. У верхній частині ряду відмінність ще більша і нерідко перевищує 10–15 см. Таку закономірність для дуба можна спостерігати в усіх аналізованих вікових групах грабово-дубових насаджень у свіжому груді.

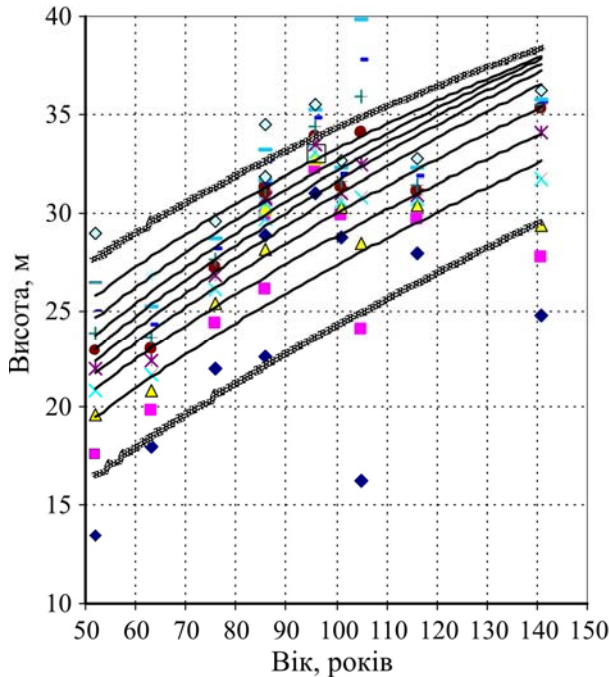


Рис. 9. Динаміка висоти дерев дуба за децилями

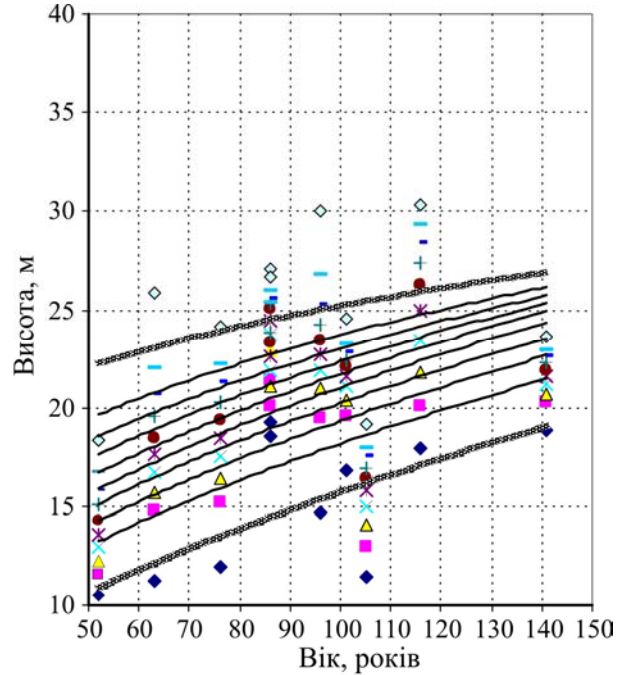


Рис. 10. Динаміка висоти дерев граба за децилями

Табл. 5. Динаміка діаметра високоповнотних та перегущених грабово-дубових деревостанів свіжих грудів I бонітету

Вік, років	Елемент лісу	Максимальний діаметр дерев дуба для <i>i</i> -ої децилі, см									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Середньовікові деревостани											
41-60	дуб	15	18,2	19,9	21,6	23,1	24,6	26,1	28,7	32,3	42
	граб	6,9	7,6	8,4	9,2	9,9	11,2	12,7	14,2	16,8	26
61-80	дуб	20,9	23,8	26,1	28,7	30,9	32,6	34,5	37,1	41,2	50
	граб	15,2	16,8	18,4	19,8	21,2	22,9	24,8	26,8	29,1	38
81-90	дуб	26,1	28,1	30,1	32,9	35,3	37,3	39,8	42,6	45,7	58
	граб	16,2	18,2	21,1	24,3	27,6	30,6	32,2	33,8	40,2	50
Пристигаючі деревостани											
91-100	дуб	28,1	31,1	32,9	34,9	37,7	41,1	45,4	51,2	53,2	62
	граб	11,5	13,4	14,7	15,7	16,7	17,7	19,3	21,3	25,6	42
101-110	дуб	28,3	31	34,1	36,4	38,8	41,4	44,8	48,1	53,1	70
	граб	11,2	12,9	14,5	15,9	17,4	18,7	19,9	21,2	23,5	38
Стиглі деревостани											
111-120	дуб	27,4	32,1	35,2	37	38,8	40,8	44,1	48,8	56,8	66
	граб	12,1	14,2	16,3	18,7	21,7	24,5	27,7	31,2	34,6	42
141-150	дуб	27,1	29,6	35,3	45,7	60,1	62,7	63,6	64,6	65,5	74
	граб	14,8	16,1	17,5	19	20,7	22,4	24,1	25,9	29,1	38

Динаміку діаметрів дерев у межах децилі за елементами лісу високоповнотних грабово-дубових деревостанів I бонітету у свіжих грудях зображено на рис. 11, 12.

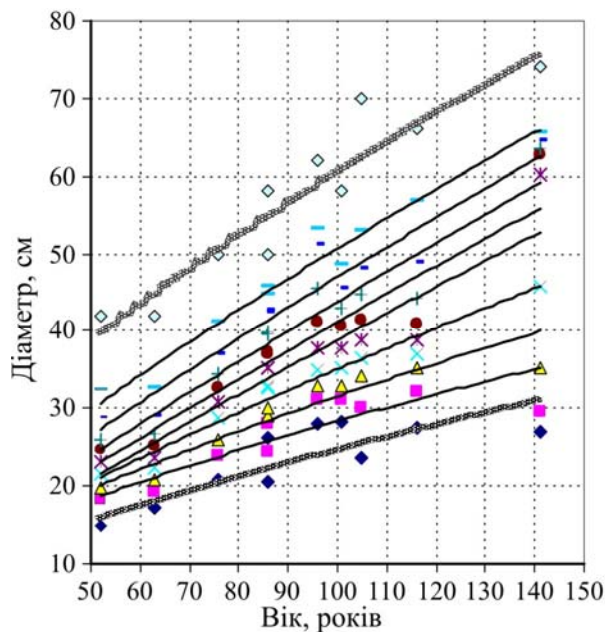


Рис. 11. Динаміка діаметрів дерев дуба за децилями

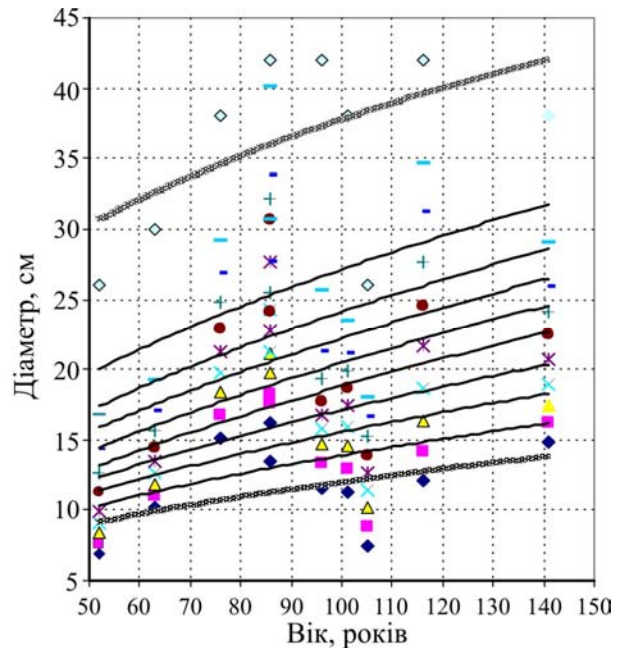


Рис. 12. Динаміка діаметрів дерев граба за децилями

Висновки

1. У межах України, оптимальні умови для формування високопродуктивних дубових деревостанів зосереджені в Західному Лісостепу, де зростає майже 370 тис. га лісостанів з перевагою у складі дуба звичайного.

2. Вікова структура дубових деревостанів регіону досліджень істотно порушена. Недостатньо представленими в західній частині лісогосподарського округу є молодняки першого класу віку та стиглі деревостани, а у східній його частині – лише стиглі деревостани.

3. Істотно відрізняється співвідношення корінних та похідних деревостанів у різних частинах Західного Лісостепу. В західній частині аналізованого регіону значна перевага похідних деревостанів над корінними характерна для дубових деревостанів, які сформувались в період з 1904 до 1923, з 1944 по 1953, та з 1971 до 1993 років. У східній частині округу найбільшу площу займають похідні деревостани, що були сформовані в період з 1902 до 1941 років.

4. Емпіричний розподіл запасу елементів лісу грабово-дубових деревостанів свіжої грабової діброви в межах виділених децилей дав змогу відзначити рівномірний його розподіл за децилями із зменшенням повноти деревостанів. Однак концентрація запасу деревини граба у вищих децилях є значно вищою ніж у дуба, що доцільно враховувати під час проектування доглядових рубань в молодняках першого класу віку.

5. Встановлено, що у високоповнотних середньовікових дубових деревостанах аналізованого типу лісу спостерігається інтенсивна диференціація дерев дуба звичайного за висотою. Найбільш істотне збільшення висоти характерно під час переходу від 1 до 2, 3 та від 9 до 10 децилей, де зростання висоти сягає 2-4 м, що сприяє формуванню 20-30 % дерев дуба, які істотно відстають у рості.

6. Визначення максимального значення діаметра дерев дуба звичайного для виділених децилей дало змогу відзначити, що в нижній частині ряду характерні досить значні (3-5 см) відхилення між діаметрами сусідніх децилей, а у верхній частині ця відмінність значно більша (понад 10-15 см).

7. Деревина граба звичайного істотно відрізняється за висотою та діаметром від дуба звичайного. Різниця між деревами граба та дуба з віком збільшується, а тому формуються два добре виражені яруси.

Література

1. Воробьев Д.В. Типы лесов европейской части СССР. – К. : Изд-во АН УССР, 1953. – 450 с.
2. Генсірук С.А. Ліси України. – Львів : Вид-во "НТШ", 2002. – 496 с.
3. Дрейпер Н. Прикладной регрессионный анализ / Н. Дрейпер, Г. Смит. – М. : Изд-во "Статистика", 1973. – 392 с.
4. Джонсон Н. Статистика и планирование эксперимента в науке и технике. Методы обработки данных / Н. Джонсон, Ф. Лион. – М. : Изд-во "Наука", 1980. – 600 с.
5. Каганяк Ю.Й. Короткотермінове прогнозування таксаційних показників соснового деревостану / Ю.Й. Каганяк // Науковий вісник УкрДЛТУ : зб. наук.-техн. праць. – Львів : УкрДЛТУ. – 2005. – Вип. 15.2. – С. 29-35.
6. Каганяк Ю.Й. Прогноз потенційної продуктивності соснових та букових деревостанів / Ю.Й. Каганяк // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2006. – Вип. 16.6. – С. 39-45.
7. Комплексное лесохозяйственное районирование Украины и Молдавии / С.А. Генсірук, С.В. Шевченко, В.С. Бондарь, Ю.Р. Шеляг-Сосонко / под ред. С.А. Генсірука. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1981. – 360 с.
8. Копій Л.І. Дослідження структури основних лісотаксаційних показників соснових деревостанів свіжого дубового субору Західного Полісся / Л.І. Копій, Ю.Й. Каганяк, О.О. Мелешук // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.11. – С. 115-122.
9. Копій Л.І. Збільшення лісистості України шляхом створення лісостанів за участю дуба черешкового // Лісотехнічна освіта і наука на рубежі ХХІ століття: сучасний стан, проблеми і перспективи : праці міжнар. конф. – Львів : УкрДЛТУ, 1995. – С. 34.
10. Копій Л.І. Запорука екологічної стабільності // Лісовий і мисливський журнал. – 2000. – № 2. – С. 18.
11. Погребняк П.С. Основы лесной типологии. – К. : Изд-во АН УССР, 1955. – 456 с.

УДК 504.06; 330.341.1 *Доц. О.А. Кійко, д-р техн. наук; ст. викл. М.М. Якуба; проф. І.Г. Войтович, канд. техн. наук – НЛТУ України, м. Львів; проф. Андреас Шульте; проф. Уве Кіс; проф. Даяна Кляйн – міжнародний інститут управління лісових екосистем та використання деревини університету Мюнстера, Німеччина*

КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ ЛІСОВОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ

Вперше в Україні запропоновано використати концепцію кластерного аналізу для дослідження лісового сектора. Визначено структуру лісового кластеру України, яку можна використати для аналізу на національному та регіональному рівнях. Встановлено проблеми збору статистичної інформації в Україні з метою аналізу розвитку лісового кластеру. Проаналізовано динаміку розвитку основних складових лісового комплексу України (лісове господарство, оброблення деревини та виготовлення виробів з деревини, целюлозно-паперове виробництво, меблеве виробництво) за період з 2004 по 2007 рр. Встановлено, що у 2007 р. лісопромисловий сектор України мав