

СЕЛЕКЦІЯ, ДЕНДРОЛОГІЯ

УДК 630.165.6

С. А. ЛОСЬ*

**ОЦІНЮВАННЯ ПЛЮСОВИХ І НАЙКРАЩИХ ДЕРЕВ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО
ЗА РОСТОМ І РОЗВИТКОМ 20-РІЧНИХ ПОТОМСТВ**

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Наведено результати оцінки потомств плюсових та найкращих дерев дуба звичайного на основі обстеження 20-річних випробних культур у ДП «Гутянське ЛГ». Запропоновано методіку проведення комплексного оцінювання плюсових дерев за ростом і розвитком їхніх потомств. Обстежені потомства плюсових і найкращих дерев розподілено на 4 групи. Виявлено перспективні для створення клонівих насінних плантацій II порядку дерева. Визначено кореляційні зв'язки між показниками росту та розвитку у 2, 5, 10 і 20 років.
Ключові слова: плюсове дерево, потомство, випробні культури, дуб звичайний, висота, діаметр, збереженість, форми росту, стан, якість.

Вступ. Попри те, що у дослідженнях з лісової селекції активно використовуються молекулярно-генетичні, фізіологічні та інші сучасні методи, визначення селекційної цінності плюсових дерев неможливе без їхнього випробування за потомством [7, 9]. У розвинених країнах, де лісовій селекції приділяють належну увагу, всі відібрані плюсові дерева підлягають випробуванню. Дослідні ділянки закладають на значних площах. Так, наприклад, в Японії, при наявності 8698 плюсових дерев 9 основних лісоутворювальних видів, було закладено 2400 ділянок випробних культур на площі 3200 га по всій країні [9]. Водночас в Україні створено 106 ділянок випробних культур 5 видів на площі 146,8 га, де проходить перевірку приблизно половина відібраних в Україні плюсових дерев 7 видів [10].

Оцінка потомств відбувається за комплексом ознак, зокрема класичний підхід [3, 5] передбачає визначення висот, діаметрів, стану та прямизни стовбурів або селекційної категорії. Часто використовують додаткові показники, такі як кут відходження гілок, форма крони [8, 6], щільність деревини [6] тощо. При вивченні випробних культур секвоядендрона у Японії крім показників росту, прямизни стовбура досліджують якість деревини, здатність до відновлення паростю та репродуктивні особливості [9].

Метою цієї роботи була оцінка плюсових та кращих дерев дуба звичайного (*Quercus robur* L.) за ростом і розвитком потомств у випробних культурах у ДП «Гутянське ЛГ» Харківського ОУЛМГ та апробація нових методичних підходів до оцінювання потомств плюсових дерев.

Об'єкти та методика досліджень. Ділянка випробних культур площею 0,8 га розташована у кв. 151 Краснокутського л-ва (при створенні – кв. 24 Пархомівського л-ва) ДП «Гутянське ЛГ». ТЛУ – D₂. Випробні культури створені навесні 1996 р. садінням за схемою 3 × 0,7 м дворічних сіянців, вирощених із жолудів, зібраних із клонів на клонівих насінних плантаціях (КНП) СНК Південного лісництва ДП «Харківська ЛНДС» (колишній Данилівський ДДЛГ). Кожен варіант було висаджено у двох повторностях, по 50–90 рослин у кожній. У культурах представлено потомства 17 плюсових та кращих нормальних дерев первинного і вторинного відбору та загального збору з КНП № 3, 3а, 4 Південного лісництва (кандидат у сорти «Данилівський»). Дерев вторинного відбору (С-22/26 і Тр-15/17) було відібрано серед потомств плюсових дерев № 22 (ДП «Слав'янське ЛГ» Донецької області) і № 15 (ДП «Тростянецьке ЛГ» Сумської області). Як контроль було висаджено сіянці від жолудів загального збору лісництва. Дослідження було проведене у 2014 р., коли біологічний вік рослин становив 20 років.

Під час обстеження для кожного дерева, згідно із загальноприйнятими у лісовій селекції методиками, було визначено збереженість, діаметр на висоті 1,3 м, висоту, селекційну категорію [2], стан, наявність вад і пошкоджень. Стан дерев визначали за шкалою,

* © С. А. Лось, 2015

модифікованою на базі шкал категорій життєздатності дуба та санітарного стану [2]. Отримані дані оброблено методами варіаційної статистики з визначенням істотності різниць між варіантами (потомствами певних дерев) та контролем. Додатково було визначено форми росту [1]. За формою росту (Ф. р.) нами виділено три типи дерев, які відповідають 3-бальній шкалі: 3 бали – дерева з кривими стовбурцями, центральний пагін невиражений, крона утворена багаточисельними гілочками, що ростуть під різним кутом (значна їхня частка під кутом близько 90°); 2 бали – дерева з нерівними стовбурцями, центральний пагін слабо виражений, часто спрямований вбік (5–30°), або 2–3 лідера; 1 бал – дерева прямоствобурні, з чітко вираженим центральним пагоном, спрямованим угору.

Для оцінювання якості стовбурів потомств у випробних культурах використано шкалу, яка базується на розподілі дерев у варіантах за селекційними категоріями [4]:

1 група (потомства з високою якістю стовбурів) – у варіанті 20 % і більше дерев I і II селекційних категорій;

2 група (потомства зі стовбурами задовільної якості) – у варіанті менше ніж 20 % дерев I і II селекційних категорій, при цьому дерев I, II і III селекційних категорій не менше ніж 50 %;

3 група (потомства з незадовільною якістю стовбурів) – у варіанті понад 50 % дерев IV селекційної категорії.

Збереженість було визначено як частку дерев, що збереглися, від кількості висаджених рослин у варіанті. Для порівняння було розраховано теоретичну збереженість для наявного бонітету за таблицями ходу росту.

Враховуючи те, що показники, які характеризують ріст, стан і якість, визначені різними одиницями виміру, а шкали складаються з різної кількості градацій, для проведення комплексного оцінювання плюсових дерев усі показники було приведено до єдиної уніфікованої системи – 5-бальної. Шкали, що складаються з 3 градацій, також переведені в шкали з 5 градацій (табл. 1).

Таблиця 1

Приведення показників до єдиної уніфікованої системи оцінки

Бали уніфікованої шкали	Істотність різниць за діаметром та висотою (t-критерій)	Групи якості стовбурів	Стан, бали	Збереженість, % відносно табличної	Форма росту, бали
1	> -2	3	5	Нижче на 11 % і більше	3
2	-1–2	–	4	Нижче на 6–10 %	2,5
3	0–1	2	3	Відрізняється на 1–5 %	2
4	-1–2	–	2	Вище на 6–10 %	1,5
5	>2	1	1	Вище на 11 % і більше	1

Для оцінки перспективності потомств плюсових дерев використано шкалу, подану в табл. 2.

Таблиця 2

Сумарна оцінка перспективності потомства

Сума балів	Перспективність потомств (варіантів)
6,0–10,0	Неперспективні
10,1–15,0	Малоперспективні
15,1–20,0	Нормальні
20,1–20,0	Перспективні
25,1–30,0	Дуже перспективні

Розподіл на групи базується на тому, що комплексна оцінка складається з 6 основних показників, і, відповідно, найменша можлива сума балів – 6, а найбільша – 30. Шкали знаходяться у процесі доопрацювання і вдосконалюватимуться у міру накопичення даних обстеження випробних культур протягом наступних років.

Результати та обговорення. Фактична збереженість рослин у варіантах становила від 31,1 (Л-3) до 60,8 % (К-31), тоді як розрахункова – від 45,5 % (варіанти з найбільшою висотою, які оцінені за Іа класом бонітету) до 59,4 % (варіанти, оцінені за ІІ класом бонітету). Розрахункова збереженість варіантів, які було оцінено за І класом бонітету, становила 51,6 %. Загалом, фактичні показники були близькими до розрахункових, різниця не перевищувала 20 % (за виключенням варіанту Л-3) (рис. 1).

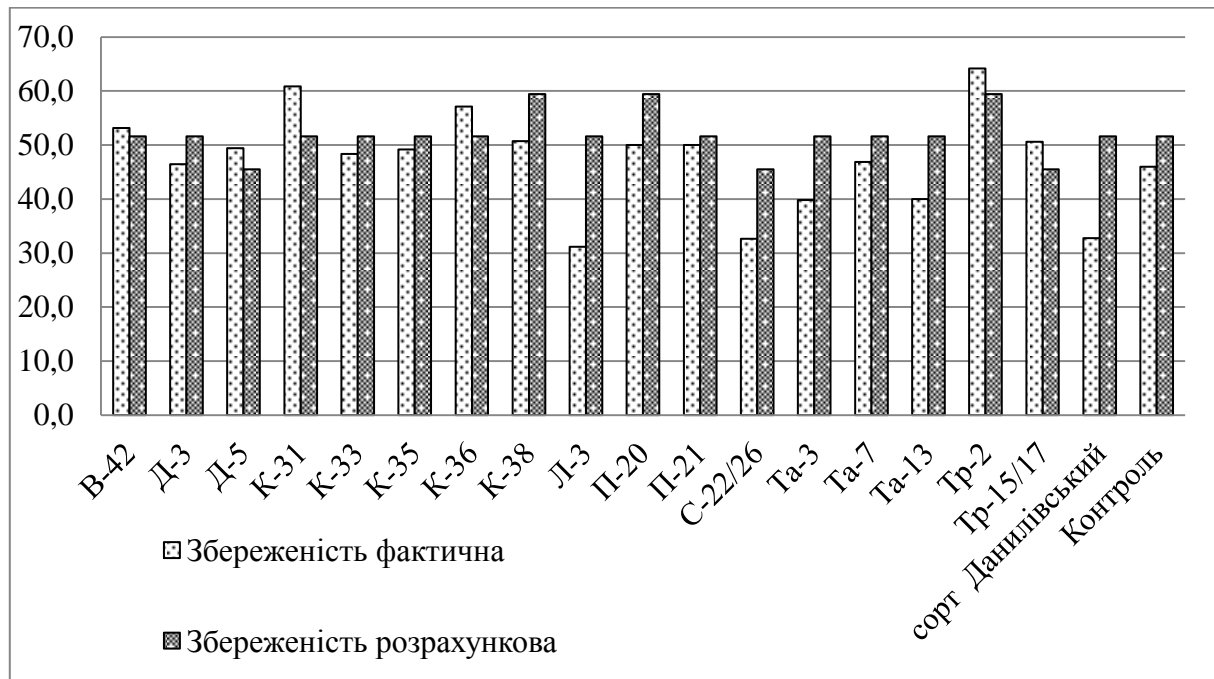


Рис. 1 – Фактична і розрахункова збереженість дерев дуба звичайного у варіантах

За результатами обстеження відмічено високу мінливість між індивідами в родинях за діаметром ($V = 41,2 \div 47,5$ %) при середньому рівні мінливості між варіантами (12,5 %). Середній діаметр потомств у 20-річному віці становив від 8,1 см (Д-3, Та-13) до 13,0 см (С-22/26). Мінливість за висотою була дещо нижчою і становила від 17,6 до 28,2 % в родинях та 11,2 % – між ними. Середня висота становила від 7,3 м (П-20, Тр-2) до 10,2 м (Тр-15/17) (табл. 3).

Серед 17 обстежених потомств 11 перевищують контроль за діаметром в середньому на 11,4 % і 5 – за висотою на 13,5 %. Відстають від контролю за діаметром 7 потомств, в середньому на 8,2 %, а за висотою – 12 потомств, в середньому на 9,7 %. Істотно перевищують контроль за діаметром лише два потомства (С-22/26 і Тр-15/17) – на 38,3 і 20,7 %, і два (Д-3 і К-36) – істотно відстають, на 13,7 і 14,8 %.

Істотно перевищують контроль за висотою 3 потомства (Д-5, С-22/26 і Тр-15/17), на 12,1–17,9 %. Істотно відстають за висотою 4 варіанти (К-38, П-20, Та-13 і Тр-2), на 13,4–15,7 %. Два потомства (Тр-15/17 і С-22/26) істотно перевищують контроль як за висотою, так і за діаметром. Сорт Данилівський має показники на рівні контролю.

Кращі варіанти ростуть на рівні Іа класу бонітету, а гірші – ІІ класу бонітету. Більшість варіантів, у т. ч. контроль і сорт Данилівський, ростуть за І класом бонітету. Середня висота по всіх варіантах – 8,4 м, що відповідає І класу бонітету. Отже, насадження випробних культур загалом є продуктивним.

Показники росту потомств плюсових дерев дуба звичайного у випробних культурах у кв.151 Краснокутського л-ва ДП «Пархомівське ЛГ»

Шифр потомства	Діаметр, см				Висота, м				Об'єм стовбура середнього дерева, м ³
	<i>M</i>	<i>m</i>	<i>t</i>	перевищення, %	<i>M</i>	<i>m</i>	<i>t</i>	перевищення, %	
В-42	9,6	0,5	0,3	2,6	9,5	0,4	1,3	9,3	0,037
Д-3	8,1	0,5	1,6	-13,7	8,0	0,4	1,1	-8,0	0,023
Д-5	10,2	0,5	1,0	8,5	9,7	0,4	1,8	12,1	0,049
К-31	8,8	0,5	0,7	-6,0	7,9	0,3	1,5	-9,1	0,028
К-33	9,9	0,5	0,7	5,9	9,7	0,5	1,5	11,8	0,047
К-35	10,0	0,6	0,7	6,1	7,5	0,4	1,8	-13,5	0,033
К-36	8,0	0,4	1,8	-14,8	8,2	0,3	0,8	-5,4	0,023
К-38	9,1	0,4	0,4	-3,6	7,4	0,3	2,2	-14,0	0,027
Л-3	9,2	0,6	0,2	-2,2	7,7	0,3	1,7	-11,1	0,028
П-20	8,9	0,6	0,5	-4,8	7,3	0,3	2,6	-15,7	0,026
П-21	10,3	0,5	1,2	10,2	8,3	0,4	0,5	-3,7	0,040
С-22/26	13,0	0,7	3,7	38,3	10,1	0,3	2,6	16,4	0,063
Та-3	10,4	0,4	1,3	11,0	8,8	0,3	0,3	2,1	0,037
Та-7	9,5	0,5	0,1	1,0	8,6	0,3	0,1	-0,8	0,034
Та-13	8,1	0,4	1,7	-13,5	7,5	0,4	2,0	-13,4	0,026
Тр-2	8,7	0,4	0,9	-7,3	7,3	0,3	2,6	-15,7	0,024
Тр-15/17	11,3	0,5	2,4	20,7	10,2	0,5	2,4	17,9	0,058
Загальний збір з КНП	10,3	0,6	1,0	9,6	8,1	0,3	0,9	-5,8	0,039
Контроль	9,4	0,6	×	×	8,7	0,4	×	×	0,034

Примітка. Грубим шрифтом відмічено випадки суттєвих відмінностей

Об'єм стовбура середнього дерева становив від 0,023 м³ (Д-3, К-36) до 0,063 м³ (С-22/26). Кращий варіант (0,063 м³) перевищує контроль (0,034 м³) у 1,9 разу, а гірший – відстає у 2,7 разу. Слід зазначити, що розрахунковий показник за таблицями ходу росту становить для Іа класу бонітету 0,031 м³ (на рівні контролю), краще потомство перевершує табличний показник у 2 рази.

За якістю стовбурів потомства помітно відрізнялися одне від одного (рис. 2). Так, частка дерев І та ІІ селекційних категорій у варіантах становила від 9,4 (Та-13) до 46,5 % (Та-3). Причому 10 варіантів і контроль були оцінені як потомства з високою якістю стовбурів (20 % і більше дерев І та ІІ селекційних категорій) і включені до 1 групи за якістю. 6 варіантів (К-31, 38, П-20, 21, Та-13 і Тр-2) оцінені як потомства зі стовбурами задовільної якості і включені до 2 групи за якістю. До 3 групи потомств з незадовільною якістю стовбурів включено лише один варіант (К-36).

У більшості варіантів кількісно переважають дерева доброго та відмінного стану (рис. 3). Частка дерев незадовільного стану – від 6,2 (П-21) до 31,7 % (Д-3). Сухі дерева у незначній кількості відмічено лише у двох варіантах – Д-3 і Та-7. Індекс стану варіантів становив від 2,0 до 2,8 бала.

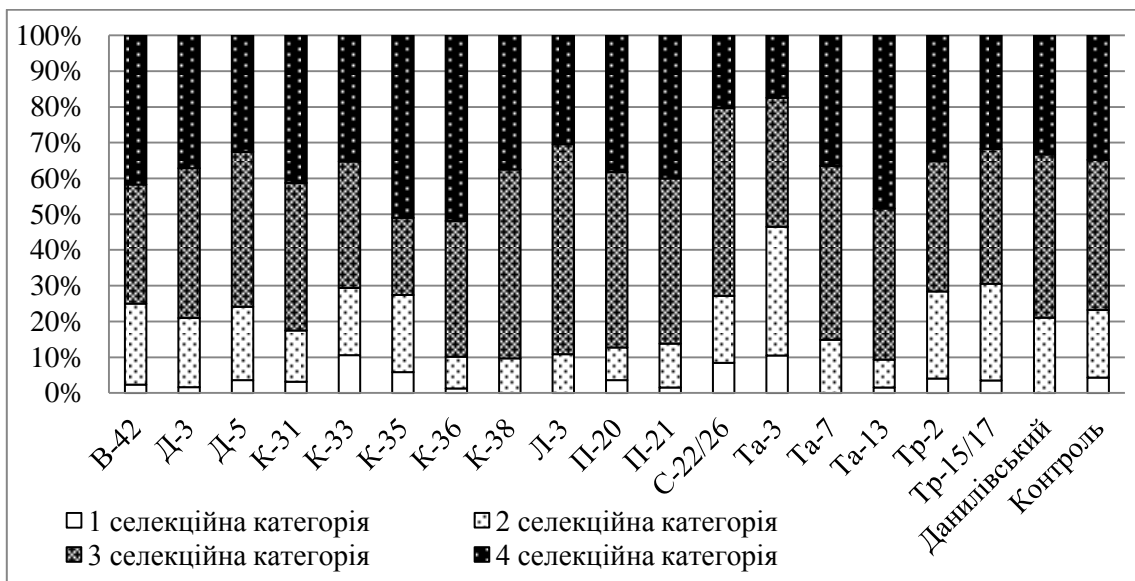


Рис. 2 – Розподіл дерев дуба звичайного у потомствах за селекційними категоріями

Оцінюючи потомства за формою росту (рис. 4) бачимо, що частка прямоствбурних дерев 1 групи становить від 2,5 (К-36) до 29,4 % (Та-3). У варіантах з найменшою часткою таких дерев (К-36 і Та-13), відповідно, наявна найбільша частка дерев 3 групи.

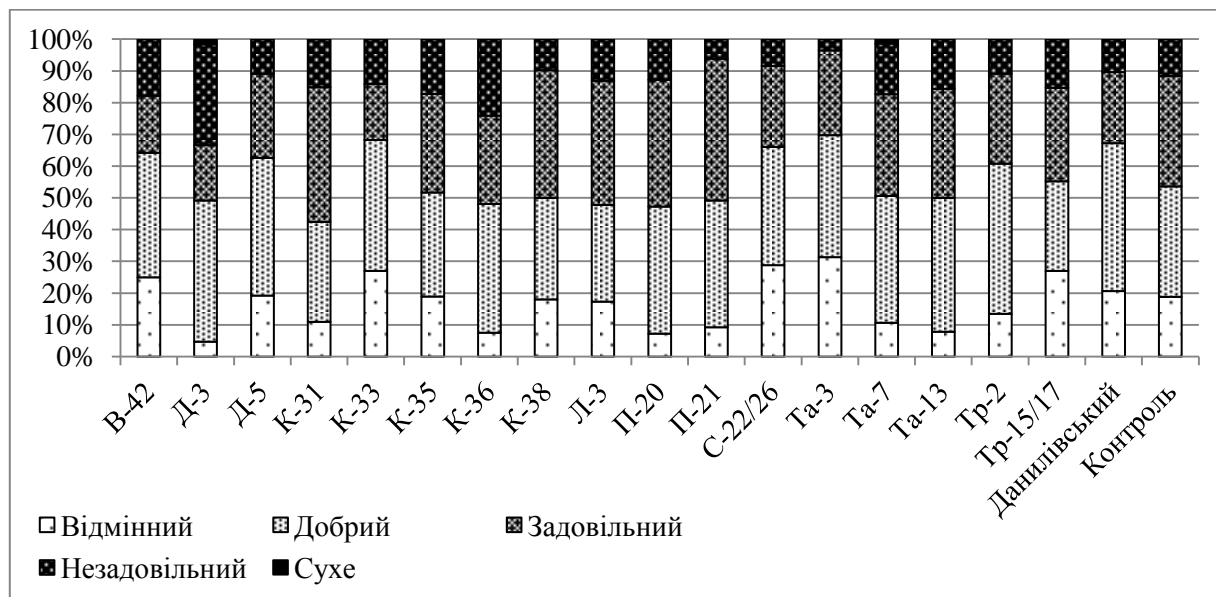


Рис. 3 – Розподіл дерев у потомствах за станом

Комплексна оцінка за 6 показниками росту та розвитку дала можливість розподілити варіанти на 4 групи (рис. 5):

- дуже перспективні (С-22/26),
- перспективні (Тр-15/17, Д-5, В-42),
- нормальні (Д-3 К-33, К-35, К-38, П-20, П-21, Та-3, Та-7, Тр-2, сорт «Данилівський»)
- малоперспективні (К-31, К-36, Л-3, Та-13).

Неперспективних немає.

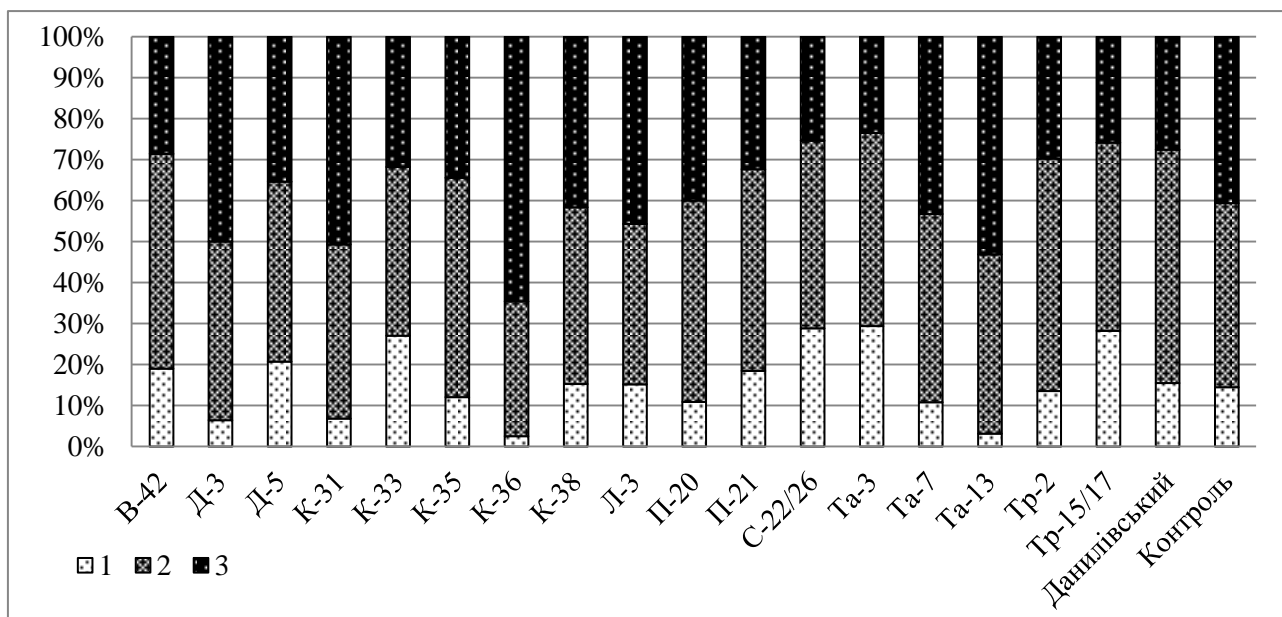


Рис. 4 – Розподіл дерев у потомствах за формою росту

Під час проведення довгострокових випробувань селекційного матеріалу важливим є виявлення можливостей ранньої діагностики ознак, особливо це стосується показників росту. Для виявлення таких можливостей було проведено кореляційний аналіз середніх показників варіантів, визначених у різному віці (табл. 4). Зв'язку між висотою варіантів у 2 роки та іншими показниками у наступні роки не виявлено, тоді як між висотами у 5, 10 і 20 років визначено сильні зв'язки ($r = 0,71 \div 0,90$), так само, як і між діаметром у 10 і 20 років ($r = 0,83$).

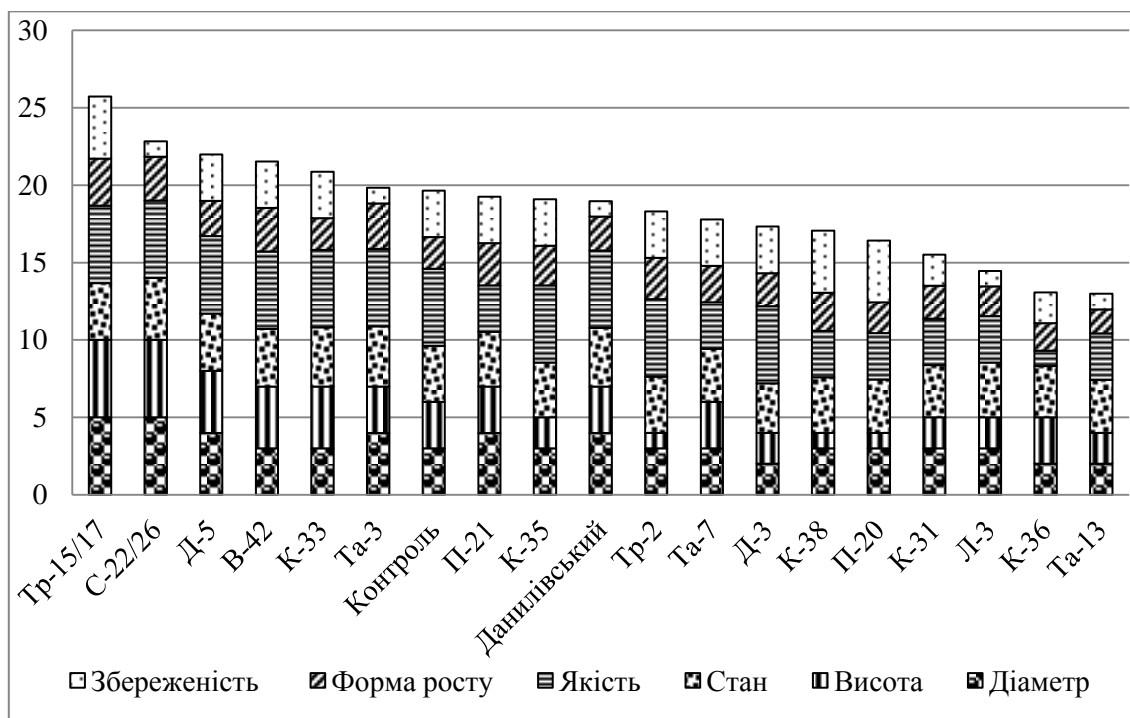


Рис. 5 – Комплексна оцінка 20-річних потомств дуба звичайного у виробних культурах у кв. 151 Краснокутського л-ва ДП «Гутянське ЛГ»

В усіх випадках зв'язок між висотами є вищим. Це вказує на можливість прогнозування інтенсивності росту за діаметром у 20 років за даними обстеження у 5 і 10 років. Отже, за результатами обстеження у 20 років можна передбачити інтенсивність росту у 30 років.

Таблиця 4

Кореляційні зв'язки між показниками у різному віці

Показник	H, см – 2 р.	H, м			D, см		Ф. р.	
		5 р.	10 р.	20 р.	10 р.	20 р.	10 р.	20 р.
H, см – 2 р.	1,00	–	–	–	–	–	–	–
H, м – 5 р.	0,02	1,00	–	–	–	–	–	–
H, м – 10 р.	0,14	0,83	1,00	–	–	–	–	–
H, м – 20 р.	0,29	0,71	0,90	1,00	–	–	–	–
D, см – 10 р.	0,08	0,82	0,92	0,80	1,00	–	–	–
D, см – 20 р.	0,14	0,53	0,75	0,66	0,83	1,00	–	–
Ф. р. – 10 р.	-0,17	-0,74	-0,95	-0,83	-0,85	-0,75	1,00	–
Ф. р. – 20 р.	-0,29	-0,41	-0,65	-0,57	-0,67	-0,84	0,64	1,00

Форма росту сильно пов'язана з висотою і діаметром. Так, у 10 років зв'язок форми росту з висотою є вищим, ніж з діаметром ($r = -0,95$ і $-0,85$ відповідно), а у 20 – навпаки ($r = -0,57$ і $-0,84$ відповідно). Тобто прямоствбурні дерева з чітко вираженим центральним пагоном, спрямованим угору, частіше мають кращі показники діаметра і висоти.

Висновки.

1. Запропоновано методику проведення комплексної оцінки плюсових дерев і кращих дерев дуба звичайного за ростом і розвитком їхніх потомств на основі оцінки за 6 показниками, кожен з яких оцінено за 5-бальною шкалою.

2. За результатами комплексної оцінки обстежені потомства плюсових і кращих дерев розподілено на 4 групи:

- дуже перспективні (С-22/26);
- перспективні (Тр-15/17, Д-5, В-42);
- нормальні (Д-3 К-33, К-35, К-38, П-20, П-21, Та-3, Та-7, Тр-2, сорт «Данилівський»);
- малоперспективні (К-31, К-36, Л-3, Та-13).

3. Дереву С-22/26, Тр-15/17, Д-5, В-42 пропонується вважати кандидатами в еліту і використовувати для створення КНП II порядку.

4. Кореляційний аналіз не виявив зв'язку між висотою варіантів у 2 роки та іншими показниками у наступні роки, тоді як між висотами у 5, 10 і 20 років спостерігаються сильні прямі зв'язки ($r = 0,71 \div 0,90$), так само, як і між діаметром у 10 і 20 років ($r = 0,83$).

5. Форма росту сильно пов'язана з висотою і діаметром. Так, у 10 років зв'язок з висотою є вищим, ніж з діаметром ($r = -0,95$ і $-0,85$ відповідно), а у 20 років – навпаки ($r = -0,57$ і $-0,84$ відповідно). Тобто прямоствбурні дерева з чітко вираженим центральним пагоном, спрямованим угору, частіше мають кращі показники діаметра і висоти.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Лось С. А. Ріст та розвиток 10-річних потомств плюсових дерев дуба звичайного / С. А. Лось // Тези наукової конференції, присвяченої 85-річчю з дня народження Б.Ф. Остапенка. – Х., 2007. – С. 75–76.

2. Методичні підходи до оцінки об'єктів збереження генофонду листяних деревних порід *in situ* та їх сучасний стан у Лівобережному лісостепу України / Р. Т. Волосянчук, С. А. Лось, Л. О. Торосова та ін. // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2003. – Вип.104. – С. 50–57.

3. Настанови з лісового насінництва. – Х. : УкрНДІЛГА, 1993. – 60 с.

4. Особливості росту та фенологічного розвитку напівсибсових потомств плюсових дерев дуба звичайного у випробних культурах 26–33 річного віку на Вінниччині / С. А. Лось, В. Г. Григор'єва, Л. В. Смашнюк та ін. / Науковий Вісник НЛТУ. – 2009. – Вип. 19.10. – С. 58–64.

5. Райт Д. В. Введение в лесную генетику / Д. В. Райт ; пер. англ. А. Ю. Клячко [и др.] ; под ред. Л. Ф. Правдин, В. А. Бударгин. – М. : Лесн. пром-сть, 1978. – 470 с.

6. Терещенко Л. І. Внутрішньовидова мінливість та успадкування ознак плюсових дерев сосни звичайної у Харківській області : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.03.01 «Лісові культури та фітомеліорація» / Л. І. Терещенко. – Х., 2006. – 20 с.

7. Baliuckas V. Forest Tree Breeding Strategies in Nordic and Baltic Countries and the Possible Implications on Lithuanian Tree Breeding Strategy / V. Baliuckas, A. Pliura, G. Eriksson // Baltic Forestry. – 2004. – Vol. 10 (1). – P. 95–103.

8. Kowalczyk J. Międzypokoleniowa zmienność struktury genetycznej wybranych drzewostanów sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) / J. Kowalczyk // Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa. – Sękocin Stary : Istitut Badwanczy Leśnictwa, 2013. – 136 s.

9. Oweviev. Forestry Forest Tree Breeding Center, 2013 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ffpri.affrc.go.jp/ftbc/en/documents/h22_centerpamphlet_english_a4.pdf

10. State of forest genetic resources in Ukraine / S. A. Los, L. I. Tereshchenko, Yu. I. Gayda et al. – Kharkiv: PLANETA-PRINT, 2014. – 138 p.

Los S. A.

EVALUATION OF PLUS AND THE BEST OAK TREES BY THEIR 20 YEARS OLD PROGENIES GROWTH AND DEVELOPMENT

Ukrainian Research Institute of Forest and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky,

Results of the best and plus oak trees progeny evaluation based on the observation of 20 years old progeny tests in State Enterprise “Hutyanske Forest Economy” are presented. A method of comprehensive assessment of plus trees by the growth and development of their progenies is proposed. Investigated progenies of best and plus trees were divided into 4 groups. The perspective trees have been identified to create clonal seed orchards of second level. The correlations between indexes of trees’ growth and development were determined for the age of 2, 5, 10 and 20 years.

К e y w o r d s : plus trees, progeny, probation culture, English oak, height, diameter, capacity for survival, growth forms, condition, quality.

Лось С. А.

ОЦЕНКА ПЛЮСОВЫХ И ЛУЧШИХ ДЕРЕВЬЕВ ДУБА ОБЫКНОВЕННОГО ПО РОСТУ И РАЗВИТИЮ ИХ 20-ЛЕТНИХ ПОТОМСТВ

Український научно-дослідницький інститут лісного господарства і агролісомеліорації ім. Г. Н. Высоцького

Представлены результаты оценки потомств плюсовых и лучших деревьев дуба черешчатого на основе обследования 20-летних испытательных культур в ГП «Гутянское ЛГ». Предложена методика проведения итоговой комплексной оценки плюсовых деревьев по росту и развитию их потомств. Обследованные потомства плюсовых и лучших деревьев распределены на 4 группы. Выявлены деревья, перспективные для создания клоновых семенных плантаций II порядка. Определены корреляционные связи между показателями роста и развития в 2, 5, 10 и 20 лет.

К л ю ч е в ы е с л о в а : плюсовое дерево, потомство, испытательные культуры, дуб обыкновенный, высота, диаметр, сохранность, формы роста, состояние, качество.

E-mail: svitlana_los@ukr.net

Одержано редколлегією 02.12.2015