

**В. П. Бессонова**<sup>✉</sup>, **О. Є. Іванченко**, **Є. І. Журбенко**

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет,  
вул. Сергія Єфремова, 25а, м. Дніпро, Україна, 49000*

**ТАКСАЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ ТА ЖИТТЄВИЙ СТАН  
ДУБА ЗВИЧАЙНОГО *QUERCUS ROBUR* L.  
У РІЗНИХ ЛІСОРОСЛИННИХ УМОВАХ  
В УРОЧИЩІ ТУНЕЛЬНА БАЛКА (М. ДНІПРО)**

Проаналізовано вплив лісорослинних умов на таксаційні характеристики та життєвий стан дуба звичайного (*Q. robur*). Дослідження проводили у 60-річних насадженнях дуба звичайного на двох дослідних ділянках в урочищі Тунельна балка: у тальвезі (мезогігрофільний гіротоп – СГ<sub>3</sub>) та на схилі північної експозиції (мезоксерофільний гіротоп – СГ<sub>1</sub>). У мезогігрофільних лісорослинних умовах встановлено більший приріст однорічних пагонів і формування більших листкових пластинок на них, ніж у мезоксерофільних. У тальвезі виявлена більша максимальна висота дубів, а також середня висота і середній діаметр стовбура. Запас деревини на 1 га насадження на схилі балки перевищує через більшу щільність деревостану, проте у перерахунку на однакову кількість дерев (100 шт.) показники у тальвезі значно більші. Згідно з розподілом дерев за категоріями життєвого стану переважна їх частка належить до здорових на обох дослідних ділянках. Однак їх кількість дещо більша у тальвезі, а число ослаблених дерев на цій дослідній ділянці на 15,30 % менша. Індекс життєвого стану насадження вищий у мезогігрофільних умовах. Серед патологічних ознак на обох ділянках переважають суховерхість і морозобойні тріщини. Найчастіше зустрічаються такі порушення форми стовбура, як викривлення і багатостовбурність, причому на схилі у мезоксерофільних умовах вони зустрічаються частіше.

*Ключові слова:* штучні дубові насадження, лісорослинні умови, висота і діаметр, категорії життєвого стану, патології стовбура.

**V. P. Bessonova**<sup>✉</sup>, **O. E. Ivanchenko**, **Ye. I. Zhurbenko**

*Dnipro State Agrarian and Economics University, Dnipro, Ukraine*

**TAXATION CHARACTERISTICS AND LIFE STATE OF *QUERCUS ROBUR* L.  
IN VARIOUS FOREST CONDITIONS IN THE TUNNEL BEAM (DNIPRO CITY)**

Influence of forest conditions on the taxation characteristics and the vital state of *Quercus robur* L. was analyzed. The plants were planted on artificial plantations laid in a tunnel beam in the city of Dnipro in 1961. The experimental plots was located in thalweg (mesohygrophilic conditions – L<sub>3</sub>) and on the slope of the northern exposure (mesoxerophilic conditions – L<sub>1</sub>). The 301 specimen of *Q. robur* L. trees grow on the slope (SG<sub>1</sub>), and 357 specimen in the thalweg beam was found. The oak trees of three morphological races were planted in tunnel beam: *Q. r. pectinata* Schneid, *Q. r. longiloba* Lash, *Q. r. Laciniata* Schneid. The *Q. r. pectinata* Schneid

<sup>✉</sup> E-mail: valentinabessonova492@gmail.com

are dominate: in the thalweg – 82.70 % (SG<sub>3</sub>), on the slope (SG<sub>1</sub>) – 78.60 %. It was found, that in talweg the plants have a larger average height and average trunk diameter. In mesohygrophilic conditions more plants are assigned to the last two classes of height (16.1–18.0 and 18.1–20.0 m), than in mesoxerophilic. The tallest trees grows in thalweg. There are 22 m heigh, and on the slope – 19.5 m. In accordance with calculations, the average height of trees in thalweg is 16 m; on the slope it is 14 m, diameter 42 cm and 32 cm, respectively. Most of the trees in the t he experimental plots are in the category of vitality state: healthy tree. There are more such trees in mesohygrophilic conditions than in mesoxerophilic ones (76.40 and 63.90 %, respectively). Weakened trees on the slope of the beam are 32.70 on the slope of the beam, and in the thalweg 17.40 %. The vital status index of oak plantations on the slope is 88.0 %, and in the talwez – 91.0 %. There is no fresh dead wood and dead wood of previous years on the experimental plots. The index of the vitality state of the planting in mesohygrophilic conditions is higher, than in mesoxerophilic conditions. Favorable conditions of water supply conduced to the better growth of branches shoots and leaves on them. Tree pathologies are more common on the slope of the beam in mesoxerophilic growth conditions. The analysis of oak trees damage shown, that the largest part falls on the dry top of slope. There are no fungus cup and tumors on the trunks, only one tree with excrescence was found. Such trunk pathologies as inclination, curvature, multi-stemmeds and dryness of thick skeletal branches was revealed. There were much less of trunk pathologies in mesoxerophilic conditions.

*Key words:* artificial oak plantations, forest vegetation conditions, height and diameter, life status categories, trunk pathology.

### **Вступ**

Дуб звичайний – цінна порода, що має тривалий онтогенез і є перспективною для створення довговічних штучних насаджень рекреаційного та меліоративного призначення [12, 27]. Проте завдяки багатовіковій господарській діяльності та дії несприятливих факторів довкілля діброви знаходяться на стадії деградації і генетичного виснаження [16, 17, 19]. Тому ще 1996 р. колегія Міністерства лісового господарства розглянула питання про стан і перспективи вирощування дубових насаджень і прийняла програму «Діброви», в якій визначено шляхи зростання продуктивності і відмічено недоліки ведення господарства [16]. Відновлення та розширення позицій дібров здійснюється на основі штучного розведення.

Актуальними є дослідження стосовно лісівничих та таксаційних показників *Q. robur* залежно від забезпечення вологою. П. С. Погребняк [18] виявив, що для сирих і вологих гігروتопів у перший рік життя дуба звичайного характерний послаблений ріст, у середньому віці спостерігається його підйом із затуханням у більш пізній час. А для свіжих і сухих дібров встановлено більш стрімкий ріст у перші роки, з послабленням у наступні, що пояснюється сухістю гігروتопів. Я. І. Криловим [13] також надані особливості росту *Q. robur* залежно від водозабезпечення. Визначено, що в протиерозійних насадженнях яружно-балкових систем Середнього Придніпров'я дубам у молодому віці (на середніх частинах схилів) притаманний прискорений ріст, а у старших класах віку виявлена спадаюча його інтенсивність. Для насаджень, що зростають у підніжжя

балок, або по їх дну, у молодому віці характерний повільний ріст, а для середніх і старших класів віку – його пришвидшення.

М. М. Гудзь зі співавторами [8] вказують на значення зволоження ґрунту для формування високопродуктивних лісостанів *Q. robur* 1–1а бонітету. Встановлено [13], що дерева дуба звичайного 1а класу бонітету, тобто високої продуктивності, формуються у нижніх частинах схилів яружно-балкових систем, які більш забезпечені вологою, на верхніх частинах схилів – за II класом, в середній частині – на один клас менший, ніж у нижній частині.

За даними Д. І. Ащеулова та А. І. Міленіна [3], на рівних елементах рельєфу мінливість показників дерев дуба звичайного дещо менша, ніж у тих, що виростають на схилах різної крутості та експозиції. Найбільш мінливі діаметр рослин і довжина крони, а найменш – висота. Звичайно, що діаметр стовбурів залежить від ширини річних кілець. Показано [26], що у певних районах теплі і вологі умови протягом вегетації ведуть до формування широких річних кілець, теплі і сухі – до більш вузьких. Б. П. Хасанов [22] у своїх узагальненнях констатує, що ширина річних кілець *Q. robur* тісно пов'язана з кількістю літніх опадів (у Польщі та Словаччині). Указується, що нестача вологи у травні попереднього року веде до зниження приросту в наступному році [11].

Рівень зволоження ґрунтів впливає на розповсюдженість тієї чи іншої форми *Q. robur*. В умовах низинного рельєфу зростає переважно рання фенологічна фаза, пізня форма приурочена переважно до височини, що необхідно враховувати при відновленні дібров [20].

Зростання *Q. robur* на ґрунтах з різним рівнем зволоження впливає на такі фізіологічні показники, як водний режим (інтенсивність транспірації, водоутримуюча здатність, гідрофільність колоїдів тощо), що забезпечує можливість виживання рослин за жорстких гідротермічних умов [7].

Мета даної роботи – проаналізувати вплив різних лісорослинних умов на таксаційні характеристики та життєвий стан *Q. robur* в урочищі Тунельна балка м. Дніпро.

#### **Об'єкти та методи дослідження**

Тунельна балка (м. Дніпро) розташована між житловими масивами Сокіл, Тополь та Перемога, вулицею Космічна та проспектом Гагаріна. Координати Тунельної балки 48°24'58" пн. ш. 35°02'24" пд. д. (рис. 1).

Тунельна балка – одне з найбільш незвичайних місць Дніпра. Вона залишається унікальною, і тільки в ній збереглися залишки дикої природи, що поєднує природу степу, луків, лісу. З 2004 року на її території розмістився гірськолижний комплекс «Лавина».

У будь-якій балці мікроклімат різко відрізняється на схилах різних експозицій. За О. Л. Бельгардом [4], схили південної експозиції найтепліші, потім ідуть схили західної експозиції, східної та північної. Тальвег балки характеризується більш рясним зволоженням і поступовим зниженням умовних позначок поздовжнього профілю від вершини до гирла.

Схили південної експозиції тепліші, ніж північні, за рахунок того, що вони крутіші та отримують більше сонячного тепла. Вони відзначаються найбільш різко вираженим континентальним мікрокліматом, що є причиною розвитку тут посиленних процесів ерозії. Схили північної експозиції характеризуються більш плавним ходом температурних показників і більш слабким розвитком ерозійних процесів.



Дослідні рослини зростають в різних лісорослинних умовах: у тальвезі та на схилі північної експозиції. Тальвег характеризується добрим зволоженням ґрунту та більш вологим повітрям – лісорослинні умови СГ<sub>3</sub> – вологі (мезогігрофільні). На схилі умови водопостачання погані, спостерігається низький рівень залягання ґрунтових вод та більша кількість сонячного світла, ніж у тальвезі. Лісорослинні умови СГ<sub>1</sub> – сухуваті (мезоксерофільні).

Під час проведення роботи були використані загальноприйняті методики з урахуванням вимог щодо проведення обліку зелених насаджень. Висоту дерев визначали за допомогою оптичного висотоміра *Suunto PM-5/1520*. Діаметр стовбура визначали на висоті 1,3 м за допомогою мірної вилки (*Codimex S-1*).

Середня висота розраховується за формулою

$$h_m = \frac{\sum h_i \cdot G_i}{\sum G}, \text{ м,}$$

де  $h_m$  – середня висота, м;  $h_i$  – середня висота  $i$ -го ступеня товщини, м;  $G_i$  – сума площин перетинів  $i$ -го ступеня товщини, см<sup>2</sup>;  $G$  – сума площин перетинів усіх дерев, см<sup>2</sup>.

Середній діаметр деревостану визначається за його середньою площею поперечного перетину на висоті грудей ( $g_m$ ). Величина середнього діаметру деревостану залежить від характеру ряду розподілу числа дерев, а відповідно і їх сум площин перетинів [9]. Сума площин перетину деревостану  $G$  визначається шляхом перемноження площі перетину одного дерева кожного ступеня товщини на кількість дерев цього ступеня товщини та їх додавання [2]. Середню площу перетину деревостану  $g_m$  вираховували шляхом поділу суми площин перетинів усього деревостану  $G$  на загальну кількість дерев  $N$  за формулою

$$g_m = G/N, \text{ см}^2,$$

де  $g_m$  – середня площа перетину деревостану, см<sup>2</sup>;  $G$  – сума площин перетинів деревостану, см<sup>2</sup>;  $N$  – кількість дерев, шт.

Середній діаметр деревостану  $d_m$  визначали за середньою площею перетину:

$$d_m = 2\sqrt{g_m/\pi}, \text{ см.}$$

Головним таксаційним показником деревостану, що визначає його цінність, є запас. Запас деревостану – це сума об'ємів усіх складових його дерев. Запас деревостану розраховують за формулою

$$V = ghf, \text{ м}^3,$$

де  $V$  – об'єм стовбура, м<sup>3</sup>;  $g$  – площа перерізу на висоті 1,3 м, м<sup>2</sup>;  $h$  – висота стовбура, м;  $f$  – видове число. Видові числа (за М. Є. Ткаченко [21]) використовують при коефіцієнті  $q_2 = 0,68$ .

Діагностику життєвого стану дерев здійснювали за А. В. Алексєєвим [1]. Індекс життєвого стану деревостанів розраховували за кількістю дерев [1] за формулою

$$L_n = \frac{100 \cdot n_1 + 70 \cdot n_2 + 40 \cdot n_3 + 5 \cdot n_4}{N},$$

де  $L_n$  – відносний життєвий стан деревостану, розрахований за кількістю дерев;  $n_1$  – число здорових;  $n_2$  – число ослаблених;  $n_3$  – сильно ослаблених;  $n_4$  – відмираючих дерев на пробній площі;  $N$  – загальна кількість дерев (включаючи сухостій) на пробній площі.

Якщо показник  $L_n$  – 100–80, то життєвий стан деревостану оцінюється як здоровий, при 78–50 – як пошкоджений (ослаблений), 49–20 – як сильно пошкоджений (ослаблений), 19 і нижче – як повністю зруйнований.

Виміри приросту пагонів проводили в одновікових дерев з південно-східного боку на висоті 2 м від рівня ґрунту при однаковій інтенсивності освітлення. Площу листкової пластинки визначали ваговим методом [6]. Для цього використовували другий і третій листки від основи річного приросту десяти пагонів з 10 модельних дерев у кожному з варіантів досліду. Морфологічні раси дуба звичайного встановлювали згідно з наведеною класифікацією В. І. Белоус [5]. Визначення патологій стовбура здійснювали за класифікацією В. В. Царалунга [14, 24].

Результати оброблені за допомогою комп'ютерних програм *Microsoft Word 2010*, *Microsoft Excel 2010*.

#### Результати проведення досліджень та обговорення

Установлено, що на схилі (СГ<sub>1</sub>) зростає 301 дерево *Q. robur*, у тальвезі – 357 шт. Дерева висаджені рядами, довжина насадження в мезогірофільних (сухуваті) СГ<sub>1</sub> умовах – 2,7 км, у мезогірофільних (вологі) СГ<sub>3</sub> – 2,9 км. Правильність рядів та щільність насадження порушені через випадання окремих дерев. У вологих (СГ<sub>3</sub>) місцях зростання виявлено підріст дуба звичайного.

Визначено морфологічні раси *Q. robur* в сухуватих (СГ<sub>1</sub>) та вологих (СГ<sub>3</sub>) умовах зростання (табл. 1).

Таблиця 1

#### Кількість дерев різних морфологічних рас дуба звичайного

Форми листків за морфологічними расами дуба звичайного	Схил (СГ <sub>1</sub> )		Тальвег (СГ <sub>3</sub> )	
	кількість, шт.	%	кількість, шт.	%
<i>Q. r. longiloba</i> Lash	48	15,90	34	9,50
<i>Q. r. laciniata</i> Schneid	17	5,60	28	7,80
<i>Q. r. pectinata</i> Schneid	236	78,40	295	82,70

На дослідних ділянках найбільша кількість дубів морфологічної раси *Q. r. pectinata* Schneid: у мезогірофільних (СГ<sub>3</sub>) умовах – 295 дерев – 82,70 %, у мезоксерофільних (СГ<sub>1</sub>) – 236 шт. – 78,40 %. На південному схилі форма *Q. r. longiloba* Lash представлена в насадженні в кількості на 6,40 % більше, ніж у тальвезі. В сухуватих умовах зростання (СГ<sub>1</sub>) кількість дерев дуба звичайного форми *Q. r. laciniata* Schneid невелика: кількість – 5,60 %, у вологих (СГ<sub>3</sub>) дещо більша – 7,80 %. Розподіл різних морфологічних рас дуба на аналізованих ділянках випадковий, оскільки насадження штучні і в даному випадку умови зростання не впливали на частоту цього показника.

Як видно з табл. 2, довжина річного приросту пагонів дуба в тальвезі в 2019 р. на 16,7 % більша, ніж на схилі, а в 2020 р. – на 38,6 %. Дещо більший у вологих умовах зростання і діаметр пагонів в обидва роки вимірювань. Лісорослинні умови впливають і на площу листків. Так, у 2019 р. у сухуватих умовах (схил балки) вона становить 79,3 %, а 2020 р. – 78,7 % до значень у

вологих умовах. Отже, краще вологозабезпечення сприяє більшому приросту однорічних пагонів і збільшенню площі листків.

Таблиця 2

**Морфометричні показники пагонів та листків на однорічних пагонах *Q. robur* в різних лісорослинних умовах**

Ділянка	Довжина пагонів, см	$t_{\phi}$	Діаметр пагонів, мм	$t_{\phi}$	Площа листка, $\text{cm}^2$	$t_{\phi}$
2019 р.						
Тальвег	10,81±0,24	3,01	2,71±0,12	3,08	24,21±1,14	3,18
Схил	9,26±0,18		2,30±0,05		19,20±1,08	
2020 р.						
Тальвег	11,19±0,31	5,03	2,83±0,12	2,27	29,36±1,31	3,85
Схил	8,07±0,42		2,42±0,14		23,11±0,97	

Примітка:  $t_{\text{табл.}}$  – 1,982.

Розподіл дерев за висотами представлено в табл. 3. У сухуватих лісорослинних умовах найбільша кількість рослин має висоту в межах 12,1–14,0 м – 24,60 % та 14,1 – 16,0 м – 29,60 %, у тальвезі (СГ<sub>3</sub>) їх відсоток у цих групах менший внаслідок збільшення частки дерев у наступних двох категоріях. У мезогірофільних лісорослинних умовах виявлена більша частина дерев, ніж у сухуватих, у діапазонах висот 16,1–18,0 м та 18,1 – 20,0 м (на 4,40 % та 5,40 %). Найвищі дерева на схилі (СГ<sub>1</sub>) знаходяться в градації 18,1–20,0 м – 3,30 %. Максимальна висота дубів в умовах доброго водопостачання (СГ<sub>3</sub>) – 20,1–22,0 м. У сухуватих умовах зростання (СГ<sub>1</sub>) дерев такої висоти не виявлено. У несприятливих умовах зволоження найменша висота рослин виявлена в межах 6,1–8,0 м (всього 4 шт.), у тальвезі дубів такої висоти немає.

Таблиця 3

**Розподіл дерев за класами висот, м**

Тип лісорослинних умов	Класи висот, м							
	6,1–8,0	8,1–10,0	10,1–12,0	12,1–14,0	14,1–16,0	16,1–18,0	18,1–20,0	21,0–22,0
Схил (СГ <sub>1</sub> )	4	24	55	74	89	45	10	0
	1,30	7,90	18,30	24,60	29,60	14,90	3,30	0
Тальвег (СГ <sub>3</sub> )	0	33	54	71	90	69	31	9
	0	9,20	15,10	19,90	25,20	19,30	8,70	2,50

Примітка: у чисельнику кількість шт., у знаменнику – відсотки (%) від загального числа дерев на ділянці.

Розрахунки середньої висоти дерев *Q. robur* у тальвезі (СГ<sub>3</sub>) показали, що вона становить 16 м, на схилі (СГ<sub>1</sub>) – 14 м, тобто цей показник більший у вологих умовах зростання на 2 м порівняно з сухуватим.

Як видно з табл. 4, максимальна кількість дерев *Q. robur*, як у сухуватих, так і у вологих лісорослинних умовах мають діаметри в межах 34,1–38,0 см. У насадженнях на схилі північної експозиції (СГ<sub>1</sub>) таких дерев більше, ніж у тальвезі.

Таблиця 4

## Розподіл дерев за класами діаметрів, см

Тип лісо- рослин- них умов	Класи діаметрів, см								
	22,1– 26,0	26,1– 30,0	30,1– 34,0	34,1– 38,0	38,1– 42,0	42,1– 46,0	46,1– 50,0	50,1– 54,0	54,1– 58,0
Схил (СГ <sub>1</sub> )	<u>5</u> 1,60	<u>14</u> 4,70	<u>41</u> 13,60	<u>132</u> 43,90	<u>45</u> 14,90	<u>52</u> 17,30	<u>12</u> 3,90	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0
Таль- вез (СГ <sub>3</sub> )	<u>13</u> 3,60	<u>17</u> 4,80	<u>71</u> 19,90	<u>99</u> 26,70	<u>21</u> 6,70	<u>87</u> 24,40	<u>43</u> 12,10	<u>5</u> 1,40	<u>1</u> 0,30

*Примітка:* у чисельнику – кількість шт., у знаменнику – відсотки (%) від загального числа дерев на ділянці.

У вологих умовах зростання більше рослин мають діаметри в класі 42,1–46,0 см на 7,10 %, а в класі 46,1 – 50,0 см – на 8,20 %, ніж у сухуватих. У тальвезі виявлено 5 дерев товщиною 50,1 – 54,0 см і одне дерево – 56 см. У насадженнях схилу балки дубів таких діаметрів немає.

Середній діаметр дерев *Q. robur* у мезогідрофільних (СГ<sub>3</sub>) умовах більший, ніж у ксерогідрофільних (СГ<sub>1</sub>). Величина цих показників – 42 та 32 см відповідно.

Запас деревини дубового насадження на схилі північної експозиції становить 236,06 м<sup>3</sup> на площу 0,013 км<sup>2</sup>. У тальвезі 304,06 м<sup>3</sup> – на площу 0,019 км<sup>2</sup>. У перерахунку на 1 га ці показники становлять 181,6 та 160,0 м<sup>3</sup> відповідно, що пов'язано з меншою щільністю деревостану у вологих умовах (СГ<sub>3</sub>) зростання. Щільність насадження у мезогідрофільних (СГ<sub>3</sub>) умовах – 188 дерев на 1 га, у мезоксерофільних (СГ<sub>1</sub>) – 231 шт. відповідно. Але якщо перерахувати запас на 100 дерев, то він набагато більший у тальвезі (вологі умови зростання) – 102,19 та 161,70 м<sup>3</sup> відповідно. Як видно з табл. 5, на обох пробних ділянках більша кількість дерев перебуває в здоровому стані, у тальвезі – 76,40 % насадження, а на схилі – 63,90 %. В ослабленому стані в сухуватих умовах зростання (СГ<sub>1</sub>) перебувають 99 дерев – 32,70 %, а в мезогідрофільних (СГ<sub>3</sub>) – 62 рослини – 17,40 %. У сильно ослабленому стані кількість дерев на обох ділянках незначна, у тальвезі – 6,20 %, на південному схилі – 3,30 %. Рослини четвертої категорії (відмираюче дерево) і п'ятої (свіжий сухостій і сухостій минулих років) відсутні.

Отже, у сухуватих умовах зростання виявлена більша частка дерев у ослабленому стані і менша у здоровому, ніж у вологих.

Індекс життєвого стану дубового насадження на схилі становить 88,0 %, а в тальвезі – 91,0 %. На обох дослідних ділянках ці величини входять у діапазон



100–80 %, тому життєвий стан деревостану на обох дослідних ділянках оцінюється як здоровий.

Таблиця 5

**Розподіл дерев дубових насаджень в різних лісорослинних умовах за категоріями життєвого стану**

Категорія стану	Схил (СГ <sub>1</sub> )		Тальвег (СГ <sub>3</sub> )	
	кількість, шт.	%	кількість, шт.	%
Здорове	192	63,90	273	76,40
Ослаблене	99	32,70	62	17,40
Сильно ослаблене	10	3,30	22	6,20
Усього	301	99,90	357	100

Значна увага приділяється оцінюванню деревостану дуба за патологічними формами стовбурів [14, 25]. При оцінці такої породи, як дуб звичайний, ігнорування патологічної форми стовбура призводить до зниження об'єктивності одержуваних результатів, а також естетичності насадження [23]. Дерев дуба, що зростають у свіжій та вологій дібровах, характеризувалися більш високою часткою дерев з прямою формою стовбура та моноподіальним типом галузнення [3].

Багатостовбурність впливає на життєздатність дерева залежно від його місцезростання по висоті, кількості стовбурів і кута розходження [15]. Ця патологія помітно не впливає на дерево, проте в середньому і пристигаючому віці у дерев з багатостовбурністю часто з'являються тріщини між стовбурами через напругу, що обумовлена наявністю у кожного стовбура своєї крони. Крона разом з гілками і листям має велику масу, і чим ближче до комля утворюється багатостовбурність, тим більших розмірів досягає окремий стовбур, а отже і його маса [15]. Чим більший кут відходження стовбурів, тим більша сила тяжіння крони до землі, тим більша можливість утворення тріщини між стовбурами. Тріщини є джерелом проникнення грибової інфекції різного роду. Внаслідок у містах відходження стовбурів стовбурна гниль руйнує деревину і сприяє їх розщепленню [15]. В. В. Царалунгою [23] здійснені спеціальні дослідження, які свідчать про те, що дерева з роздвоєними стовбурами, стовбурами, що зрослися, або з товстими скелетними гілками (більше ½ діаметра стовбура), які ростуть під прямим кутом, частіше, ніж інші дерева, уражуються стовбурними гнилями і схильні до обломлення. Відмічається, що на формування стовбура дерева впливає форма рельєфу. У заплавах дубових насадженнях патологія форми стовбура розповсюджена набагато частіше, ніж у нагорних умовах [15].

Слід зазначити, що таку патологію, як роздвоєння стовбура [15, 23, 24], класифікують як багатостовбурність.

Як видно з табл. 6, найбільше число дерев *Quercus robur* L. від загальної кількості пошкоджених дерев уражено морозобоїнами за СГ<sub>1</sub> умов – 91 шт. (42,1 %), СГ<sub>3</sub> – 54 шт. (38,1 %). У вологих умовах зростання зустрічаються дерева дуба з багатостовбурністю – 11 шт. (7,7 %), а в сухуватих – 44 шт.

(20,4 %) відповідно. На рис. 3 представлені екземпляри дуба звичайного з патологічними ознаками – роздвоєнням стовбура (а) та його викривленням (б).

Таблиця 6

**Диференціяція параметрів патологічних ознак на дубі звичайному  
відносно дослідних ділянок**

Патологічні ознаки		Кількість патологічних ознак у досліджених масивах	
		Схил (СГ <sub>1</sub> )	Тальвег (СГ <sub>3</sub> )
1	2	3	4
Засохлі скелетні гілки	>1/4	6/1,9	–
	1/4–1/3	–	–
	1/2 і >	–	–
Суховерхість	1/4	24/7,9	16/4,5
	1/3	–	5/1,4
	1/2 і >	10/3,3	3/0,8
Ошмиги, обдири, сухобочини	1/4–1/3 d стовбура	2/0,7	–
	1/3–1/2 d стовбура	1/0,3	–
	>1/2 d стовбура	–	–
Водяні пагони	Одиничні	–	–
	Масові	–	–
Морозобійні тріщини	Засохлі	20/6,4	12/3,3
	З гниллю	–	1/0,3
Пухлини	<1/3 d стовбура	–	–
	1/3–1/2 d стовбура	–	–
	>1/2 d стовбура	–	–
Плодові тіла грибів	Однорічні	–	–
	Багаторічні	–	–
Капові нарости	1/4	–	–
	1/3	–	1/0,3
	1/2 і >	–	–
Комплеве душло	<1/3 d стовбура	–	–
	1/3–1/2 d стовбура	–	–
	>1/2–3/4 d стовбура	–	–
	> 3/4 d стовбура	–	–
Незарослі сучки	< 5 см d	–	–
	5–10 см d	–	–
	> 10 см d	–	–
Душло в стовбурі	d > 10 см	–	–

Закінчення табл. 6

1	2	3	4
Патології форми стовбура	Багатостов- бурність: до 25 см від рівня землі	–	1/0,3
	25–50 см	24/7,9	3/0,8
	50–75 см	18/5,9	5/1,4
	75–100 см	2/0,7	2/0,6
	Зрощення стовбура	28/9,3	14/3,9
	Товсті скелетні гілки	3/1,0	1/0,3
	Нахил стовбура	24/7,9	3/0,8
	Викривлення стовбура	25/8,3	16/4,5
Несиметричність стовбура	3/1,0	–	

*Примітка:* у чисельнику – кількість рослин з патологією; у знаменнику – відсоток.



**Рис. 3.** Патології стовбура дуба звичайного: *а* – роздвоєння стовбура; *б* – викривлення стовбура

У тальвезі наявні дерева з каповими наростами та морозобоїнами з гниллю, а на схилі такі дерева відсутні. Але в сухуватих умовах зростання СГ<sub>1</sub> зустрічається незначна кількість дерев з оголеним стовбуром, а у вологих

умовах СГ<sub>3</sub> дерева з такою патологією відсутні. На рис. 4 наведені екземпляри дуба звичайного з механічними пошкодженнями стовбура (а) та наростами (б). Патології дуба в діброві лісопарку «Олександрія» вивчала Н. В. Драган [10]. Вона вказує, що зрідження крони та її суховерхість є передвісниками всихання.



**Рис. 4.** Механічні пошкодження стовбура (а) та нарости у нижній його частині (б) окремих екземплярів дуба звичайного урочища Тунельна балка

#### **Висновки**

У Тунельній балці висаджені дерева дуба звичайного трьох морфологічних рас: *Q. r. pectinata* Schneid, *Q. r. longiloba* Lash, *Q. r. laciniata* Schneid. Переважає *Q. r. pectinata* Schneid: у тальвезі – 82,70 % (СГ<sub>3</sub>), на схилі (СГ<sub>1</sub>) – 78,60 %.

У мезогідрофільних (СГ<sub>3</sub>) лісорослинних умовах максимальна висота дубів – у діапазоні 20,1–22,0 м. У мезоксерофільних (СГ<sub>1</sub>) умовах дерев такої висоти не виявлено. Середня висота дерев *Q. robur* у тальвезі (СГ<sub>3</sub>) становить 16 м, на схилі (СГ<sub>1</sub>) – 14 м. Тобто цей показник більший у вологих умовах. Середній діаметр дерев становить 42 та 32 см відповідно. У мезоксерофільних умовах зростання *Q. robur* має менший приріст річних пагонів та середню площу листка, ніж у мезогідрофільних.

Запас деревини дубового насадження в перерахунку на 1 га у вологих лісорослинних умовах – 160,0 м<sup>3</sup>, у сухуватих – 181,6 м<sup>3</sup>. Це пояснюється більшою щільністю насадження дерев дуба на схилі балки, ніж у тальвезі. У перерахунку на 100 дерев запас деревини значно більший для дерев тальвегу. Патології дерев частіше зустрічаються на схилі балки у мезоксерофільних умовах зростання. З аномалій форми стовбура найчастіше спостерігаються викривлення та багатостовбурність.

Як у мезогігрофільних (СГ<sub>3</sub>), так і мезоксерофільних (СГ<sub>1</sub>) лісорослинних умовах більшість дерев *Q. robur* перебуває в здоровому стані. Індекс життєвого стану становить 91,0 та 88,0 % відповідно. Свіжий сухостій та сухостій минулих років на дослідних ділянках відсутній.

#### Бібліографічні посилання

1. **Алексеев А.В.** Особенности описания древостоев в условиях атмосферного загрязнения // Взаимодействие лесных экосистем и атмосферных загрязнений. 1982. С. 97–115.
2. **Анучин Н.П.** Лесная таксация. М.: Лесная промышленность, 1982. 552 с.
3. **Ащеулов Д.И., Миленин А.И.** Внутривидовая изменчивость дуба черешчатого в центральной Лесостепи и на Кавказе // Лесной журнал. 2008. № 6. С. 18–22.
4. **Бельгард А.Л.** Степное лесоведение. М.: Лесная промышленность, 1971. 321 с.
5. **Белоус В.И.** Использование фенологических форм дуба черешчатого при создании клоновых семенных плантаций. Лесоводство и агролесомелиорация, 1975. Вып. 38. 109–115 с.
6. **Бессонова В.П.** Практикум з фізіології рослин. Дніпропетровськ: РВВ ДДАУ, 2006. 316 с.
7. **Бессонова В.П., Ткач В.В., Криворучко А.П.** [Водний обмін листя \*Quercus robur\* у протиерозійному насадженні на півдні ареалу виду. Вісн. Дніпропетр. ун-ту. 2016. В. 24\(2\). С. 444–450.](#)
8. **Гузь М.М., Озарків І.М., Кульчицький–Жигайло І.Є., Озарків О.І., Данчівська О.Я.** Особливості будови кореневої системи дуба звичайного та закономірності перенесення вологи у дереві. Науковий вісник НЛТУ України, 2009. Вип. 19.4. 7–16 с.
9. **Гром М.М.** Лісова таксация: Підручник. Львів: РВВ НЛТУ України, 2007. 416 с.
10. **Драган Н.В.** Патологічні ознаки і життєздатність дуба у віковій діброві дендропарку «Олександрія» НАН України. Науковий вісник національного університету природокористування України. Серія «Лісівництво і декоративне садівництво». 2015. Вип. 229. С. 243–250.
11. **Жуков Р.С.** Влияние природных экологических факторов на прирост дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) в условиях природного заказника «Долина речки Сетунь». Лесной журнал, 2014. № 5. С. 58–66.
12. **Козловский Б. Л., Федоринова О. И., Куропятников М. В.** Новый перспективный для зеленого строительства и лесоразведения в Ростовской области образец *Quercus robur* L. Научный журнал КубГАУ, 2015. № 106(02). С. 580–591.
13. **Крилов Я.І.** Особливості росту дуба звичайного (*Quercus robur* L.) у протиерозійних насадженнях яружно-балкових систем середнього Придніпров'я // Лісівництво і агролесомеліорація. Харків: УкрНДІЛГА, 2014. Вип.124. С. 22–27.
14. **Крюкова А.А., Царалунга В.В.** Патологические формы ствола дуба черешчатого в дубравах Воронежской области. Лесной журнал № 4, 2010. С. 1–5.
15. **Крюкова А.А.** Патология формы ствола дуба черешчатого. Научный журнал КУБГАУ, 2012. № 82 (08). С. 1–14.

16. **Майборода В.А.** Стан дубових насаджень у Лісовому фонді України і перспективи їх відтворення. Науковий вісник НЛТУ України, 2010. Вип. 20.12. С. 27–34.
17. **Полянская А.В.** О причинах усыхания дубрав. Лесоведение. 1991. № 5. С. 60–61.
18. **Погребняк П.С.** Основы лесной типологии. К.: АН УССР, 1955. 452 с.
19. **Селочник Н.Н.** Усыхание дуба на территории СНГ. Лесохозяйственная информация, 2002. № 3. С. 42–54.
20. **Слепих О.О.** Ритм розвитку і розповсюдження фенологічних форм дуба звичайного (*Quercus robur* L.) у Донецькій області. Біологічні системи, 2016. Т. 8. Вип. 2. С. 272–279.
21. **Ткаченко М.Е.** Общее лесоводство: учеб. пособ. М.: Гослесбумиздат, 1952. 600 с.
22. **Хасанов Б.Ф.** Структура древесины дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) как показатель аномальных климатических явлений (на примере средней полосы Европейской части России). Дис. канд. биол. наук. М.: Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН, 2008. 170 с.
23. **Царалунга В.В.** Санитарные рубки в дубравах: обоснование и оптимизация. М.: МГУЛ, 2003. 240 с.
24. **Царалунга В.В., Царалунга А.В., Фурменкова Е.С.** Специфика диагностики состояния дерева дуба на основе визуальной оценки внешних признаков патологии. Лесотехнический журнал, 2016. № 4. С. 120–126.
25. **Царалунга В.В., Воронин А.А.** Лесопатологическое состояние древостоя северной байрачной дубравы Ботанического сада им. проф. Б. М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета. Лесотехнический журнал, 2016. № 4. С. 111–120.
26. **Fritts H.C.** Tree rings and climate. London. New York, San Francisco: Academic Press. 567 p.
27. **Wesolowski T., Rowinski P.** 2008. Late leaf development in pedunculate oak (*Quercus robur*). Skandinavian Journal of Forest Research 23 (5): 686–394 p.

Надійшла до редколегії 29.09.2022 р.