

УДК 630 [232.4 + 232.41 + 232.429 + 232.43]

<https://doi.org/10.33220/1026-3365.140.2022.49>

**О. М. ДАНИЛЕНКО¹, М. Г. РУМЯНЦЕВ², П. Б. ТАРНОПІЛЬСЬКИЙ²,
А. А. МОСТЕПАНЮК¹, В. С. ЮЩИК²**

**ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА СТАНУ КУЛЬТУР ДУБА ЗВИЧАЙНОГО
РІЗНОЇ ГУСТОТИ В ДП «ХАРКІВСЬКА ЛНДС»**

¹Державне підприємство «Харківська лісова науково-дослідна станція»

²Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Наведено результати досліджень показників росту та стану культур дуба звичайного у віці 4, 7 і 11 років, створених сіянцями із закритою (ЗКС) та відкритою кореневою системою (ВКС), у державному підприємстві «Харківська лісова науково-дослідна станція» в умовах свіжої кленово-липової діброви. Виявлено, що культури, створені сіянцями із закритою кореневою системою, за висотою перевершують контроль (культури дуба звичайного, створені сіянцями із ВКС, із розміщенням садивних місць 4×0,7 м) на всіх дослідних варіантах на 2–33 % (на 0,1–1,5 м), а за діаметром – на 10–38 % (на 5–18 мм). Дуб на всіх дослідних варіантах характеризується добрим санітарним станом. Середній індекс санітарного стану насаджень на дослідних варіантах становить 1,1–1,5, а на контролі становить 2,0. Статистично доведено, що оптимальною схемою створення лісових культур дуба звичайного сіянцями із закритою кореневою системою, є 4 × 1,0 м.
Ключові слова: садивний матеріал, таксаційні показники, санітарний стан, схема розміщення садивних місць, садіння сіянців.

Вступ. У лісах України відновлення дубових насаджень відбувається як природним, так і штучним шляхом. Останній спосіб має перевагу у зв'язку з періодичністю плодоношення дуба звичайного (*Quercus robur* L.) з інтервалом від 4 до 8 років (Zhukov 1949, Pyatnitskiy 1951, Lositskiy 1981, Los 2008, Maiboroda 2010).

Штучне відновлення дубових лісів здійснюють двома методами – шляхом висівання жолудів або садінням сіянців із відкритою (ВКС) або закритою (ЗКС) кореневою системою. Обидва методи мають певні переваги та недоліки (Bondar & Hordiienko 2006, Yavorovskiy & Segeda 2016, Tovstukha et al. 2017, Ostapchuk et al. 2018, Tarnopilskiy et al. 2019). Інтенсивність росту, тривалість фаз приживлюваності та індивідуального росту, терміни змикання культур дуба звичайного і їхнього переведення у вкриті лісовою рослинністю ділянки залежать від виду садивного матеріалу та початкової густоти.

Дослідники (Segeda 2016, Yavorovskiy & Segeda 2016, Tovstukha et al. 2017, Tarnopilskiy et al. 2019) зазначають такі переваги у разі створення лісових культур сіянцями із ЗКС: подовження часу створення лісових культур (можливе садіння впродовж усього вегетаційного періоду); використання сіянців із максимальною збереженістю кореневої системи; успішна конкуренція з небажаною трав'янистою та чагарниковою рослинністю в перші після садіння роки та вищі таксаційні показники рослин у віці 5–7 років; відсутність потреби в доповненні таких культур завдяки високій приживлюваності (на рівні 95–100 %). Суттєвим недоліком використання такого садивного матеріалу є значна його собівартість через додаткові витрати на закупівлю контейнерів і виготовлення відповідного субстрату для вирощування.

Водночас технологічні особливості вирощування штучних дубових насаджень сіянцями із ЗКС, зокрема визначення оптимальної початкової густоти культур, ще недостатньо опрацьовані. Складність визначення оптимальної початкової густоти полягає в тому, що в кожному конкретному випадку необхідно враховувати численні фактори, серед яких тип лісорослинних умов, категорія лісокультурної площі, біотичні й ценотичні особливості деревних рослин, цільове призначення створюваних насаджень, можливість застосування засобів механізації на лісокультурних роботах тощо (Ostapchuk & Sovakov 2016, 2019).

Таким чином, у зв'язку з використанням різних видів садивного матеріалу під час штучного відновлення дубових лісів шляхом садіння питання вдосконалення агротехніки створення та вирощування культур (зокрема визначення оптимальної початкової густоти) і

переведення їх у вкриті лісовою рослинністю ділянки є потребують подальшого дослідження.

Мета роботи – визначити вплив початкової густоти (за різних схем розміщення садивних місць) і виду садивного матеріалу (сіянці із ВКС і ЗКС) на основні таксаційні показники та санітарний стан 11-річних культур дуба звичайного в умовах свіжої кленово-липової діброви в південній частині Лівобережного Лісостепу України.

Матеріали й методи. Дослідження проводили на стаціонарному багатоваріантному дослідному об'єкті, створеному восени 2010 р. сіянцями дуба звичайного із ЗКС і ВКС, у Дергачівському лісництві (квартал 17, виділ 6, площа 2,5 га) ДП «Харківська ЛНДС» (колишній ДП «Данилівський ДДЛГ»). Культури створено за різними схемами розміщення садивних місць: ширина міжрядь становила 4 і 6 м, а крок садіння в ряду – 0,5; 0,75; 1,0 та 1,25 м. Загалом закладено сім дослідних варіантів і контроль – культури дуба звичайного, створені сіянцями із ВКС, із розміщенням садивних місць 4×0,7 м. Площа кожного дослідного варіанту становить 0,25 га. Категорія лісокультурної площі – свіжий зруб, утворений після проведення суцільної санітарної рубки ослабленого порослевого дубового деревостану. Тип лісу – свіжа кленово-липова діброва (D₂-клД). Обробіток ґрунту – частковий (прокладання плужних борозен плугом комбінованим лісовим (ПКЛ-70) на базі трактора МТЗ-80). Садіння сіянців із ЗКС проводили вручну під мотобур у лунки, а з ВКС – вручну під меч Колесова.

Початкова густина культур, створених сіянцями із ЗКС, залежно від схеми розміщення становила 2,0–3,3 тис. шт.·га⁻¹ у разі 4-метрових міжрядь і 1,3–3,3 тис. шт.·га⁻¹ у разі 6-метрових. Початкова густина культур, створених сіянцями із ВКС, становила 3,6 тис. шт.·га⁻¹. Догляд за культурами проводили протягом п'яти років. Кількість проведених ручних доглядів у рядах – 12, з них у перший рік вирощування – три, у другий – чотири, у третій – три, у четвертий та п'ятий роки – по одному догляду. Кількість проведених механізованих доглядів у міжряддях – п'ять, по одному разу на рік.

Визначення таксаційних показників дослідних культур та їхній аналіз виконано за загальноприйнятими в лісівництві, лісовідновленні й лісовій таксації методиками та нормативними матеріалами (Production and accounting 1948, Kobranov 1973, Maslakov et al. 1978, Redko et al. 1989, Forest inventory sample plots 2007, About approval 2010, Hrom 2010). Попередні обліки культур проведено у 2014 р. (вік культур – 4 роки) та у 2017 р. (7 років), а останній – у 2021 р. (11 років). Висоту дуба вимірювали рейкою з точністю до 0,1 м, а діаметр – штангенциркулем на рівні кореневої шийки (у віці культур 4 роки) та на висоті 1,3 м (у віці культур 7 та 11 років) із точністю до 1 мм. Санітарний стан дуба оцінювали відповідно до «Санітарних правил у лісах України» (Sanitary Forests Regulations in Ukraine 2016).

Середній індекс санітарного стану (I_c) насаджень визначено діленням суми добутків кількості дерев кожної категорії стану на загальну кількість дерев у переліку. Ступінь пошкодження насадження визначали за індексом стану відповідно до табл. 1 (Monitoring and increasing 2011).

Таблиця 1

Шкала визначення стану насадження та ступеня його пошкодження

Індекс санітарного стану I_c	Насадження за станом	Ступінь пошкодження
1,0–1,5	Здорове	Відсутній
1,6–2,5	Ослаблене	Слабкий
2,6–3,5	Сильно ослаблене	Середній
3,6–4,5	Всихаюче	Сильний
4,6–5,0	Загибле	Дуже сильний

Одержані дані обробляли методами варіаційної статистики (Lakin 1990) за допомогою пакету програм MS Excel. Достовірність різниці між контролем і дослідними варіантами перевіряли на 5 і 1 % рівнях значущості (Larash et al. 2001).

Результати та обговорення. Результати досліджень, проведених у 2014 р. (вік культур – 4 роки), свідчать, що висота дуба на дослідних варіантах становила від 1,5 до 1,8 м, а діаметр – від 17 до 23 мм (Report on research work 2014). Середня висота дуба на дослідних ділянках була більшою, ніж на контролі (1,4 м), на 7–29 % (рис. 1). За діаметром контролю (19 мм) не поступалися варіанти з розміщенням садивних місць 6×0,75 м, 6×1,0 м та 6×1,25 м; відмінності між ними становили 0–21 %. У решти дослідних варіантів значення діаметра було нижчими, ніж на контролі, на 4–11 % (рис. 2). Збережуваність дуба в дослідних лісових культурах, створених сіянцями із ЗКС, у віці 4 років варіювала в межах 92–98 %, залежно від варіанту. Найбільшу збережуваність саджанців (98 %) виявлено у варіантах із розміщенням садивних місць 6×0,75 м та 6×1,0 м, а найменшу (92 %) – за розміщення садивних місць 4×0,75 м. Загалом на всіх дослідних варіантах збережуваність перевершувала значення на контролі (85 %) (рис. 3).

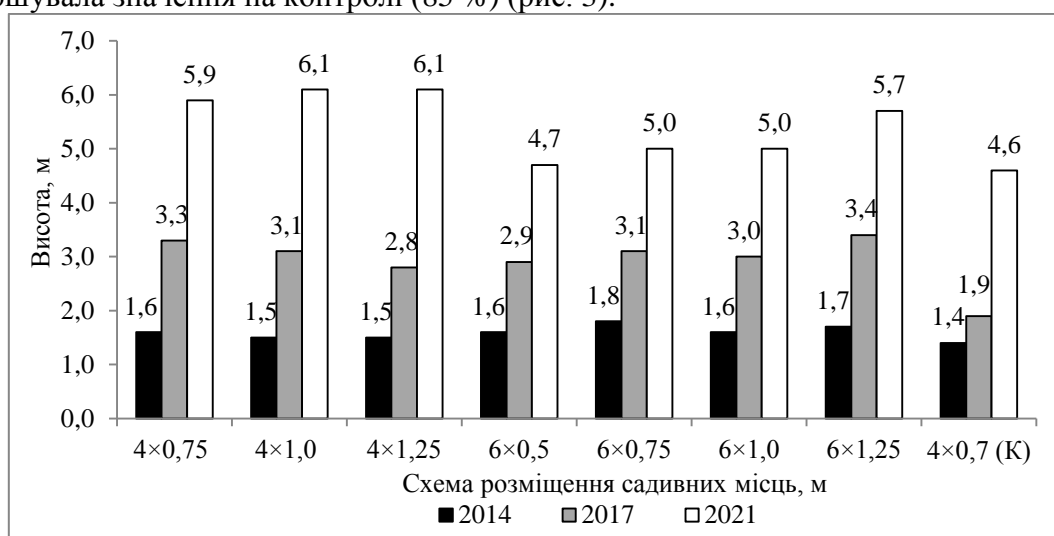


Рис. 1 – Середня висота дуба на варіантах із різною початковою густиною культур

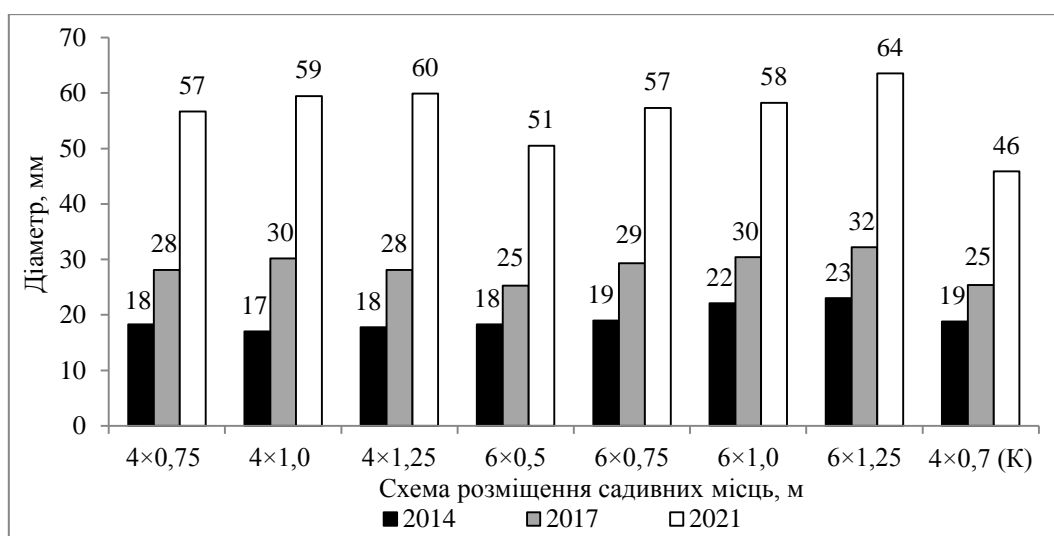


Рис. 2 – Середній діаметр дуба на варіантах із різною початковою густиною культур

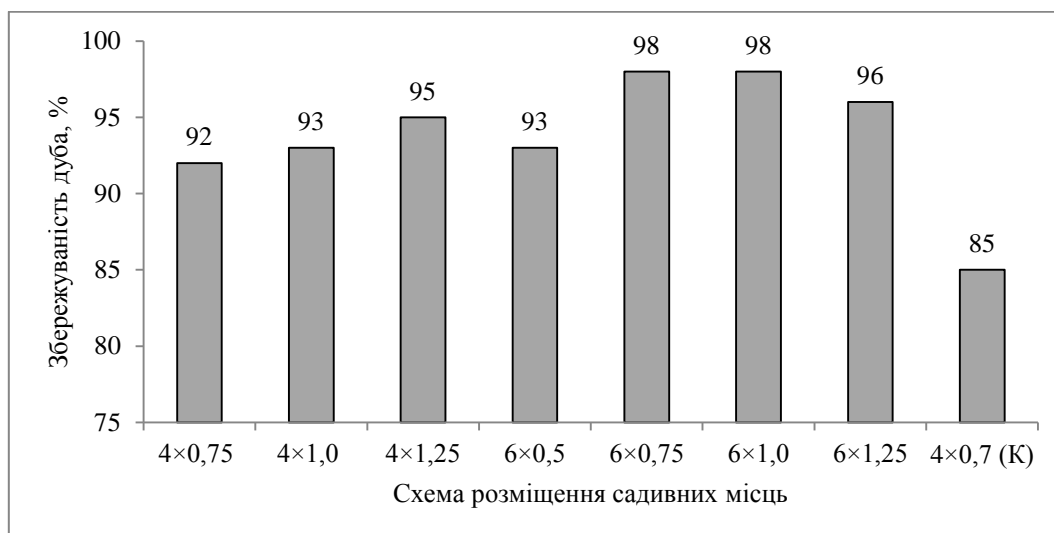


Рис. 3 – Збережуваність дуба у віці 4 років на варіантах із різною початковою густиною культур

Результати досліджень, проведених у 2017 р. (вік культур – 7 років), свідчать, що висота дуба на дослідних варіантах становила від 2,8 до 3,4 м, а діаметр – від 25 до 32 мм. Дуб за висотою на всіх дослідних варіантах перевершував контроль (1,9 м) на 47–79 % (див. рис. 1). За діаметром контроль перевершували майже всі дослідні варіанти (на 11–27 %), за винятком єдиного – із розміщенням садивних місць 6×0,5 м (див. рис. 2).

Результати досліджень, проведених у 2021 р., свідчать, що у віці 11 років за висотою дуб на всіх дослідних варіантах перевершував контроль (4,6 м) на 2–33 %, або на 0,1–1,5 м. Статистично це підтверджено на чотирьох дослідних варіантах із семи – з розміщенням садивних місць 4×0,75 м; 4×1,0 м; 4×1,25 м та 6×1,25 м (табл. 2). Загалом середня висота дуба на дослідних варіантах становила від 4,7 м до 6,1 м.

Таблиця 2

Статистична характеристика дуба звичайного за висотою на варіантах із різною початковою густиною культур у віці 11 років

Схема розміщення садивних місць, м	Початкова густина культур, тис. шт.·га ⁻¹	$M \pm m$, м	min, м	max, м	V, %	t_{ϕ}	До контролю, %
4 × 0,75	3,3	5,9 ± 0,24	4,0	7,7	18	4,18	128
4 × 1,0	2,5	6,1 ± 0,30	4,2	7,1	16	4,07	133
4 × 1,25	2,0	6,1 ± 0,30	3,9	7,2	16	3,99	133
6 × 0,5	3,3	4,7 ± 0,22	3,6	6,0	14	0,96	102
6 × 0,75	2,2	5,0 ± 0,36	3,2	6,5	23	1,27	109
6 × 1,0	1,7	5,0 ± 0,20	2,9	6,5	16	1,87	109
6 × 1,25	1,3	5,7 ± 0,21	4,7	7,5	14	3,66	124
4 × 0,7 (К)	3,6	4,6 ± 0,28	2,6	6,1	16	–	100

Примітка. $M \pm m$ – середнє значення висоти та його стандартне відхилення; min – мінімальне значення висоти; max – максимальне значення висоти; V – коефіцієнт варіації; t_{ϕ} – t -критерій Стьюдента ($t_{0,01} = 2,69$; $t_{0,05} = 2,01$).

Коефіцієнти варіації за висотою знаходяться в межах від 14 до 23 %, що свідчить про середню мінливість досліджуваного показника (Lakin 1990).

На всіх дослідних варіантах значення середнього діаметра на висоті грудей (1,3 м) перевершували контроль (46 мм) на 11–39 %. Це перевищення статистично підтверджено на всіх дослідних варіантах, крім варіанта з розміщенням садивних місць 6×0,5 м (табл. 3). Загалом середній діаметр дуба на дослідних варіантах становив від 51 до 64 мм.

Коефіцієнти варіації за діаметром становлять від 24 до 31 %, що свідчить про середню та значну мінливість досліджуваного показника (Lakin 1990). Ця мінливість зумовлена диференціацією дерев після змикання й початком їхнього інтенсивного росту за діаметром.

Загалом для насаджень такого віку характерною є значна мінливість за показником середнього діаметра.

Таблиця 3

Статистична характеристика дуба звичайного за діаметром на варіантах із різною початковою густиною культур у віці 11 років

Схема розміщення садивних місць, м	Початкова густина культур, тис. шт.га ⁻¹	$M \pm m$, мм	min, м	max, м	V, %	t_{Φ}	До конт-ролю, %
4 × 0,75	3,3	57 ± 2,27	28	89	27	3,36	124
4 × 1,0	2,5	59 ± 2,33	35	88	25	4,17	129
4 × 1,25	2,0	60 ± 2,25	23	91	29	4,14	131
6 × 0,5	3,3	51 ± 2,27	23	93	31	1,44	111
6 × 0,75	2,2	57 ± 2,65	17	89	29	3,27	124
6 × 1,0	1,7	58 ± 2,33	12	88	27	3,78	126
6 × 1,25	1,3	64 ± 2,16	33	96	24	5,62	139
4 × 0,7 (К)	3,6	46 ± 2,31	22	82	29	–	100

Примітка. $M \pm m$ – середнє значення діаметра та його стандартне відхилення; min – мінімальне значення діаметра; max – максимальне значення діаметра; V – коефіцієнт варіації; t_{Φ} – t -критерій Стьюдента ($t_{0,01} = 2,69$; $t_{0,05} = 2,01$).

Початкова густина дослідних культур певною мірою також вплинула на їхній санітарний стан. Найбільшу частку дубків першої категорії санітарного стану («здорові») обліковано на варіанті з розміщенням садивних місць 6×1,0 м – 88 % від загальної кількості, а найменшу (22 %) – на контрольному варіанті (табл. 4).

Таблиця 4

Розподіл деревець дуба звичайного за категоріями санітарного стану на дослідних варіантах із різною початковою густиною культур у віці 11 років

Схема розміщення садивних місць, м	Одиниця виміру	Категорія санітарного стану						Разом	I_c
		1	2	3	4	5	6		
4×0,75	шт.	28	20	2	–	–	–	50	1,5
	%	56	40	4	–	–	–	100	
4×1,0	шт.	34	16	–	–	–	–	50	1,3
	%	68	32	–	–	–	–	100	
4×1,25	шт.	39	10	1	–	–	–	50	1,2
	%	78	20	2	–	–	–	100	
6×0,5	шт.	30	16	4	–	–	–	50	1,5
	%	60	32	8	–	–	–	100	
6×0,75	шт.	43	7	–	–	–	–	50	1,1
	%	86	14	–	–	–	–	100	
6×1,0	шт.	44	6	–	–	–	–	50	1,1
	%	88	12	–	–	–	–	100	
6×1,25	шт.	42	8	–	–	–	–	50	1,2
	%	84	16	–	–	–	–	100	
4×0,7 (К)	шт.	19	50	14	1	–	–	84	2,0
	%	23	59	17	1	–	–	100	

Частка дубків другої категорії санітарного стану («ослаблені») становила від 12 до 59 %. Найбільшу частку дубків третьої категорії санітарного стану («сильно ослаблені») – 17 % – обліковано на контролі. Дубові насадження на всіх дослідних варіантах за санітарним станом характеризувалися як «здорові» (середній індекс стану насаджень I_c – 1,1–1,5), а на контролі – як «ослаблені» (I_c – 2,0).

За результатами аналізу отриманих даних визначено, що з лісівничого боку штучне лісовідновлення з використанням сіяньців із ЗКС, порівнюючи з використанням сіяньців із ВКС, є ефективнішим. Цю ефективність забезпечують насамперед вищі приживлюваність та збережаність лісових культур, створених сіянцями із ЗКС (92–98 %), порівнюючи з лісовими культурами, створеними сіянцями із ВКС (85 %, які доповнювали впродовж

перших двох років вирощування в обсязі 12–15 % за кількістю садивних місць). Висока приживлюваність та краща енергія росту сіянців із ЗКС дає змогу зменшити початкову густоту культур без втрати їхньої категорії якості за кількістю садивних місць на одиницю площі (на 9–64 %) та скоротити термін переведення лісових культур у вкриті лісовою рослинністю ділянки (на 1–2 роки).

Українські дослідники присвятили доволі багато наукових праць питанню особливостей росту штучних дубових насаджень, створених різними видами садивного матеріалу, зокрема сіянцями із ЗКС і ВКС. П. П. Яворовський та Ю. Ю. Сегеда (Yavorovskiy & Segeda 2016), досліджуючи ріст 7-річних культур дуба звичайного, створених сіянцями із ЗКС і ВКС у Правобережному Лісостепу України (Черкаська область, ДП «Смілянське ЛГ»), відзначали перевагу саджанців дуба із ЗКС над саджанцями із ВКС за середніми показниками висоти й діаметра на 23 і 20 % відповідно.

Результати досліджень О. В. Товстухи зі співавторами (Tovstukha et al. 2017), проведених у 6–9-річних культурах дуба, створених сіянцями із ЗКС і ВКС у Лівобережному Лісостепу України (Сумська область, ДП «Тростянецьке ЛГ»), свідчать, що культури дуба звичайного, створені сіянцями із ЗКС, мали вищу збережуваність (76–87 %), ніж культури, створені сіянцями із ВКС (56–70 %). Вони швидше змикалися та переходили до наступної фази розвитку насадження. Подібні результати в цьому ж регіоні отримано П. Б. Тарнопільським та ін. (Tarnopilskyi et al. 2019).

У Європі, через сприятливіші кліматичні умови та особливості ведення лісового господарства в дубових лісах (орієнтування на їхнє відновлення природним насіннєвим шляхом чи створення штучних насаджень методом висівання жолудів), питання відтворення штучним способом, зокрема шляхом садіння сіянців, є менш актуальним. Водночас багато робіт (Arosa et al. 2015, Ivetić et al. 2016, Mauer et al. 2017, Stojanović et al. 2017, Grossnickle & MacDonald 2018) присвячено питанню сталого ведення лісового господарства; у них наголошено на необхідності дотримання під час штучного лісовідновлення всіх передбачених технологічних процесів та операцій, які суворо регламентовані термінами та якістю. Наголошено також на необхідності постійного контролю за станом і якістю культур, створених шляхом висівання жолудів. Особливу увагу приділено селекції, насінництву, а також створенню лісових насаджень цінних порід, зокрема дубових.

Культури дуба, створені сіянцями із ЗКС, на варіантах із розміщенням садивних місць 4×0,75 м та 6×0,5 м (початкова густота культур – 3,3 тис. шт.·га⁻¹) переведено у вкриті лісовою рослинністю ділянки у віці 4 років за 2 класом якості (About approval 2010). Культури дуба на решті варіантів переведено у вкриті лісовою рослинністю ділянки у віці 5–6 років за 1 або 2 класами якості. Загалом, завдяки відмінному санітарному стану дуба та його високій збережуваності можна прогнозувати успішний подальший ріст культур. На контролі культури дуба, створені сіянцями із ВКС, переведено у вкриті лісовою рослинністю ділянки у віці 6 років за 1 класом якості.

Нині актуальним питанням залишається вдосконалення нормативів початкової густоти та рекомендацій щодо використання садивного матеріалу із ЗКС під час створення й вирощування лісових культур різного цільового призначення. Презентовані результати можуть стати основою для розроблення подібних рекомендацій.

Висновки. Результати проведених досліджень свідчать, що лісові культури дуба, створені сіянцями із закритою кореневою системою, у віці 11 років характеризуються вищими таксаційними показниками (середні висота та діаметр) та кращим санітарним станом, порівнюючи з культурами, створеними сіянцями із відкритою кореневою системою. Різниця за висотою залежно від схеми розміщення садивних місць становить 2–33 % (0,1–1,5 м), а за діаметром – 10–38 % (5–18 мм).

Оптимальною схемою створення лісових культур дуба звичайного сіянцями із закритою кореневою системою є 4×1,0 м (початкова густота культур – 2,5 тис. шт.·га⁻¹), що підтверджується показниками росту та стану, високою приживлюваністю і збережуваністю

в дослідках. Необхідно переглянути нормативи з оцінювання якості лісових культур, створених сіянцями із закритою кореневою системою, щодо густоти лісових культур і термінів їхнього переведення у вкриті лісовою рослинністю ділянки.

Отримані результати досліджень сприятимуть удосконаленню технології створення й вирощування штучних дубових насаджень сіянцями із закритою кореневою системою в південно-східній частині Лівобережного Лісостепу (лісостепова частина Харківської області).

ПОСИЛАННЯ – REFERENCES

About approval of the Instruction on design, technical acceptance, accounting and quality assessment of forestry objects. 2010. Order of the State Forestry Committee of Ukraine No 1046/18341 dated November 5, 2010. 90 p. (in Ukrainian).

Arosa, M. L., Ceia, R. S., Costa, S. R., Freitas, H. 2015. Factors affecting cork oak (*Quercus suber*) regeneration: acorn sowing success and seedling survival under field conditions, *Plant Ecology & Diversity*, 8(4): 519–528. <https://doi.org/10.1080/17550874.2015.1051154>

Bondar, A. O. and Hordiienko, M. I. 2006. Formation of forest stands in oak forests of Podillia. Kyiv, Urozhay, 334 p. (in Ukrainian).

Forest inventory sample plots. Establishing method. Corporate standard 02.02-37-476:2006. 2007. Valid from May 1, 2007. Kyiv, Minahropolityky Ukrayiny, 32 p. (in Ukrainian).

Grossnickle, S. and MacDonald, J. 2018 Seedling Quality: History, Application, and Plant Attributes. *Forests*, 9(5): 283. <https://doi.org/10.3390/f9050283>

Hrom, M. M. 2010. Forest mensuration. Lviv, RVV NLTU, 416 p. (in Ukrainian).

Ivetić, V., Devetaković, J., Nonić, M., Stanković, D., Šijačić-Nikolić, M. 2016 Genetic diversity and forest reproductive material – from seed source selection to planting. *iForest – Biogeosciences and Forestry*, 9(5): 801–812. <https://doi.org/10.3832/ifer1577-009>

Kobranov, N. P. 1973. Inspection and study of forest planted stands. Leningrad, RIOLTA, 77 p. (in Russian).

Lakin, G. F. 1990. Biometrics. Moscow, Vysshaya shkola, 352 p. (in Russian).

Lapach, S. N., Chubenco, A. V., Babych, P. N. 2001. Statistical methods in biomedical research using Excel. Kyiv, Morion, 408 p. (In Russian).

Los, S. A. 2008. Analysis of 15-years dynamics of flowering and fruiting intensity of English oak clones in the North-East of Ukraine. *Forestry and Forest Melioration*, 113: 42–50 (in Ukrainian).

Lositskiy, K. B. 1981. Oak. Moscow, Lesnaya promyshlennost, 101 p. (in Russian).

Maiboroda, V. A. 2010. State of oak stands in the forest fund of Ukraine and perspectives for their reproduction. *Scientific Bulletin of UNFU*, 20(12): 28–32 (in Ukrainian).

Maslakov, E. L., Moyko, M. F., Markova, I. A., Kovalev, M. I. 1978. Study of forest planted stands. Guidelines. Leningrad, 70 p. (in Russian).

Mauer, O., Houšková, K., Mikita, T. 2017. The root system of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) at the margins of regenerated stands. *Journal of forest science*, 63: 22–33. <https://doi.org/10.17221/85/2016-JFS>.

Monitoring and increasing the resilience of man-made forests. 2011. In: Collection of recommendations of URIFFM. Kharkiv, Nove slovo, 304 p. (in Ukrainian).

Ostapchuk, O. S., Kuzovych, V. S., Sovakov, O. V. 2018. Influence of the method of oak (*Quercus robur* L.) stands formation on their productivity under the conditions of hornbeam-oak forest in the Forest-Steppe zone of Right-bank Ukraine. *Scientific Bulletin of UNFU*, 28(2): 59–63 (in Ukrainian).

Ostapchuk, O. S. and Sovakov, O. V. 2016. Influence of the pedunculate oak (*Quercus robur* L.) forest plantations density on its productivity. *Scientific Herald of NULES of Ukraine. Series: Forestry and Decorative Gardening*, 238: 147–154 (in Ukrainian).

Ostapchuk, O. S. and Sovakov, O. V. 2019. The influence of the method of oak (*Quercus robur* L.) stands formation on their root development under the conditions of hornbeam-oak forest. *Scientific Bulletin of UNFU*, 29(7): 71–75 (in Ukrainian).

Production and accounting of forest plantations. 1948. Moscow, Leningrad, Goslesbumizdat, 68 p. (in Russian).

Pyatitskiy, S. S. 1951. To the question of the so-called periodicity of fruiting in oak. *Forestry*, 8: 70–75 (in Russian).

Redko, G. I., Guzyuk, M. E., Travnikova, G. I. 1989. Forest plantations quality indicators. Leningrad, LenNILKh, 60 p. (in Russian).

Sanitary Forests Regulations in Ukraine. 2016. [Electronic resource]. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No 756 dated 26 October 2016. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-95-п> (accessed 31.01.2022) (in Ukrainian).

Segeda, Yu. Yu. 2016. The experience of proceeding of an oak ordinary (*Quercus robur* L.) in the forest in the state enterprise “Smila forestry” with the using of container planting-stock. Scientific Herald of NULES of Ukraine. Series: Forestry and Decorative Gardening, 238: 163–168 (in Ukrainian).

Stojanović, M., Sánchez-Salguero, R., Levanič, T., Szatniewska, J., Pokorný, R., Linares, J. C. 2017. Forecasting tree growth in coppiced and high forests in the Czech Republic. The legacy of management drives the coming *Quercus petraea* climate responses. Forest Ecology and Management, 405: 56–68. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.09.021>

Tarnopil'skyi, P. B., Tovstukha, O. V., Ignatenko, V. A., Sotnikova, A. V. 2019. Growth and development of crowns and closure of *Quercus robur* L. stands planted with various types of planting material. Forestry and Forest Melioration, 134: 47–56 (in Ukrainian).

Tovstukha, A. V., Ignatenko, V. A., Tarnopil'skyi, P. B., Sotnikova, A. V. 2017. Experience of renewal of oak forests of Sumy region using various plating material of English oak (*Quercus robur* L.). Bulletin of Sumy NAU, 9: 92–101 (in Ukrainian).

Yavorovskiy, P. P. and Segeda, Yu. Yu. 2016. The future use of container planting stock of English oak (*Quercus robur* L.) for the creation of forest plantations. Scientific Bulletin of UNFU, 26(3): 222–226 (in Ukrainian).

Zhukov, A. B. 1949. Oak forests of USSR and methods of their restoration. Moscow, Leningrad, Goslesbumizdat, 352 p. (in Russian).

Danylenko O. M.¹, Rumiantsev M. H.², Tarnopil'skyi P. B.², Mostepaniuk A. A.¹, Yushchuk V. S.²

FEATURES OF GROWTH AND CONDITION OF ENGLISH OAK STANDS OF VARIOUS DENSITIES IN KHARKIV FOREST RESEARCH STATION

¹State Enterprise ‘Kharkiv Forest Research Station’

²Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky

The article shows results concerning growth indicators and health condition of English oak stands at the age of 4, 7 and 11 years, established with containerized and bare-root seedlings in Kharkiv Forest Research Station in fresh fertile site conditions. English oak stands established with containerized seedlings were found to have 2–33% (0.1–1.5 m) greater height and 10–38% (5–18 mm) larger diameter as compared to the control (using bare-root seedlings with the placement of planting sites 4×0.7 m) in all experimental variants. Oak stands had good health condition in all research variants. The average index of health condition ranged from 1.1 to 1.5 in the variants: in the control, its value was 2.0. The obtained data were processed by mathematical statistics methods. It has been found that the optimal planting pattern for forest stands established with containerized English oak seedlings is 4×1.0 m.

Key words: planting stock, stand indicators, health condition, planting pattern, seedling planting.

E-mail: dandik86@gmail.com; maxrum-89@ukr.net; tarnopil'sky@ukr.net

Одержано редколегією 11.02.2022