



Наукові праці Лісівничої академії наук України  
Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine

<http://fasu.nltu.edu.ua>  
<https://doi.org/10.15421/411818>  
Article received 2018.06.08  
Article accepted 2018.10.25

ISSN 1991-606X print  
ISSN 2616-5015 online  
@ ✉ Correspondence author  
Volodymyr Zaika  
vkzaika@ukr.net

General Chuprynka st., 103, Lviv, 79057, Ukraine

УДК 630\*232

## Ріст і формування дубових деревостанів за участю липи дрібнолистої в умовах свіжої грабової діброви Західного Поділля

В. К. Заїка<sup>1</sup>, Ю. С. Каленюк<sup>2</sup>

Досліджено лісівничо-таксаційні показники та санітарний стан дубових деревостанів різного віку за участю у їх складі липи дрібнолистої. Встановлено, що тут формуються складні деревостани за участю дуба звичайного, ясена звичайного, граба звичайного, липи дрібнолистої, в'яза голого, кленів гостролистого і явора та інших деревних видів. Частка липи у їх складі становить від поодиноких дерев до 6-8 одиниць. Серед них переважають деревостани, в яких частка липи становить 2-4 одиниці. Дуб звичайний росте за II-І<sup>b</sup> бонітетом та досягає максимальної продуктивності (I<sup>a</sup>-I<sup>b</sup> бонітет) у деревостанах, де частка липи у складі змінюється в межах 2-8 одиниць і відстає в рості від дуба за висотою на 10,0-46,1%. Найгіршим ростом дуб звичайний характеризується в деревостанах, де відмінності за висотою між ним і липою становлять до 7%.

Повнота деревостанів і запас стовбурової деревини відзначаються високою варіабельністю навіть у межах вікових груп. У середньовікових деревостанах абсолютна повнота становить 21,4-34,0 м<sup>2</sup>/га, а запас деревини – 172-374 м<sup>3</sup>/га. У пристигаючих деревостанах ці показники, відповідно, становлять 24,6-34,9 м<sup>2</sup>/га і 263-409 м<sup>3</sup>/га, а в стиглих – 26,6-40,3 м<sup>2</sup>/га і 330-487 м<sup>3</sup>/га. Найбільшого запасу (409-487 м<sup>3</sup>/га) досягають дубові деревостани, де частка липи у їх складі становить 3-6 одиниці. Водяні пагони у дерев дуба не виявлено на 20% дослідних ділянок. В інших деревостанах різної повноти і продуктивності кількість дерев дуба з водяними пагонами становить 5,3-53,3%. У деревостанах переважають дерева I і II категорій санітарного стану. Сухі дерева трапляються на 70% дослідних ділянок в кількості 1,2-7,2%. Індекс санітарного стану дуба змінюється в межах 1,36-2,65.

**Ключові слова:** свіжа грабова діброва; дубові деревостани; липа дрібнолиста; санітарний стан; ріст; формування деревостанів; лісівничо-таксаційні показники; супутні деревні види; водяні пагони.

**Вступ.** Одним із напрямків формування високопродуктивних і біологічно стійких деревостанів є введення підгінних видів, які б характеризувались оптимальною сумісністю з головними деревними породами на фітоценотичному, аелопатичному та інших рівнях. На Поділлі поширені такі підгінні породи, як липа дрібнолиста, клен гостролистий і граб звичайний. Вивченню ролі підгінних деревних порід у підвищенні продуктивності лісостанів із дуба звичайного (*Quercus robur* L.) у Лісостеповій

зоні особливу увагу приділяли багато дослідників (Gordienko, 1973, Gordienko & Karpenko, 1996, Gordienko I. & Gordienko N., 2005). Однак дослідженню ролі липи дрібнолистої (*Tilia cordata* Mill.) у формуванні дубових деревостанів останнім часом приділяють мало уваги. Це питання для умов Західного Лісостепу залишається актуальним.

До родини липових входить до сорока родів, які об'єднують близько 500 видів, поширених на різних континентах, але здебільшого у тропічних кра-

<sup>1</sup> Заїка Володимир Костянтинович – академік Лісівничої академії наук України, доктор біологічних наук, професор кафедри лісівництва. Національний лісотехнічний університет України, вул. генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. Тел.: 032-239-27-85, +38-067-148-06-26. E-mail: vkzaika@ukr.net

<sup>2</sup> Каленюк Юрій Степанович – викладач, Кременецький лісотехнічний коледж, вул. Молодіжна 1, с. Білокриниця Тернопільської обл., 47014, Україна. Тел.: 035-46-52-404; +38-096-367-15-16. E-mail: kaleniukyurii@gmail.com

інах Південно-Східної Азії, Африки і в Бразилії. У помірному кліматі Північної півкулі трапляється близько 45 видів лип (Murakhtanov, 1981).

Липа дрібнолиста має широкий ареал. Вона успішно росте в умовах Степу і Лісостепу, в зоні хвойно-широколистяних лісів, частково в тайговій зоні (південна і середня тайга). У Сибіру вона трапляється островами майже до Іртиша. Рідко липа дрібнолиста трапляється також у Криму і на Кавказі, піднімаючись в гори до 1800 м над рівнем моря. На Далекому Сході липа дрібнолиста замінюється манджурською та амурською (Murakhtanov, 1981).

В Україні сходяться ареали трьох видів лип: дрібнолистої, широколистої і сріблястої (Murakhtanov, 1981). Найпоширеніша тут липа дрібнолиста. У лісах України вона трапляється майже у всіх типах лісу Лісостепової і Степової зон та на Поліссі. Найбільше липових деревостанів росте в Лісостеповій зоні (70%) і меншою мірою на Поліссі (20%) (Gensyuk, Shchevchenko, Bondar, et al., 1981). Найбільше деревостанів за участю липи дрібнолистої зосереджено в північно-східній і центральній частинах України (Soshensky, Girs & Swynchuk, 2015).

Липа дрібнолиста успішно росте в дібровах і судібровах, де її частка в деревостанах може досягати до 3-4 одиниць і більше. Однак переважають деревостани (80%) з часткою липи у їх складі 1-2 одиниці (Soshensky, Girs & Swynchuk, 2015). Встановлено, що на площі 77% липа має природне походження, з яких 58% належить до порослевого і 19% – до насінного. Штучні липові насадження ростуть на площі 23% (Soshensky, Girs & Swynchuk, 2015). Вікова структура липових деревостанів характеризується певною нерівномірністю. В Україні переважають середньовікові (45,3%) і стиглі (27,4%) деревостани. Пристигли і перестійні деревостани займають площу, відповідно, 13,6 і 12,0%, а молодняки – менше 2% (Soshensky, Girs & Swynchuk, 2015). Останнім часом значну увагу приділяють вивченню таксаційної будови липових деревостанів та будови стовбурів її дерев (Swynchuk & Soshensky, 2014, Soshensky, 2015, Soshensky, 2015, Soshensky, 2016).

У сприятливих умовах висота дерев липи досягає 22-27 м, а діаметр – 25-40 см. Тривалість її онтогенезу становить понад 100 років і залежить від умов та розташування у фітоценозі (Murakhtanov, 1981).

Липа дрібнолиста відіграє важливе лісівниче й екологічне значення в лісових фітоценозах. У листках *T. cordata* міститься 14 елементів: 4 макро- (K, Na, Ca, Mg) і 10 мікроелементів (Fe, Zn, Mn, Cu, Ni, Co, Pb, Cd, Ba, Sr). Особливо у її листках значною мірою нагромаджується калій, кальцій і магній (Lukanyuk, 2013). Вона зменшує кислотність ґрунту, збагачує його верхні горизонти кальцієм, впливає на мікрокліматичні умови під наметом деревостанів тощо (Gordienko & Karpenko, 1996, Platonova, Lantratova & Golubin, 2006). Липа також сприяє появі нових екологічних ніш для різних видів рослин і збільшенню видового різноманіття в лісових екосистемах (Platonova, Lantratova & Golubin, 2006).

Незважаючи на встановлені закономірності щодо ролі липи у лісових фітоценозах, слабо вивче-

ним є питання її значення в таких складних типах лісу, як свіжа грабова діброва в Західному Поділлі. Тут у складі супутніх деревних видів домінують граб, клени гостролистий і явір та в'яз, які добре поновлюються на зрубках чи під наметом лісу природним насінним шляхом. Для липи ж характерне порослеве поновлення, надійність якого є слабкою. Водночас аналіз створених лісових культур за останні десятиріччя показує, що штучне лісорозведення липи дрібнолистої у регіоні дослідження практично не проводять. Як наслідок, склалася тенденція до її випадання зі складу значної кількості деревостанів.

**Об'єкти та методика дослідження.** Об'єкт дослідження – дубові деревостани різного віку та частки у їх складі липи дрібнолистої в умовах свіжої грабової діброви Західного Поділля. Предмет дослідження – ріст, формування і санітарний стан дуба в деревостанах за участю липи дрібнолистої.

**Мета дослідження** – встановити вплив липи дрібнолистої на ріст і формування деревостанів та санітарний стан дуба звичайного.

Дослідження здійснювали в дубових деревостанах за участю липи дрібнолистої, які формуються в умовах свіжої грабової діброви Західного Поділля. Для дослідження підібрали деревостани різного віку та частки липи у їх складі. Ділянки входять до складу лісового фонду ДП «Кременецьке, Тернопільське і Чортківське лісове господарство». Пробні площі заклали відповідно до чинних вимог (SOU 02.02-37-476:2006, 2006), санітарний стан вивчали за прийнятими настановами (Sanitary rules..., 1995).

**Результати дослідження.** Свіжа грабова діброва є одним із найпоширеніших типів лісу Західного Поділля, в якому формуються складні багатоярусні дубові деревостани за участю ясена звичайного, клена гостролистого, клена-явора, в'яза голого, осики, граба звичайного тощо. Супутні деревні породи, загалом, сприяють формуванню високопродуктивних і біологічно стійких дубових деревостанів. Важливе лісівничо-екологічне значення в таких деревостанах має липа дрібнолиста (серцелиста). Вона впливає на формування мікроклімату під наметом деревостанів, сприяє перебігу мікробіологічним процесам у лісовій підстилці і ґрунті та очищенню дерев дуба від сучків.

Результати вивчення лісівничо-таксаційних показників деревостанів за участю липи дрібнолистої наведено в табл. 1.

Дослідження проводили у середньовікових (пр. пл. 1-13), пристиглих (14-17) і стиглих (18-22) деревостанах. Інтегральним показником продуктивності деревостанів є бонітет. У середньовікових деревостанах бонітет дуба змінюється від II до I<sup>b</sup>, у пристиглих – від I до I<sup>a</sup> й у стиглих – від II до I<sup>a</sup>. Ріст дуба в таких складних деревостанах свіжої грабової діброви залежить від багатьох чинників і особливо – від взаємовпливу між деревними видами під час формування фітоценозів. Очевидно, що вплив липи на ріст дуба змінюється залежно від її

частки у складі деревостанів. У багатьох роботах відзначено позитивний вплив липи на ріст дуба (Gordienko, 1973, Gordienko & Karpenko, 1996, Gordienko I. & Gordienko N., 2005, Polonchuk, 1965, Kharytonovych, 1968, Yurkevych, 1960). На нашу думку, такого однозначного твердження не може бути. Липа, як і будь-який інший вид, характеризується конкурентними властивостями, а тому під час формування деревостанів може проявляти і негативний

вплив на ріст дуба та інших деревних видів. Встановлено достатньо вагому тенденцію у взаємодії між дубом і липою у грабових дібровах Західного Поділля. Дуб, незалежно від віку, росте за I<sup>a</sup>-I<sup>b</sup> бонітетом у деревостанах (пр. пл. 2, 3, 5, 7, 11, 15, 16, 21), де частка липи у їх складі змінюється переважно в межах 2-8 одиниць і відстає в рості від дуба за висотою на 10,0-46,1%. Кількість дерев липи в цих деревостанах становить 36-800 екз./га.

Таблиця 1

**Лісівничо-таксаційні показники дубових деревостанів за участю липи дрібнолистої в умовах свіжої грабової діброви Західного Поділля**

№ пр. пл.	Склад деревостану	Вік, років	Індекс деревного виду	Середні		Бонітет	Повнота, м <sup>2</sup> /га	Запас, м <sup>3</sup> /га
				d, см	h, м			
1	10Лпд + Бп	45	Лпд	16,9	17,1	I	32,3	302
2	8Лпд1Мде1Гз + Дз, Клг, Чш	51	Лпд Дз	20,3 34,0	19,3 25,4	I I <sup>b</sup>	34,0	351
3	6Лпд2Ясз1Дз1Бп + Гз, Взг, Клг	45	Лпд Дз	18,4 19,0	16,4 19,1	I I <sup>a</sup>	22,0	203
4	4Лпд2Ясз2Чш1Дз1Клг + Дч, Гз	55	Лпд Дз	21,9 24,0	20,4 21,5	I I	31,7	374
5	4Дз3Клг2Лпд1Бп + Гз, Кля, Взг	50	Дз Лпд	26,4 16,3	20,6 16,6	I <sup>a</sup> II	24,6	262
6	5Лпд3Дз2Гз + Кля	56	Дз Лпд	21,4 20,1	19,5 18,1	I II	26,0	255
7	4Лпд3Дз2Гз1Чш	56	Дз Лпд	39,1 25,1	25,6 21,9	I <sup>b</sup> I <sup>a</sup>	23,7	262
8	5Дз4Лпд1Гз + Ясз, Клг, Чш	55	Дз Лпд	20,5 18,3	18,4 17,4	II II	28,7	271
9	5Дз4Лпд1Гз	58	Дз Лпд	22,7 22,1	19,0 20,3	II I	31,7	323
10	5Дз3Лпд1Кля1Гз + Ясз	41	Дз Лпд	18,9 10,1	17,0 12,2	I	22,8	196
11	3Дз4Гз2Лпд1Ясз + Клг, Чш	59	Дз Лпд	26,8 20,3	23,0 20,7	I <sup>a</sup> I	31,2	345
12	10Дз + Бп	44	Дз	15,9	16,1	II	21,4	172
13	9Дз1Ос + Лпд, Гз, Чш	55	Дз Лпд	20,8 11,3	18,2 12,3	II	22,3	214
14	5Дз2Лпд1Клг1Гз1Взг + Бп, Чш	63	Дз Лпд	26,2 16,1	23,8 17,5	I	29,7	325
15	6Дз3Лпд1Гз + Ос	75	Дз Лпд	32,6 28,3	29,1 24,8	I <sup>a</sup> I	31,2	409
16	9Дз1Гз + Лпд, Клг, Взг	64	Дз Лпд	27,4 10,8	23,0 12,4	I <sup>a</sup>	24,6	263
17	<u>10Дз</u> * 6Гз2Лпд1Клг1Чш + Кля, Бкл, Взг	<u>77</u> -	Дз Лпд	<u>27,0</u> 10,8	<u>23,4</u> 13,9	<u>I</u> -	<u>26,6</u> 9,3	<u>310</u> 70
18	6Лпд2Дз2Гз	100	Дз Лпд	45,1 40,7	27,3 26,3	I II	34,3	428
19	5Дз3Лпд2Гз + Клг	90	Дз Лпд	35,8 31,5	25,8 24,4	I II	40,3	487
20	2Дз5Гз2Лпд1Ясз + Клг, Взг	92	Дз Лпд	28,8 39,5	25,1 25,0	II II	28,3	330
21	5Дз3Гз2Лпд	96	Дз Лпд	48,8 35,3	30,7 26,5	I <sup>a</sup>	26,6	342
22	9Дз1Гз + Лпд, Ясз	89	Дз Лпд	34,9 22,4	27,6 23,3	I II	30,9	395

Примітки: Дз – дуб звичайний, Лпд – липа дрібнолиста, Клг – клен гостролистий, Кля – клен-явір, Бкл – бук лісовий, Гз – граб звичайний, Чш – черешня, Ясз – ясен звичайний, Взг – в'яз голий, Мде – модрина європейська, Бп – береза повисла, Ос – осика, Дч – дуб червоний.

\* У чисельнику – перший ярус, у знаменнику – другий.

За I класом бонітету дуб росте в деревостанах (пр. пл. 4, 6, 10, 14, 17, 18, 19, 22), де частка липи змінюється від поодиноких дерев і до 5-6 одиниць у їх складі. Кількість дерев липи у цих деревостанах змінюється в межах 60-786 екз./га, а відставання її в рості від дуба за висотою становить 3,7-40,6%. Найгіршим ростом дуб характеризується на ділянках 8, 9, 13, 20, де він досягає II класу бонітету. Відмінності у рості за висотою дуба і липи в цих деревостанах є найменшими і становлять 0,4-6,8%. При цьому на ділянці 9 липа за висотою перевищує дуба. Частка липи у складі цих деревостанів становить 2-4 одиниці, а кількість її дерев – 152-428 екз./га. Треба відзначити ділянку 13, де липа істотно відстає від дуба за висотою і діаметром. Очевидно, це значно молодше покоління, яке зазвичай має порослеве походження. За кількості дерев 300 екз./га частка липи тут

становить лише декілька відсотків. Аналогічними також є деревостани на ділянках 16, 17 і 22. У цих деревостанах абсолютно домінує дуб, де його частка становить 9-10 одиниць. У таких деревостанах ріст дуба звичайного визначається конкурентною внутривидовою взаємодією, а вплив липи й інших деревних видів є мінімальним.

Встановлено залежності впливу представництва липи серцелистої в деревостанах на ріст дуба звичайного. Коефіцієнт кореляції між висотою липи і дуба становить 0,86 і описується поліномним рівнянням (рис., а). Зі збільшенням висоти липи висота дубової частини деревостану, зазвичай, зростає. Виділяються із загальної закономірності деревостани на ділянках 8, 9 і 16, 17. У деревостанах на пробних площах 8 і 9 липа пригнічує ріст дуба, а на 16 і 17 встановлено дуже велике відставання росту липи від росту дуба.

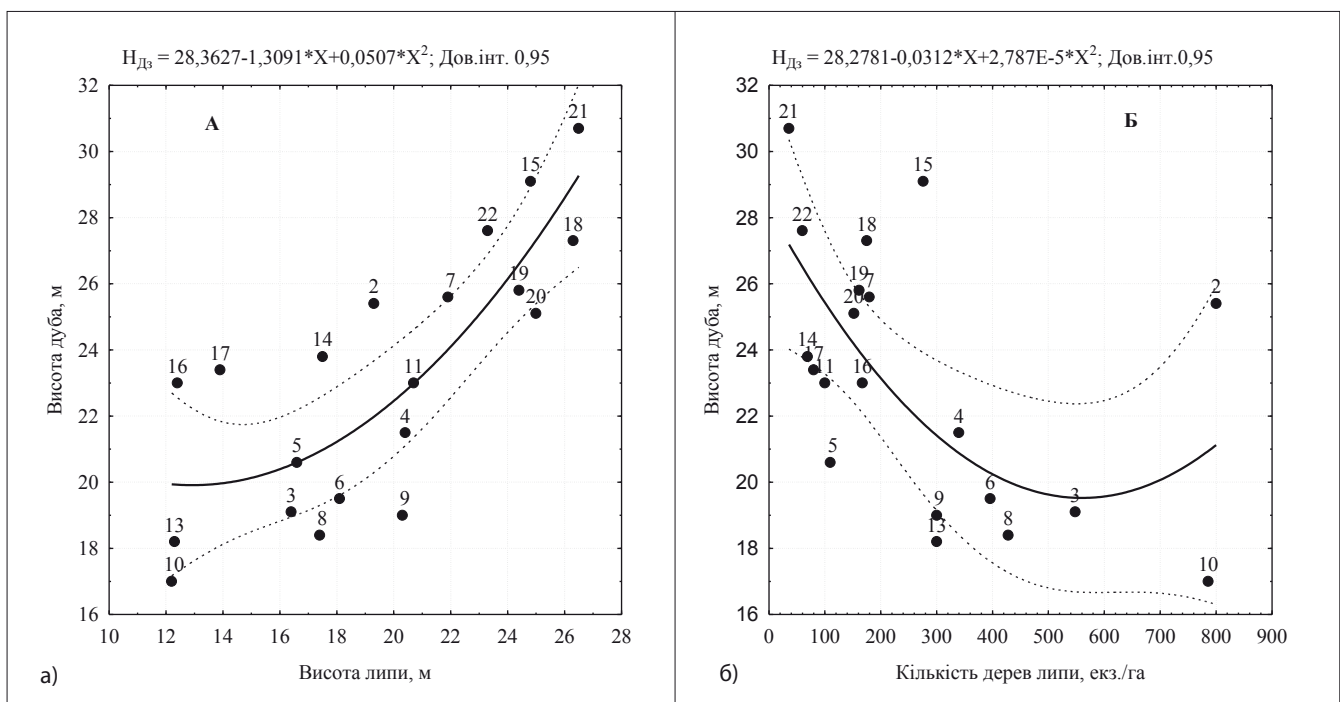


Рис. Зв'язок між висотами дуба та липи (а) і кількістю її дерев (б)

Кореляційний зв'язок між кількістю дерев липи в деревостанах і середньою висотою дуба виявився зворотним ( $r = -0,49$ ) та описується поліномною залежністю (рис., б). З неї видно, що зі збільшенням кількості дерев липи в деревостанах висота дуба звичайного знижується і особливо у проміжку від 100 до 200 екз./га. Однак існують і відхилення від встановленої загальної закономірності. Так, на ділянці 15 кількість дерев липи становить 276 екз./га, а дуб росте за I<sup>a</sup> класом бонітету. Водночас у деревостані на пр. пл. 13 за густоти липи 300 екз./га дуб росте за II класом бонітету. У деревостанах на ділянках 2 і 10 ріст дуба характеризується I-I<sup>a</sup> класами бонітету. У цих деревостанах кількість дерев дуба становить близько 800 на гектарі. Позитивний вплив липи на ріст дуба тут зумовлений значним – на 24-28% – її відставанням за висотою від дуба.

Отже, липа стимулює ріст дуба за висотою і за значної її густоти, але за умови значного відставання в рості від дуба.

Здійснені дослідження показали, що в умовах Західного Поділля сформувались деревостани з різною повнотою і запасом деревини. Так, у середньовікових деревостанів абсолютна повнота змінюється в межах 21,4-34,0 м<sup>2</sup>/га, а запас – 172-374 м<sup>3</sup>/га (див. табл. 1). Низькою повнотою (21,4-23,7 м<sup>2</sup>/га) характеризуються деревостани на ділянках 3, 7, 10, 12 і 13. У їх складі липа має різну частку та інтенсивність росту. Інтенсивність росту дуба варіює від II до I<sup>a</sup> класу бонітету. Відносно значними повнотами і запасами деревини характеризуються середньовікові деревостани на ділянках 2, 4, 9 і 11. В них абсолютна повнота становить 31,2-34,0 м<sup>2</sup>/га і запас деревини 323-374 м<sup>3</sup>/га. Частка липи у складі цих



деревостанів коливається в межах 2-8 одиниць, а дуб росте за I-І<sup>b</sup> класами продуктивності.

Повнота і запас пристиглих і стиглих деревостанів також варіюють у значних межах. Так, абсолютна повнота пристиглих деревостанів становить 24,6-34,9 м<sup>2</sup>/га, а запас 263-409 м<sup>3</sup>/га (див. табл. 1). У стиглих деревостанів ці показники, відповідно, коливаються в межах 26,6-40,3 м<sup>2</sup>/га і 330-487 м<sup>3</sup>/га. Частка липи в цих деревостанах варіює від поодиноких дерев до 6 одиниць, проте переважно вона становить 2-3 одиниці. Найбільшого запасу (409-487 м<sup>3</sup>/га) досягають деревостани, де частка липи у їх складі становить 3-6 одиниці.

Статистичні показники дослідних деревостанів наведено в табл. 2.

Унаслідок значної диференціації дерев у деревостанах коефіцієнт варіації діаметрів дерев є значним і змінюється в межах 25,0-77,9 % (див. табл. 2). На ділянках 5, 8, 10, 14, 15, 16 його значення переви-

щує 50%. Нормальний розподіл дерев за діаметром спостерігається тільки в деревостані на ділянці 9 (A=0,02). На всіх інших ділянках розподіл дерев за діаметром характеризується правосторонньою асиметрією. Помірний ступінь косості розподілу дерев виявлено у 40% деревостанів, а сильний – у 50%. Найбільшою правосторонньою асиметрією характеризуються деревостани на ділянках 10, 16, 20 і 21 (A > 1). За показниками ексцесу диференціація деревостанів виявилась ще більшою, ніж за асиметрією. Він змінюється від -1,212 до 1,874. Незначним ступенем крутості розподілу дерев характеризуються 50% деревостанів, помірним – 32% і сильним – 18%.

Отже, для дослідних деревостанів характерна правостороння форма кривої розподілу дерев у деревостанах за діаметром з переважанням помірного і сильного ступеня косості та незначним і помірним ступенями крутості.

Таблиця 2

**Статистичні показники деревостанів для середнього діаметра**

№ пр. пл.	Склад деревостану	Вік, років	Показники			
			D, см	V, %	A	E
1	10Лпд + Бп	45	16,0±0,5	34,3	0,495	0,313
2	8Лпд1Мде1Гз + Дз, Клг, Чш	51	18,8±0,6	37,4	0,482	0,238
3	6Лпд2Ясз1Дз1Бп + Гз, Взг, Клг	45	17,2±0,4	36,5	0,377	0,163
4	4Лпд2Ясз2Чш1Дз1Клг + Дч, Гз	55	24,0±1,0	38,5	0,494	-0,125
5	4Дз3Клг2Лпд1Бп + Гз, Кля, Взг	50	15,3±0,8	67,4	0,985	0,381
6	5Лпд3Дз2Гз + Кля	56	16,8±0,5	44,2	0,120	-0,778
7	4Лпд3Дз2Гз1Чш	56	21,0±0,9	47,7	0,798	0,226
8	5Дз4Лпд1Гз + Ясз, Клг, Чш	55	14,3±0,4	55,7	0,523	-0,435
9	5Дз4Лпд1Гз	58	17,0±0,8	48,2	0,02	-1,076
10	5Дз3Лпд1Кля1Гз + Ясз	41	8,5±0,4	77,9	1,151	0,613
11	3Дз4Гз2Лпд1Ясз + Клг, Чш	59	17,0±0,6	47,8	0,871	0,181
12	10Дз + Бп	44	15,1±0,4	35,5	0,254	0,012
13	9Дз1Ос + Лпд, Гз, Чш	55	17,8±0,7	44,0	0,481	0,006
14	5Дз2Лпд1Клг1Гз1Взг + Бп, Чш	63	17,3±0,6	53,1	0,515	-0,847
15	6Дз3Лпд1Гз + Ос	75	21,2±1,3	58,7	0,374	-1,212
16	9Дз1Гз + Лпд, Клг, Взг	64	13,7±0,6	66,2	1,193	0,718
17	<u>10Дз</u> 6Гз2Лпд1Клг1Чш + Кля, Бкл, Взг	<u>77</u> –	<u>26,2±0,8</u> 8,2±0,2	<u>25,0</u> 43,1	<u>0,612</u> 0,803	<u>-0,602</u> 0,364
18	6Лпд2Дз2Гз	100	30,6±1,4	44,9	0,096	-0,922
19	5Дз3Лпд2Гз + Клг	90	24,9±0,9	45,4	0,636	-0,315
20	2Дз5Гз2Лпд1Ясз + Клг, Взг	92	23,9±0,7	34,0	1,089	1,874
21	5Дз3Гз2Лпд	96	26,2±1,3	49,3	1,388	1,569
22	9Дз1Гз + Лпд, Ясз	89	25,1±1,0	46,0	0,294	-0,994

Примітка. Позначення ті самі, що і в табл. 1.

Підгінні деревні види позитивно впливають не тільки на ріст, але й на стан деревостанів. Їх присутність підвищує біотичну стійкість деревостанів, стимулює процеси очищення дерев від сучків та запобігає появі водяних пагонів на стовбурах дерев дуба. Результати дослідження санітарного стану дерев дуба звичайного наведено в табл. 3.

Так, у 20% дослідних ділянок на деревах дуба немає водяних пагонів. В інших деревостанах кількість дерев дуба з водяними пагонами становить 5,3-53,3% (див. табл. 3). Велику кількість дерев дуба з водяними пагонами (36,9-53,3%) виявлено на ділянках 4, 12, 14, 15 і 22. Це різні за продуктивністю і породним складом деревостани. Так, на ділянках 4, 14, 15, 22 сформувались високоповнотні з найбільшим серед дослідних деревостанів запа-

сом деревини, а на ділянці 12 – низькоповнотний чистий дубовий деревостан. Однозначного зв'язку появи і розвитку водяних пагонів на деревах дуба з часткою липи у складі деревостанів не встановлено. Очевидно, поява і формування водяних пагонів у дуба пов'язана з різними причинами. На пробних площах 12 і 22 сформувались чисті дубові, або з незначною часткою інших деревних видів деревостани. Під намет дубових деревостанів, зазвичай, проходить значна кількість світла, яка і стимулює появу водяних пагонів. У деревостані зі складом 5Дз2Лпд1Клг1Гз 1Взг+БпЧш (пр. пл. 14) такі деревні види, як липа, клен, граб, черешня відстають за висотою від дуба на 22-50%, що не запобігає притіненню його стовбурів.

Таблиця 3

**Санітарний стан дуба звичайного в деревостанах з різною часткою липи дрібнолистої у їх складі**

№ пр. пл.	Склад деревостану	К-сть дерев з вод. паг., %	Кількість дерев за категоріями санітарного стану, %						Індекс санітарного стану
			I	II	III	IV	V	VI	
3	6Лпд2Ясз1Дз1Бп + Гз, Взг, Клг	0,0	55,6	17,8	13,3	11,1	0,0	2,2	1,89
4	4Лпд2Ясз2Чш1Дз1Клг + Дч. Гз	53,3	40,0	26,7	20,0	6,7	6,7	0,0	2,13
5	4Дз3Клг2Лпд1Бп + Гз, Кля, Взг	26,7	40,0	23,3	30,0	6,7	0,0	0,0	2,03
6	5Лпд3Дз2Гз + Кля	19,0	38,1	21,4	28,6	9,5	0,0	2,4	2,19
7	4Лпд3Дз2Гз1Чш	0,0	35,7	42,9	21,4	0,0	0,0	0,0	1,86
8	5Дз4Лпд1Гз + Ясз, Клг, Чш	27,0	37,0	23,0	24,0	14,0	0,0	2,0	2,23
9	5Дз4Лпд1Гз	20,5	25,6	35,9	20,5	17,9	0,0	0,0	2,31
10	5Дз3Лпд1Кля1Гз + Ясз	12,6	39,3	21,4	21,4	12,5	0,0	5,4	2,29
11	3Дз4Гз2Лпд1Ясз + Клг, Чш	26,7	26,7	26,7	20,0	26,7	0,0	0,0	2,47
12	10Дз + Бп	38,5	34,2	29,7	17,1	9,0	7,2	2,7	2,33
13	9Дз1Ос + Лпд, Гз, Чш	5,3	22,3	34,0	21,3	10,6	2,1	9,6	2,65
14	5Дз2Лпд1Клг1Гз1Взг + Бп, Чш	36,9	33,8	38,5	20,0	1,5	3,1	3,1	2,11
15	6Дз3Лпд1Гз + Ос	51,6	41,9	29,0	22,6	3,2	0,0	3,2	2,00
16	9Дз1Гз + Лпд, Клг, Взг	26,9	47,0	26,5	18,1	7,2	0,0	1,2	1,90
17	<u>10Дз</u> 6Гз2Лпд1Клг1Чш + Кля, Бкл, Взг	17,6	47,6	31,3	13,5	4,1	0,0	4,1	1,91
18	6Лпд2Дз2Гз	0,0	63,6	36,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,36
19	5Дз3Лпд2Гз + Клг	27,1	56,3	18,8	16,7	4,2	0,0	4,2	1,85
20	2Дз5Гз2Лпд1Ясз + Клг, Взг	18,3	37,5	28,1	25,0	7,8	0,0	1,6	2,09
21	5Дз3Гз2Лпд	0,0	53,3	20,0	20,0	6,7	0,0	0,0	1,80
22	9Дз1Гз + Лпд, Ясз	49,3	39,1	33,3	20,3	4,3	0,0	2,9	2,01

У деревостанах переважають дерева I (22,3-63,6%) і II (17,8-42,9%) категорій санітарного стану. Сухі дерева трапляються на 70% дослідних ділянок в кількості 1,2-7,2%. Індекс санітарного стану дуба змінюється в межах 1,36-2,65. Найкращим санітарним станом з індексом 1,36-1,91 характеризуються деревостани на ділянках 3, 7, 17, 18, 19, 21.

Зниження санітарного стану в середньовікових деревостанах на ділянках 9, 10, 11, 13 пов'язане зі значною їх густотою (1120-2507 екз./га) та посиленням процесів диференціації дерев унаслідок конкурентної взаємодії.

**Висновки.** В умовах свіжої грабової діброви Західного Поділля формуються дубові деревостани з

часткою липи дрібнолистої у їх складі від поодиноких дерев до 6-8 одиниць. Серед них переважають деревостани, в яких частка липи становить 2-4 одиниці. Дуб звичайний, незалежно від віку, росте за I<sup>a</sup>-I<sup>b</sup> класами бонітету в деревостанах, де частка липи в їх складі змінюється в межах 2-8 одиниць і відстає в рості від дуба за висотою на 10,0-46,1%. Кількість дерев липи в таких деревостанах становить 36-800 екз./га. Найгіршим ростом дуб звичайний характеризується на ділянках, де відмінності за показником середньої висоти дуба і липи є найменшими і становлять 0,4-6,8%. На таких ділянках дуб досягає лише II класу бонітету. Кореляційний зв'язок між кількістю дерев липи в деревостанах і середньою висотою дуба виявився зворотним і помірним ( $r = -0,49$ ).

Повнота і запас стовбурової деревини у досліджених лісостанах відзначаються високою варіабельністю навіть у межах вікових груп. У середньовікових деревостанах повнота становить 21,4-34,0 м<sup>2</sup>/га, а запас деревини – 172-374 м<sup>3</sup>/га. У пристигаючих деревостанах ці показники становлять, відповідно, 24,6-34,9 м<sup>2</sup>/га і 263-409 м<sup>3</sup>/га, а в стиглих – 26,6-40,3 м<sup>2</sup>/га і 330-487 м<sup>3</sup>/га. Найбільшого запасу стовбурової деревини (409-487 м<sup>3</sup>/га) досягають деревостани, де частка липи у їх складі становить 3-6 одиниці.

Для досліджених деревостанів характерна правостороння форма кривої розподілу дерев за діаметром з переважанням помірного і сильного ступеня косої та незначним і помірним ступенями крутості. Водяні пагони у дерев дуба відсутні на 20% дослідних ділянок. В інших деревостанах різної повноти і продуктивності кількість дерев дуба з водяними пагонами становить 5,3-53,3%. У деревостанах переважають дерева I і II категорій санітарного стану. Сухі дерева трапляються на 70% дослідних ділянок в кількості 1,2-7,2%. Індекс санітарного стану дуба змінюється в межах 1,36-2,65.

### Бібліографічні посилання

Gordienko, M. I. (1973). Interaction of pedunculate/common oak and small-leaved lime. *Scientific works of USHA. Forest science and protective afforestation*, 94, 27-30 (in Russian).

Gordienko, M. I. & Karpenko, I. V. (1996). *Small-leaved lime and the lime-involving plantations*. Kyiv: Agricultural education (in Ukrainian).

Gordienko, M. I. & Gordienko, N. M. (2005). *Forestry attributes of woody plants*. Kyiv: Whistle (in Ukrainian).

Gorokhovskaya, V. S. (1950). *The use of lime in shelterbelt planting and settlement gardening*. Moscow-Leningrad: Goslesbumisdat (in Russian).

Gensyruk, S. A., Shchevchenko, S. V., Bondar, V. S. et al. (1981). *Integrated forest management zoning of Ukraine and Moldova*. Kyiv: Scientific thought (in Russian).

Kharytonovych, F. N. (1968). *Biology and ecology of tree species*. Moscow: Forest industry (in Russian).

Lukanyuk, M. I. (2013). Pharmacognostic study of plants of the genus *Tilia* L.: *Author's abstract. dis. for obtaining PhD in farm.sci.: speciality 15.00.02 Pharmaceutical chemistry and pharmacognosy*. Kharkiv, 24 p. (in Ukrainian).

Murakhtanov, E. S. (1981). *Lime species*. Moscow: Forest industry (in Russian).

Platonova, E. A., Lantratova, A. S. & Golubin, K. Yu. (2006). Phytoecenotic role of small-leaved lime (*Tilia cordata* L.) in natural and urbanized areas [Electronic resource] Hortus botanicus. Access mode to the resource: [http:// \\*hortus.karelia.ru / bgm / hb.htm](http://*hortus.karelia.ru/bgm/hb.htm). (in Russian).

Polonchuk, N. S. (1965). Pure and mixed oak plantations in the conditions of fresh fertile oak forest type. *Botanika*, 7, 129-138. (in Russian)

Sanitary rules in the forests of Ukraine. (1995). *Approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated July 27, 1995, No. 555* (in Ukrainian).

Swynchuk, V. A. & Soshensky, O. M. (2014). Peculiarities of the stem nontaperingness of small-leaved lime trees in the forest-steppe of Ukraine. *Scientific Bulletin of NUBiP of Ukraine. Series of forestry and ornamental gardening*, 198 (2), 65-70 (in Ukrainian).

SOU 02.02-37-476:2006 (2006). «Forest management trial plots. Method of establishment» (in Ukrainian).

Soshensky, O. M.; Girs, O. A., & Swynchuk, V. A. (2015). Analysis of productivity of lime stands in Ukraine [Electronic resource]. *Scientific reports of NUBiP of Ukraine*, 3, 1-11. – Retrieved from: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd\\_2015\\_3\\_22](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2015_3_22) (in Ukrainian).

Soshensky, O. M. (2015). Size-quality structure of lime tree trunks in young- and middle-aged stands. *Scientific Bulletin of NUBiP of Ukraine. – Series of forestry and ornamental gardening*, 229, 31-38 (in Ukrainian).

Soshensky, O. M. (2015). Development of standards for determining the growing stock and size-quality structure of mature lime stands. *Scientific Bulletin of UNFU*, 25.9, 82-89 (in Ukrainian).

Soshensky, O. M. (2016). Mensurational description of lime stand structure by diameter. *Scientific Bulletin of UNFU*, 26.3, 164-171 (in Ukrainian).

Yurkevych, I. D. (1960). *Oak forests of the Belorussian SSR*. Minsk: SA BSSR (in Russian).

## Рост и формирование дубовых древостоев с участием липы мелколистой в условиях свежей грабовой дубравы Западного Подолья

В. К. Заика<sup>1</sup>, Ю. С. Каленюк<sup>2</sup>

Проведено дослідження лісоводствено-таксаційних показателів і санітарне стан дубових древостоев різного віку з участю в їх складі липи мелколистої. Контролем служили чисті і близькі до них за складом дубові і липові древостої. Дослідження проведено в середньовікових, прищеплюваних і зрілих древостоях.

Установлено, що в умовах свіжих грабових дубрав Западного Подолья формуються складні дубові древостої з участю ясеня звичайного, граба, липи мелколистої, ільма, кленов остролистого і явора і інших деревесних видів. Участь липи в їх складі становить від одиничних дерев'як до 6-8 одиниць. Серед них переважають древостої, в яких липа становить 2-4 одиниці. Дуб черешчатий росте по II-І<sup>b</sup> класам бонітету і досягає максимальної продуктивності (I<sup>a</sup>-I<sup>b</sup> бонітет) в древостоях, де участь липи в їх складі переважно коливається в межах 2-8 одиниць і при цьому відстає від нього в рості дуба за висотою становить 10-46%. Найменшою інтенсивністю росту дуб характеризується в древостоях, де відміння за висотою між дубом і липою становить не більше 7%. Особливо несприятливі умови для росту дуба складаються в древостоях з переважаючим в рості липи над дубом. Кореляційна зв'язок між кількістю дерев'як липи в древостоях і середньою висотою дуба виявилася оберненою і помірною ( $r = -0,49$ ).

Повнота і запас стовлової деревини древостоев сильно варіюють навіть в межах вікових груп. В середньовікових древостоях абсолютна повнота становить 21,4-34,0 м<sup>2</sup>/га, а запас деревини – 172-374 м<sup>3</sup>/га. В прищеплюваних насадженнях ці показники, відповідно, становлять 24,6-34,9 м<sup>2</sup>/га і 263-409 м<sup>3</sup>/га, а в зрілих – 26,6-40,3 м<sup>2</sup>/га і 330-487 м<sup>3</sup>/га. Найбільший запас деревини (409-487 м<sup>3</sup>/га) сформували древостої з участю липи в їх складі від 3 до 6 одиниць.

Для досліджуваних насаджень характерна правостороння форма кривої розподілу дерев'як за діаметром з переважаючим помірною і сильною

ступеней косости, а також незначительної і зменшеною ступенями крутости.

Дослідження появи і розвитку водяних побігів на деревах дуба показало, що на 20% досліджуваних ділянок їх не виявлено. В інших насадженнях різної повноти і продуктивності кількість дерев'як дуба з водяними побігами становить 5,3-53,3%. Установлено, що в чистих дубових і близьких до них за складом древостоях кількість дерев'як з водяними побігами значно зростає. В складних насадженнях це спостерігається при умові значного відставання на 22-50% висоти супутніх деревесних видів від висоти дубової частини лісового полого.

В насадженнях переважають дерева дуба I і II категорій санітарного стану. Сухі дерева зустрічаються на 70% досліджуваних насаджень в кількості 1,2-7,2%. Індекс санітарного стану дуба коливається в межах 1,36-2,65. Зниження санітарного стану в середньовікових насадженнях пов'язано з значною їх густиною (1120-2507 екз./га) і посиленням процесів диференціації дерев'як внаслідок конкурентного взаємодіяння.

**Ключеві слова:** свіжа грабова дубрава; дубові древостої; липа мелколиста; санітарне стан; ріст; формування древостоев; лісоводствено-таксаційні показники; супутні деревесні види; водяні побіги.

## Growth and formation of oak stands with small-leaved linden participation under fresh hornbeam oak forest site type conditions in the Western Podillya

V. Zaika<sup>1</sup>, Yu. Kalenuk<sup>2</sup>

In this paper we present the study of silvicultural and taxation indicators as well as the sanitary condition of oak stand of different ages with the participation of small-leaved linden, which grow under the conditions of fresh hornbeam in the Western Podillya. As a control we used clear and close to them in composition oak and linden stands. The study was conducted in middle-aged and mature stands.

We have established that in the fresh hornbeam of the West Podillya complex oak stands are formed with the participation of common ash, common hornbeam,

<sup>1</sup> Заика Владимир Константинович – академик Лісної академії наук України, доктор біологічних наук, професор кафедри лісоводства. Національний лісотехнічний університет України, ул. генерала Чупринки, 103, г. Львів, 79057, Україна. Тел.: 032-239-27-85, +38-067-148-06-26. E-mail: vkzaiika@ukr.net

<sup>2</sup> Каленюк Юрий Степанович – преподаватель, Кременецкий лісотехнічний коледж, ул. Молодежная 1, с. Белокриница Тернопольской обл., 47014, Україна. Тел.: 035-46-52-404; +38-096-367-15-16. E-mail: kaleniukyurii@gmail.com

<sup>1</sup> Volodymyr Zaika – full Member of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Forestry. Ukrainian National Forestry University. 103, General Chuprynka st., 103, Lviv, 79057, Ukraine. Tel.: 032-235-30-12, +38-067-195-78-36. E-mail: vkzaiika@ukr.net

<sup>2</sup> Yurii Kalenuk – Lecturer, Kremenetskiy Forestry College, 1, Molodizhna st., Bilokrynytsya, Ternopil region, 47014, Ukraine. Tel: 03546-52-404; +38-096-367-15-16. E-mail: kaleniukyurii@gmail.com



small-leaf linden, Scots elm, maple and sycamore maple and other tree species. The share of linden in their composition is from single trees to 6-8 units. Among them stands are dominated, in which the linden is 2-4 units. Common oak grows according to II and I<sup>b</sup> bonitet and reaches maximum productivity (I<sup>a</sup> and I<sup>b</sup> bonitet) in stands, where the proportion of linden in their composition mostly varies within 2-8 units and lags behind in growth from oak in height by 10.0-46,1%. The worst growth of oak is characterized in stands, where the difference in height between oak and linden is not more than 7%. The growth of the oak is especially suppressed by the prevalence of its height by the linden. The correlation between the number of linden trees in the stand and the average height of the oak turned out to be converse and moderate ( $r = -0.49$ ).

The completeness and stock of tree stem wood vary greatly even within the age groups. In the medium-aged stands, the absolute completeness is 21.4-34.0 m<sup>2</sup>/ha, and the timber stock is 172-374 m<sup>3</sup>/ha. In mature trees, these figures, respectively, are 24.6-34.9 m<sup>2</sup>/ha and 263-409 m<sup>3</sup>/ha, and in mature – 26.6-40.3 m<sup>2</sup>/ha and 330-487 m<sup>3</sup>/ha. The largest stock of wood (409-487 m<sup>3</sup>/ha) is formed by a stand, where the proportion of linden in their composition is 3-6 units.

For experimental tree stands, the right-sided form of the distribution curve of trees in the tree stands in

diameter is characterized by the predominance of moderate and high degree of sheath rate, and slight and moderate degrees of steepness.

In 20% of experimental areas of water shoots oak trees were not detected. In other trees of varying completeness and productivity the number of oak trees with water shoots is 5.3-53.3%. It was established that the appearance of water shoots on oak trees grows in pure oak and close to them in the composition of tree stands. In complex tree stands, the appearance of water shoots on oak trees increases with a significant backlog of 22-50% of the height of the adjoining tree species from the height of the oak part of the forest tent.

In trees there are trees of the 1st and 2nd categories of sanitary condition. Deadwood trees are found in 70% of experimental sites in the amount of 1.2-7.2%. The index of the sanitary state of the oak varies within 1.36-2.65. Worsening the sanitary state in middle age forests is associated with a significant density (1120-2507 per hectare) and with the processes of trees differentiation as a result of competitive interaction.

**Key words:** fresh hornbeam forest; oak stand; small-leaved linden; sanitary condition; growth; forest stand formation; forestry and taxation parameters; associated tree species; water shoots.