

УДК 630\*165.3

Ст. наук. співроб. Ю.І. Гайда<sup>1</sup>, канд. с.-г. наук;  
пров. наук. співроб. С.А. Лось<sup>2</sup>, канд. с.-г. наук; ст. наук. співроб.  
Л.І. Терещенко<sup>2</sup>, канд. с.-г. наук; ст. наук. співроб. Р.М. Яцик<sup>1</sup>,  
канд. с.-г. наук; ст. наук. співроб. І.С. Нейко<sup>3</sup>, канд. с.-г. наук;  
ст. наук. співроб. А.Ф. Ольховський<sup>3</sup>, канд. с.-г. наук

## ГЕНЕТИЧНА МІНЛИВІСТЬ ПОКАЗНИКІВ РОСТУ ПІВСІБСІВ *QUERCUS ROBUR* L. У ВИПРОБНИХ КУЛЬТУРАХ ЗАХІДНОГО ПОДІЛЛЯ

Висвітлено динаміку та мінливість росту 14- та 23-річних потомств дуба звичайного у випробних культурах у ДП Чортківське ЛГ Тернопільської області. Визначено півсібси, які ростуть достовірно краще контролю. Встановлено, що в структурі загальної мінливості показників росту панівне становище займає дисперсія в межах родин плюсових дерев. Показники прогнозованої ефективності відбору свідчать про перспективність розвитку клонового напрямку в насінництві дуба.

**Ключові слова:** випробні культури, плюсові дерева, напівсібси, коефіцієнт успадкування, ефективність відбору.

Створення і дослідження випробних культур є одним із фундаментальних етапів реалізації селекційних програм із лісовими породами [7]. Головна функція таких дослідних об'єктів – отримання інформації для ранжування плюсових дерев за цінністю їх геномів та здійснення на основі неї реконструкції клонових насінних плантацій, створення клонових насінних плантацій вищого рівня з метою отримання додаткового генетичного ефекту. Корисність випробних культур значно підвищується можливістю використання потомства кращих плюсових дерев для наступних етапів селекції (так званої форвардної селекції) [17]. Окрім того, такі дослідні культури є важливим джерелом інформації про структуру мінливості адаптивних ознак лісових деревних видів, що особливо актуально для вибору оптимальних стратегій збереження генетичної мінливості та селекційної роботи із ними [13, 14].

Дуб звичайний (*Quercus robur* L.) є одним із найважливіших едифікаторів лісів України і має велику цінність як екологічно значуща, комерційна порода, а також компонент біорізноманіття. У минулому в Україні значну увагу приділяли вивченню формового різноманіття дібров [10], дослідженням мінливості фенотипових ознак у географічних культурах [2, 8], розвитку плантаційного насінництва дуба звичайного [1]. У 70-х, 80-х роках минулого століття відібрано велику кількість плюсових дерев, створено мережу клонових насінневих плантацій, випробних культур півсібсових потомств плюсових дерев [9]. Випробні культури дуба розпочали створювати у 1958 р. [3, 4, 6] під керівництвом С.С. П'ятницького. До 1994 р. на території України було закладено вже 32,5 га випробних культур дуба звичайного, де представлено потомства 852 плюсових та кращих дерев [9]. Протягом останніх 15 років створено ще три ділянки випробних культур площею 2,6 га [6].

<sup>1</sup> УкрНДІгірліс, м. Івано-Франківськ

<sup>2</sup> УкрНДІЛГА, м. Харків

<sup>3</sup> Вінницька лісова науково-дослідна станція, м. Вінниця

На сьогодні багато випробних культур досягнули такого віку, коли можна робити середньострокові оцінки росту та розвитку півсібсів лісових деревних видів. Одна із таких культур, розташована у Тернопільській області (рис. 1), є об'єктом наших досліджень.



*Рис. 1. Розташування на карті лісів України випробних культур та плюсових дерев дуба звичайного*

**Матеріали і методи.** У 1988 р. у кварталі 26 Білецького лісництва Чортківського держлісгоспу наукові працівники Вінницької ЛДС УкрНДІЛГА В.О. Ільїн та А.Ф. Ольховський дворічними сіянцями заклали випробні культури дуба звичайного на площі 2,0 га. Лісокультурна ділянка – свіжий зруб 1987-1988 рр. Рельєф ділянки – рівний. Розміщення садивних місць 3,0×1,0 м. Всі потомства плюсових дерев висаджені у трикратній повторності блоками, розміром 15×20 м, по 100 шт. рослин. Напрямок рядів – із сходу на захід. Як контроль використано сіянці, вирощені із жолудів місцевого виробничого збирання. У культурах випробовуються потомства 15-ти плюсових дерев із Вінницької, 2-х – із Тернопільської, 2-х – із Хмельницької, 2-х – із Черкаської областей (табл. 1).

Детальні дослідження росту і стану півсібсів дуба було здійснено восени 1999 р. та весною 2009 р., коли культури досягнули віку 12 і 21 рік, а півсібси – біологічного віку відповідно 14 та 23 роки. На кожній ділянці (повторності) вимірювали висоти у 20-22 дубків. Для усіх дерев дуба визначали середній діаметр стовбура, клас Крафта, селекційну категорію, форму та вади стовбура. Оброблення польових матеріалів здійснювали з використанням ме-

тодів дескриптивної статистики, параметричного критерію Стьюдента, дисперсійного аналізу [5, 11] за допомогою пакету програм MS EXCEL.

**Табл. 1. Місце розташування та характеристика плюсових дерев дуба звичайного, потомства яких представлено в випробних культурах 1988 р. створення**

№ дерева	Індекс дерева	Лісове господарство	Лісництво, квартал/виділ	Коротка характеристика плюсового дерева		
				вік, років	H, м	D, см
Вінницька область						
1	В-41	Крижопольське	Заболотнянське, 39/3	80	28	44,0
2	В-44	Крижопольське	Заболотнянське, 39/3	80	28	40,0
3	В-75	Крижопольське	Заболотнянське, 39/3	80	29	60,0
4	В-33	Ільїнецьке	Немирівське, 36/5	80*	34	121,4
5	В-37	Ільїнецьке	Немирівське, 36/5	80*	34,5	123,2
6	В-36	Ільїнецьке	Немирівське, 36/5	80*	32,3	115,4
7	В-51	Крижопольське	Рудницьке, 68/3	70	32	51,0
8	В-7	Бершадське	Червоногреблянське, 70/2	95	30	48,0
9	В-8	Бершадське	Червоногреблянське, 71/1	95	31	48,0
21	В-9	Бершадське	Червоногреблянське, 71/1	95	28	44,0
10	В-64	Тульчинське	Шпиківське, 38/1	65	27	48,0
11	В-65	Тульчинське	Шпиківське, 38/1	65	28	52,0
12	В-66	Тульчинське	Шпиківське, 38/1	65	26	42,0
13	В-67	Тульчинське	Шпиківське, 38/1	65	25	32,0
14	В-68	Тульчинське	Шпиківське, 38/1	65	26	40,0
Тернопільська область						
15	Т-16	Тернопільське	Микулинецьке, 25/7	90	29,5	61,0
16	Т-21	Тернопільське	Скалатське, 33/3	180	33,0	92,0
Хмельницька область						
17	Х-5	Ізяславське	Білогорське, 25/16	65	29	36
18	Х-7	Ізяславське	Білогорське, 2/22	80	31	48
Черкаська область						
19	Ч-1	Звенигородське	Шполянське	–	–	–
20	Ч-2	Звенигородське	Шполянське	–	–	–

**Примітка:** \* – вік плюсових дерев у Немирівській популяції, ймовірно, значно більший, ніж середній вік насадження; "–" - означає немає даних

Однофакторний дисперсійний аналіз неортогонального комплексу виконували з використанням лінійної моделі:

$$Y_{ik} = \mu + P_i + \varepsilon_{ik}, \quad (1)$$

де:  $Y_{ik}$  – фенотипова оцінка  $k$ -го дубка  $i$ -ої провенієнції;  $\mu$  – середнє значення фенотипової ознаки у випробних культурах;  $P_i$  – ефект  $i$ -ої провенієнції;  $\varepsilon_{ik}$  – ефект  $k$ -го дубка в межах  $i$ -ої провенієнції (ефект похибки).

Двофакторний дисперсійний аналіз неортогонального комплексу здійснювали з використанням моделі:

$$Y_{ijk} = \mu + f_i + R_j + I_{ij} + \varepsilon_{ijk}, \quad (2)$$

де:  $Y_{ijk}$  – фенотипова оцінка  $k$ -го дубка  $i$ -ої родини в  $j$ -ій повторююності;  $\mu$  – середнє значення фенотипової ознаки у випробних культурах;  $f_i$  – ефект  $i$ -ої родини;  $R_j$  – ефект  $j$ -ої повторююності;  $I_{ij}$  – ефект взаємодії родини  $x$  повторююності;  $\varepsilon_{ijk}$  – ефект  $k$ -го дубка в межах  $i$ -ої родини  $j$ -ої повторююності (ефект похибки).

Двофакторний ієрархічний дисперсійний аналіз неортогонального комплексу здійснювали з використанням лінійної моделі:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + \varepsilon_{ijk} \quad (3)$$

де:  $Y_{ijk}$  – фенотипова оцінка  $k$ -го дубка  $j$ -ої родини  $i$ -ої популяції;  $\mu$  – середнє значення фенотипової ознаки у випробних культурах;  $A_i$  – ефект  $i$ -ої популяції;  $B_j$  – ефект  $j$ -ої родини;  $\varepsilon_{ijk}$  – ефект  $k$ -го дубка в межах  $j$ -ої родини  $i$ -ої популяції (ефект похибки).

Коефіцієнти успадкування у вузькому сенсі слова (індивідуальний  $h_i^2$ ) та коефіцієнт успадкування для родин ( $h_f^2$ ) визначали у спосіб, який детально описали Коттерілл і Зед [15] за даними двофакторного дисперсійного аналізу (предиктори – родини і повторності):

$$h_i^2 = \frac{4\sigma_f^2}{\sigma_f^2 + \sigma_I^2 + \sigma_e^2}; \quad h_f^2 = \frac{\sigma_f^2}{\sigma_f^2 + \frac{k_2}{k_1}\sigma_I^2 + \frac{\sigma_e^2}{k_1}}$$

де:  $\sigma_f^2$  – дисперсія (варіанса) між родинами;  $\sigma_I^2$  – дисперсія (варіанса) внаслідок взаємодії родина  $\times$  повторність;  $\sigma_e^2$  – залишкова дисперсія;  $k_1$  – коефіцієнт біля  $\sigma_f^2$  в структурі середніх квадратів;  $k_2$  – коефіцієнт біля  $\sigma_I^2$  в структурі середніх квадратів.

Реалізовану ефективність відбору (R) розраховували як відношення різниці між середніми значеннями показника у потомства плюсових дерев і контролю до контрольних показників [16]. Очікувану ефективність індивідуального відбору серед потомств плюсових дерев розраховували за формулою

$$\Delta G_1 = i\sigma_P h_i^2,$$

де:  $i$  – інтенсивність відбору (відношення селекційного диференціалу, що дорівнює різниці між середнім значенням показника у відібраних особин і середнім значенням у популяції, до середнього квадратичного відхилення показника у популяції);  $\sigma_P$  – стандартне відхилення показника в індивідуумів.

Очікувану ефективність відбору серед потомств плюсових дерев (та наступного "генечного зріджування" клонової насінної плантації після випробування півсібсів) розраховували за формулою:

$$\Delta G_2 = i\sigma_P h_f^2,$$

де  $\sigma_P$  – стандартне відхилення показника у родин.

**Результати дослідження.** Порівняння даних біометричних обмірів на різних етапах розвитку випробних культур дуба звичайного (табл. 2) показує, що для більшої частини потомств характерною є стабільність інтенсивності приросту за висотою (коефіцієнт кореляції рангів їх середніх висот у віці 14 та 23 років за Спірменом  $r_S = 0,476$ ). Так, за середньою висотою протягом останніх десяти років серед найкращих стабільно залишалися плюсові дерева В-41, В-9, серед найгірших – В-36, Т-16, Ч-1. Проте для певної частки потомств темп росту за висотою змінився. Наприклад, значно покращили своє становище в ранжованому ряду півсібси В-67, В-7, тоді як варіанти В-37, Ч-2 істотно його погіршили.

Табл. 2. Збереженість (Зб) та ріст (Н, м та D, см) півсібісів дуба звичайного у випробних культурах

№	Ін-декс	Місце розташування плюсового дерева	14 років						23 роки					
			Зб, %	Н, м		D, см		Зб, %	Н, м		D, см			
				M <sup>±m</sup>	t*	M <sup>±m</sup>	t**		M <sup>±m</sup>	t*	M <sup>±m</sup>	t**		
1	В-41	Крижопольський, Заболотнівське, 39/3	83	5,3 <sup>±0,2</sup>	3,6	5,7 <sup>±0,2</sup>	2,6	52	11,6 <sup>±0,27</sup>	5,0	11,9 <sup>±0,48</sup>	1,48		
2	В-44	Крижопольський, Заболотнівське, 39/3	54	3,9 <sup>±0,17</sup>	-3,0	4,6 <sup>±0,19</sup>	-2,3	34	10,2 <sup>±0,20</sup>	0,3	10,5 <sup>±0,50</sup>	-1,07		
3	В-75	Крижопольський, Заболотнівське, 39/2	69	4,3 <sup>±0,10</sup>	-1,4	4,8 <sup>±0,11</sup>	-2,0	45	10,8 <sup>±0,20</sup>	2,8	11,0 <sup>±0,33</sup>	-0,24		
4	В-33	Ільїнецький, Немирівське, 36/5	69	4,4 <sup>±0,12</sup>	-0,6	5,1 <sup>±0,13</sup>	0	52	10,6 <sup>±0,17</sup>	2,1	11,8 <sup>±0,28</sup>	1,87		
5	В-37	Ільїнецький, Немирівське, 36/5	66	4,4 <sup>±0,13</sup>	-0,6	4,7 <sup>±0,11</sup>	-2,7	41	10,0 <sup>±0,17</sup>	-0,8	11,4 <sup>±0,32</sup>	0,74		
6	В-36	Ільїнецький, Немирівське, 36/5	76	3,9 <sup>±0,13</sup>	-3,7	4,4 <sup>±0,12</sup>	-4,5	43	9,7 <sup>±0,17</sup>	-1,9	10,7 <sup>±0,29</sup>	-1,05		
7	В-51	Крижопольський, Рудницьке, 68/3	72	4,3 <sup>±0,12</sup>	-1,3	4,7 <sup>±0,11</sup>	-2,7	53	10,3 <sup>±0,21</sup>	0,7	10,4 <sup>±0,26</sup>	-1,93		
8	В-7	Бершадський, Червоногреблянське, 70/2	77	4,2 <sup>±0,12</sup>	-1,9	4,9 <sup>±0,12</sup>	-1,3	51	11,1 <sup>±0,19</sup>	4,3	11,0 <sup>±0,28</sup>	-0,26		
9	В-8	Бершадський, Червоногреблянське, 71/1	79	4,5 <sup>±0,09</sup>	0	5,2 <sup>±0,12</sup>	0,6	50	10,9 <sup>±0,16</sup>	4,2	11,8 <sup>±0,26</sup>	1,94		
10	В-64	Тульчинський, Шпиківське, 38/1	81	4,2 <sup>±0,11</sup>	-2,0	4,8 <sup>±0,12</sup>	-1,9	56	9,9 <sup>±0,16</sup>	-0,9	11,0 <sup>±0,23</sup>	-0,30		
11	В-65	Тульчинський, Шпиківське, 38/1	82	4,1 <sup>±0,09</sup>	-3,0	4,6 <sup>±0,15</sup>	-2,8	52	10,6 <sup>±0,17</sup>	2,0	10,4 <sup>±0,26</sup>	-1,94		
12	В-66	Тульчинський, Шпиківське, 38/1	71	4,3 <sup>±0,07</sup>	-1,6	4,4 <sup>±0,12</sup>	-4,5	45	10,2 <sup>±0,14</sup>	0,7	10,6 <sup>±0,29</sup>	-1,31		
13	В-67	Тульчинський, Шпиківське, 38/1	66	4,1 <sup>±0,1</sup>	-2,8	4,8 <sup>±0,12</sup>	-1,9	41	11,1 <sup>±0,18</sup>	4,5	12,2 <sup>±0,27</sup>	2,99		
14	В-68	Тульчинський, Шпиківське, 38/1	78	4,6 <sup>±0,08</sup>	0,8	5,4 <sup>±0,13</sup>	1,8	60	10,8 <sup>±0,15</sup>	3,8	11,4 <sup>±0,24</sup>	0,87		
15	Т-16	Тернопільський, Микулинецьке, 25/6	74	4,0 <sup>±0,1</sup>	-3,5	4,5 <sup>±0,12</sup>	-3,8	50	9,7 <sup>±0,20</sup>	-1,9	10,4 <sup>±0,24</sup>	-2,02		
16	Т-21	Тернопільський, Скалатське, 33/1	65	4,3 <sup>±0,1</sup>	-1,4	4,0 <sup>±0,15</sup>	-0,6	41	10,6 <sup>±0,19</sup>	2,2	11,8 <sup>±0,34</sup>	1,66		
17	Х-5	Ізяславський, Білогорське 25/16	76	4,2 <sup>±0,09</sup>	-2,2	5,2 <sup>±0,14</sup>	0,6	45	10,4 <sup>±0,18</sup>	1,3	11,6 <sup>±0,28</sup>	1,33		
18	Х-7	Ізяславський, Білогорське 2/22	66	4,3 <sup>±0,11</sup>	-1,3	5,1 <sup>±0,13</sup>	0	46	10,6 <sup>±0,13</sup>	2,7	11,3 <sup>±0,28</sup>	0,53		
19	Ч-1	Звенигородський, Шполянське	70	4,0 <sup>±0,11</sup>	-3,4	4,9 <sup>±0,12</sup>	-1,3	50	10,0 <sup>±0,17</sup>	-0,5	10,5 <sup>±0,26</sup>	-1,65		
20	Ч-2	Звенигородський, Шполянське	63	4,4 <sup>±0,1</sup>	-0,7	5,0 <sup>±0,13</sup>	-0,6	49	10,2 <sup>±0,19</sup>	0,2	10,3 <sup>±0,26</sup>	-2,22		
21	В-9	Бершадський, Червоногреблянське, 71/1	61	4,5 <sup>±0,13</sup>	0	5,3 <sup>±0,13</sup>	1,2	38	11,0 <sup>±0,19</sup>	4,0	11,3 <sup>±0,31</sup>	0,50		
	К	Виробничий збір – Чортківський, Білецьке	69	4,5 <sup>±0,1</sup>	-	5,1 <sup>±0,1</sup>	-	40	10,1 <sup>±0,12</sup>	-	11,1 <sup>±0,25</sup>	-		

Примітка: \* – критичні значення критерію Стьюдента для висот  $t_{0,05} = 2,00$ ,  $t_{0,01} = 2,66$ ; \*\* – критичні значення критерію Стьюдента для середніх діаметрів  $t_{0,05} = 1,98$ ,  $t_{0,01} = 2,62$

Середня стабільність рангів характерна для родин дуба і за показником радіального росту (за середнім діаметром на висоті 1,3 м) ( $r_s = 0,464$ ). За параметром збереженості спостерігалася менша зміна рангів ( $r_s = 0,738$ ).

Варто наголосити, що за останні 9 років помітно змінилося ранжування півсібсів за показниками росту порівняно з контрольним варіантом. Якщо у 14 років лише 1 родина істотно перевищувала контроль, то у віці 23 роки таких родин було вже 10. Кількість півсібсів, що істотно відстають від контролю, зменшилась за цей період з 11 до 2. Зменшення частки родин, які ростуть гірше стандарту, зі збільшенням віку випробних культур спостерігалось також Н.І. Давидовою та А. І Кожокіною [3]. З іншого боку дослідження С.А. Лось, В.Г. Григор'євої та ін. [6] тих самих випробних культур в Данилівському дослідному лісгоспі в Харківській області у віці 50 років показало збільшення частки родин, що ростуть гірше стандарту.

Загалом, за показниками росту 23-річних півсібсів в випробних культурах Білецького лісництва найкращим є плюсове дерево В-67 з Шпиківського лісництва Тульчинського лісгоспу Вінницької області. До кращих відносяться також родини 9 плюсових дерев В-7, В-8, В-9, В-33, В-41, В-68, В-75, Т-21, Х-7, які за висотою істотно перевищують контроль, а за ростом по діаметра знаходяться на його рівні. Варто підкреслити, що немає жодного варіанту, який за середньою висотою був би гіршим за контрольні культури. Однак є потомства, які за радіальним приростом поступаються контролю (Т-16, Ч-2).

За допомогою ієрархічного двофакторного аналізу неортогонального комплексу зроблено спробу оцінити вплив на показники росту, окрім предиктора належності до півсібсів певного плюсового дерева, також популяційного фактору (межами локальних популяцій умовно вважали границі урочищ окремих лісництв). Результати аналізу підтвердили наявність достовірної диференціації родин плюсових дерев як за висотою, так і за середнім діаметром стовбура. Вплив популяційної належності виявився незначним і недостовірним (табл. 3).

**Табл. 3. Ієрархічний двофакторний аналіз росту півсібсів у випробних культурах дуба звичайного**

Джерело варіації	Середня висота			Середній діаметр стовбура			$F_{st}$	
	ст. свободи	дисперсія	$F_{факт}$	ст. свободи	дисперсія	$F_{факт}$	0,05	0,01
Популяція	8	18,127	1,77	8	47,449	1,31	2,85	4,50
Родина	12	10,232	5,81	12	36,290	3,78	1,80	2,27
Залишкова	1171	1,762		2468	9,588			
Загальна	1191			2488				

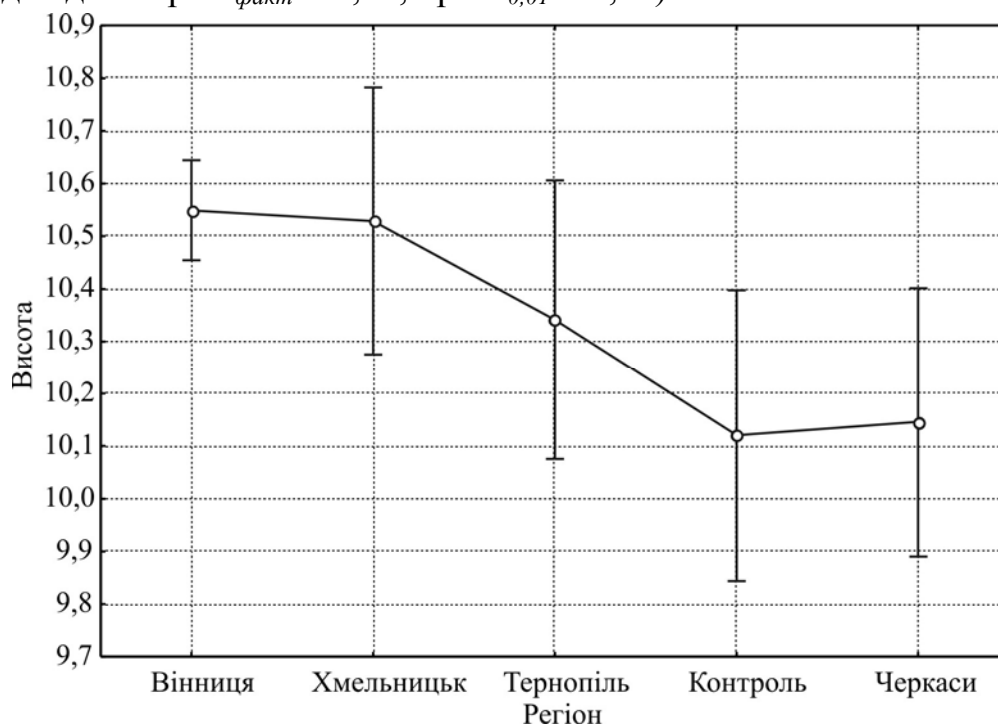
Структуру загальної мінливості показників росту півсібсів дуба наведено у табл. 4. Як бачимо, основу варіабельності як за висотою, так і за діаметром становить фенотипічна варіанса в межах родин плюсових дерев. Внесок популяцій в загальну мінливість параметрів росту незначний (0,4-2,8 %). Більшу частку в загальній дисперсії становить варіабельність між родинами плюсових дерев (6,4-18,8 %). Імовірно, невисока міжпопуляційна мінливість, пояснюється недостатньо широким представництвом цих популяцій у випробних культурах (1-5 деревами). Потрібно зазначити, що багатьма

подібними дослідженнями в інших частинах ареалу дуба звичайного також виявлено зосередженість великої частки генетичної мінливості в межах його популяцій [16, 18].

**Табл. 4. Структура мінливості показників росту дуба звичайного у випробних культурах (\* – достовірне значення для 1 % рівня значущості)**

Показник росту	Структура варіації, %		
	популяції	родини	залишкова
Висота	2,8	18,8**	78,4
Діаметр	0,4	6,4**	93,2

Перспективність селекції дуба на рівні провенієнцій, що виявлена дослідженнями географічних культур [2, 8], підтверджується результатами однофакторного дисперсійного аналізу, в якому як предиктор обрано регіони (провенієнції). Як за висотою, так і за діаметром, простежується істотна різниця (рис. 2) між дубками, які походять із різних областей (для висоти  $F_{факт} = 26,8$ , для діаметра  $F_{факт} = 5,45$ , при  $F_{0,01} = 3,88$ ).



**Рис. 2. Середні висоти півсібсів дуба, згрупованих за регіонами (областями) походження (вертикальна лінія ілюструє довірчий інтервал  $P=0,95$ )**

Для оцінки потенційної ефективності індивідуальної селекції дуба звичайного в потомствах плюсових дерев, а також очікуваної ефективності відбору кращих родин плюсових дерев визначили коефіцієнт успадкування найважливіших показників їх росту у вузькому сенсі слова ( $h_i^2$ ) та коефіцієнт успадкування для родин ( $h_f^2$ ) (табл. 5). Як бачимо, висота дерев дуба звичайного перебуває під більшим генетичним контролем, ніж діаметр стовбура, що є характерною особливістю і для багатьох інших лісових деревних видів. Досить близький рівень коефіцієнтів успадкування властивий для Славонських популяцій дуба звичайного у Хорватії [16]. Зростання коефіцієнта успадкування у вузькому значенні слова для півсібсів дуба зі збільшенням їх віку відзначено також у лівобережному Лісостепу України [7].

На основі даних обмірів 23-річних потомств дуба у випробних культурах визначили реальну ефективність відбору (табл. 5) – за висотою вона становить 3,5 %, а за діаметром є нульовою. Причина такої відносно невисокої ефективності селекції, ймовірно, полягає в технології створення випробних культур. Жолуді для їх створення збиралися не безпосередньо від плюсових дерев, а від щеп на насінній плантації у Білецькому лісництві з відносно невисоким клоновим представництвом (21 клон). Іншою причиною може бути наявність серед плюсових дерев, що випробуються, дерев другої категорії з невисокими таксаційними параметрами.

**Табл. 5. Коефіцієнти успадкування та ефективність відбору показників росту у дуба звичайного (за результатами випробувань 23-річних півсісів)**

Параметри	Висота	Діаметр стовбура на висоті грудей
Коефіцієнт успадкування		
$h_f^2$	0,348	0,075
$h_f^2$	0,647	0,394
Ефективність відбору		
R, %	3,5	0
$\Delta G_1$ , %	13,6	6,6
$\Delta G_2$ , %	13,6	7,9

Набагато вищий ефект можна очікувати від індивідуального відбору серед першого потомства плюсових дерев у випробних культурах. Адже потенційна ефективність селекції за висотою становить 13,6 %, а за діаметром 6,6 %. Все це свідчить про перспективність створення родинно-клонових плантацій, принципи створення яких сформулювали П.І. Молотков, І.М. Патлай, Н.І. Давидова в 80-х роках минулого століття [7].

Таку ж ефективність (за діаметром навіть дещо вищу) можна очікувати від відбору кращих родин (13,6 % і 7,9 % для висоти і діаметра відповідно). Це є певним аргументом стосовно того, що важливим напрямом селекції дуба звичайного є відбір елітних дерев і створення клонових насінних плантацій другого порядку чи реконструкція клонових насінних плантацій першого порядку.

Очевидно, що в Україні назріла нагальна потреба у створенні нових комбінованих випробних культур дуба, в яких би поєдналися функції географічних (широке представництво популяцій різних провенієнцій), еколого-географічних, еколого-популяційних, едафічних (широке представництво субпопуляцій, едафотипів) та власне випробних культур (широке представництво плюсових дерев). Результати вивчення таких дослідів дадуть змогу отримати повніші відповіді на питання популяційної та клонової селекції дуба, які висвітлено в цій роботі.

**Висновки.** Дослідження півсісів дуба звичайного у віці 14 та 23 роки виявили відносну стабільність рангів півсісів плюсових дерев за параметрами росту. Однак, стосовно контролю ранжування родин плюсових дерев за останні 9 років помітно змінилось – істотно збільшилась кількість родин, які ростуть краще за контрольний варіант. У структурі фенотипової мінливості



висоти і діаметра стовбурів панівне становище займає варіанса в межах родин плюсових дерев. Частка дисперсії між окремими родинами є значно меншою (6,4-18,8 %). Розраховані на основі коефіцієнтів успадкування прогностичні показники ефективності відбору підтверджують перспективність розвитку клонового насінництва дуба у напрямку створення родинно-клонових плантацій та клонових насінних плантацій другого порядку.

**Подяка.** Автори статті висловлюють глибоку подяку завідувачу Тернопільської філії лабораторії лісівництва УкрНДІгірліс В.В. Трентовському, головному спеціалісту з лісовідновлення Тернопільського ОУЛМГ Н.Я. Козацькій, інженеру лісових культур ДП Чортківське ЛГ Онишко С.С. та іншим працівникам цього підприємства за істотну допомогу в організації та виконанні польових робіт.

## Література

1. **Белоус В.И.** Научные основы элитного семеноводства дуба черешчатого в лесах правобережья Украинской ССР : автореф. дисс. на соискание учен. степени д-ра с.-х. наук: спец. 06.0301. "Лесные культуры, селекц., семенов. и озелен. городов" / В.И. Белоус. – К., 1980. – 40 с.
2. **Гайда Ю.И.** Географические и эдафические культуры дуба черешчатого на Украине : автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.0301. "Лесные культуры, селекц., семенов. и озелен. городов" / Ю.И. Гайда. – Харьков, 1989. – 24 с.
3. **Давидова Н.И.** Семенное потомство элитных деревьев дуба обыкновенного Тростянецкого лесхозага / Н.И. Давидова, А.И. Кожокина // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1975. – Вып. 42. – С. 88-91.
4. **Давидова Н.И.** Итоги многолетнего испытания семенного потомства дуба обыкновенного / Н.И. Давидова // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1977. – Вып. 48. – С. 10-15.
5. **Лакин Г.Ф.** Биометрия : учебн. пособ. [для биол. спец. ВУЗов]. – 4-е изд., [перераб. и доп.] / Г.Ф. Лакин. – М. : Изд-во "Высш. шк.", 1990. – 352 с.
6. **Лось С.А.** Результати обстеження випробувальних культур дуба звичайного в Харківській області / С.А. Лось, О.І. Свердлова, О.І. Кириченко // Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків, 2001. – Вип. 99. – С. 82-86.
7. **Молотков П.И.** Селекция и семеноводство основных лесообразующих пород на Украине / П.И. Молотков // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1981. – Вып. 60. – С. 26-31.
8. **Патлай И.Н.** Селекционно-экологические основы семеноводства и выращивания высокопродуктивных культур сосны обыкновенной, дуба черешчатого и ясеня обыкновенного в равнинной части Украинской ССР : дисс. ... д-ра с.-х. наук: спец. 06.03.01 / Патлай Игорь Николаевич. – К., 1984. – 586 с.
9. **Постоянная лесосеменная база** основных лесообразующих и интродуцированных пород Украины на селекционно-генетической основе / [Патлай И.М., Молотков П.И., Гайда Ю.И. и др.] // Лесоводство и лесоразведение : обзорн. информ. – М. : Изд-во ВНИИЦлесресурс. – 1994. – Вып. 1. – 32 с.
10. **Пятницкий С.С.** Селекция дуба / С.С. Пятницкий. – М. : Изд-во "Гослесбумиздат", 1954. – 148 с.
11. **Рокицкий П.Ф.** Введение в статистическую генетику / П.Ф. Рокицкий. – Минск : Изд-во "Высшейш. шк.", 1974. – 448 с.
12. **Селекция лесных пород** / [Молотков П.И., Патлай И.Н., Давыдова Н.И. и др.]. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1982. – 224 с.
13. **Сохранение и улучшение** генетико-селекционного потенциала основных лесообразующих видов в условиях Среднего Урала / А.К. Махнев, Ю.В. Лебедев, Н.Е. Уманова [и др.] // Хвойные бореальной зоны. – 2007. – XXIV, № 2. – С. 251-259.
14. **Conservation and Management of Forest Genetic Resources in Europe** / Eds. Th. Geburek, J. Turok. – Zvolen, Arbora Publishers, 2005. – 693 p.
15. **Cotterill P.P.** Estimates of genetic parameters for growth and form traits in four *Pinus radiata* D. Don progeny tests in South Australia / P.P. Cotterill, P.G. Zed // Aust. For. Res. – 1980. – № 10. – P. 155-167.

16. **Bogdan S.** Genetic Variation in Growth Traits in a *Quercus robur* L. Open-Pollinated Progeny Test of the Slavonian Provenance / S. Bogdan, I. Katicic-Trupcevic, D. Kajba // *Silvae Genetica*. – 2004. – 53 (5-6). – P. 198-201.

17. **Ruotsalainen S.** Predicting Genetic Gain of Backward and Forward Selection in Forest Tree Breeding / S. Ruotsalainen, D. Lindgren // *Silvae Genetica*. – 1998. – 47 (1). – P. 42-50.

18. **Zanetto A.** Geographic variation of inter-specific differentiation between *Quercus robur* L. and *Quercus petraea* (Matt.) Liebl / A. Zanetto, G. Roussel, A. Kremer // *Forest Genetics*. – 1984. – 1(2). – P. 111-123.

**Гайда Ю.И., Лось С.А., Терещенко Л.И., Яцык Р.М., Нейко И.С., Ольховский А.Ф. Генетическая изменчивость показателей роста полусибсов *Quercus Robur* L. в испытательных культурах Западного Подолья**

Отражена динамика и изменчивость роста 14- и 23-летних потомств дуба обыкновенного в испытываемых культурах в ДП Чертковске ЛГ Тернопольской области. Определены полусибсы, которые растут достоверно лучше контроля. Установлено, что в структуре общей изменчивости показателей роста господствующее положение занимает дисперсия в пределах семей плюсовых деревьев. Показатели прогнозной эффективности отбора свидетельствуют о перспективности развития клонового наплевания в семеноводстве дуба.

**Ключевые слова:** испытываемые культуры, плюсовые деревья, полусибс, коэффициент наследования, эффективность отбора.

**Hayda Yu.I., Los S.A., Tereschchenko L.I., Yatsyk R.M., Neyko I.S., Olchovsky A.F. Genetic variation of growth traits in a *Quercus Robur* L. progeny test in West Podillya**

In this article dynamics and variation in growth traits in 14 and 23-years old *Quercus robur* L. open-pollinated progeny test in State Forest Enterprise Chortkiv in Ternopil region are reflected. Half-sibs, that grow best than control, are recognized. The evaluation of variation components showed that variance within families contributed most to total variance. The estimated expected genetic gains suggest perspective of further development in clonal breeding of pedunculate oak.

**Keywords:** progeny test, plus trees, half-sibs, heritability, genetic gains

УДК 577\*632.4

Ст. наук. співроб. В.А. Ковальова, канд. біол. наук –  
НЛТУ України, м. Львів

**ДЕФЕНЗИНИ В ГЕНОМАХ РОСЛИН РОДИНИ *PINACEAE***

У геномах рослин родини *Pinaceae* знайдено коло 250 дефензиноподібних послідовностей, які класифіковано у 4 групи згідно зі структурною гомологією. Показано мультигенний характер групи дефензинів у голонасінних. Порівняння виявлених у базах даних DEFLs голонасінних показало, що в їхній структурі збережені консервативні для рослинних дефензинів амінокислотні залишки – це 8 цистеїнових, два гліцинових, сериновий, ароматичний залишок на одинадцятій позиції та глутамінова кислота на двадцять восьмій.

**Ключові слова:** дефензин, *Pinaceae*.

**Вступ.** У процесі еволюції у рослин розвинулась багаторівнева система захисту від потенційно патогенних організмів. Центральне місце у ній належить пептидам із антимікробними властивостями, до яких належать тіоніни, ліпід-трансферні білки, кнотини, гевеїни, снейкіни, дефензини. Серед них тільки останні є консервативною групою, яка, як компонент вродженого імунітету, представлена у багатьох класах багатоклітинних організмів, зокрема і людському.