

**ЛІСОВІДТВОРЕННЯ, АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ,
ФІТОМЕЛІОРАЦІЯ**

УДК 630 [232.32 + 232.4 + 235.1] : 633.872.1



<https://doi.org/10.33220/1026-3365.145.2024.38>

**ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР ДУБА ЗВИЧАЙНОГО,
СТВОРЕНИХ РІЗНИМ САДИВНИМ МАТЕРІАЛОМ, У ДП «ХАРКІВСЬКА ЛНДС»**

О. М. Даниленко^{1*}, М. Г. Румянцев², П. Б. Тарнопільський³, В. А. Лук'янець⁴

Наведено показники росту п'ятирічних культур дуба звичайного (*Quercus robur* L.), створених сіянцями із закритою кореневою системою, вирощеними на різних субстратах у контейнерах із агроволокна, та сіянцями з відкритою кореневою системою. Виявлено, що склад субстрату в контейнерах, на якому вирощували сіянці дуба, суттєво вплинув на їхні біометричні показники. З'ясовано, що найбільшими висотою та діаметром кореневої шийки характеризувалися сіянці у варіанті «Ґрунт + торф (2 : 1)». Культури, створені сіянцями із закритою кореневою системою, відзначалися вищими приживлюваністю (91–98 % проти 85 %) і збережуваністю (83–89 % проти 78 %), порівнюючи з культурами, створеними сіянцями із відкритою кореневою системою. Визначено, що дуб у культурах віком п'ять років, створених сіянцями із закритою кореневою системою, характеризувався вищими висотою (до 32 %), діаметром (до 53 %) та приростом у висоту (до 33 %), ніж у культурах, створених сіянцями із відкритою кореневою системою.

Ключові слова: *Quercus robur* L., контейнер з агроволокна, субстрат, торф, приживлюваність.

Вступ. Розроблення нових підходів до вирощування садивного матеріалу головних лісоутворювальних видів, зокрема дуба звичайного (*Quercus robur* L.), для створення стійких до зміни клімату та антропогенного навантаження лісів є надзвичайно актуальним питанням.

Штучне лісовідновлення, не зважаючи навіть на регулювання всіх технологічних процесів, не завжди сприяє якісному та успішному відтворенню біологічно стійких і продуктивних лісових екосистем, які за складом і структурою найкраще відповідають оптимальним деревостанам у корінних типах лісу. Одним зі шляхів вирішення цієї проблеми є вирощування лісових культур, створених сіянцями із закритою кореневою системою (ЗКС). Такі сіянці мають переваги над сіянцями з відкритою кореневою системою (ВКС), серед яких зменшене травмування рослин під час транспортування та пересаджування на лісокультурну площу, можливість суттєвого подовження періоду створення лісових культур навесні, відсутність потреби в доповненні лісових культур завдяки високій їхній приживлюваності (Lialin, 2014; Danylenko *et al.*, 2023). З огляду на це збільшуються обсяги використання садивного матеріалу із ЗКС у лісокультурному виробництві (Yavorovskiy and Segeda, 2016).

Велике значення для забезпечення кращого росту сіянців із ЗКС має склад субстрату в контейнері (Gural, 2016). Низку наукових праць присвячено особливостям вирощування сіянців дуба із ЗКС на різних субстратах у регіоні досліджень (південно-східна частина

¹ Даниленко Олег Миколайович, державне підприємство «Харківська лісова науково-дослідна станція», с. Черкаська Лозова, 62300, Харківський р-н, Харківська обл., Україна. E-mail: dandik86@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7817-4299>

² Румянцев Максим Григорович, кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник, Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, вул. Григорія Сковороди, 86, Харків, 61024, Україна. E-mail: maxrum-89@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2245-2441>

³ Тарнопільський Петро Богданович, Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, вул. Григорія Сковороди, 86, Харків, 61024, Україна. E-mail: tarnopilsky@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8547-4843>

⁴ Лук'янець Володимир Антонович, Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, вул. Григорія Сковороди, 86, Харків, 61024, Україна. E-mail: lukyanets52@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3427-4240>

* Адреса для кореспонденції: dandik86@gmail.com

Лівобережного Лісостепу) (Lialin, 2014; 2016; Gupal, 2016; Reho *et al.*, 2022). Водночас відомості щодо особливостей росту таких рослин на лісокультурній площі є фрагментарними (Lialin, 2015, Gupal, 2016) та обмежені лише одним роком вирощування культур. Тому дослідження подальшого їхнього росту та збережуваності у складі п'ятирічних лісових культур є надзвичайно актуальними.

Мета досліджень – оцінити показники збережуваності та росту культур дуба звичайного віком п'ять років, створених сіянцями із ЗКС, вирощеними на різних за складом субстратах, та сіянцями із відкритою кореневою системою (ВКС).

Матеріали й методи. Дослідження проводили на стаціонарному дослідному об'єкті, закладеному науковцями лабораторії лісових культур та агролісомеліорації (нині – відділ лісовідновлення та захисного лісорозведення) УкрНДЛГА ім. Г. М. Висоцького, у Південному лісництві (кв. 77, вид. 1.1) ДП «Харківська ЛНДС» в умовах свіжої кленово-липової діброви. Культурі створено в липні 2016 р. сіянцями із ЗКС, вирощеними на різних за складом субстратах (Gupal, 2016). Субстратами були суміші середньосуглинкового ґрунту, торфу та свіжої тирси в різних співвідношеннях.

Сіянці вирощували в контейнерах із агроволокна об'ємом 1 407 см³ на відкритій площі з поливом. На момент створення дослідних лісових культур вік сіянців становив майже 4 місяці. Дослідні культури закладено шістьма рядами, кожен з яких був окремим варіантом дослідження, створеного сіянцями із ЗКС, вирощеними на різних за складом субстратах. Перед садінням сіянці оброблювали антитранспірантами для посилення їхньої стійкості до посухи.

Категорія лісокультурної площі – свіжий зруб, утворений після проведення чергового прийому лісовідновної рубки смугово-поступовим способом ослабленого стиглого порослевого дубового деревостану. Спосіб обробітку ґрунту – частковий (нарізання борозен плугом комбінованим лісовим (ПКЛ-70) на базі трактора МТЗ-82). Сіянці садили під мотобур (вручну). Схема розміщення садивних місць – 4,0 × 1,0 м (початкова густина – 2 500 шт.·га⁻¹).

У перший, другий і третій роки вирощування культур було проведено по два ручні догляди шляхом прополювання сапкою в рядах і по одному механізованому догляду – шляхом видалення у міжряддях порослі чагарників і другорядних деревних видів ручним кушорізом Stihl, на четвертий та п'ятий роки – по одному ручному та механізованому догляду.

Залежно від варіанту було висаджено від 87 (у варіанті «Ґрунт + тирса (2 : 1)») до 114 сіянців (у варіанті «Ґрунт»).

Приживлюваність, збережуваність і показники росту дослідних культур дуба звичайного порівнювали з відповідними показниками культур дуба, створених сіянцями із ВКС, (кв. 77, вид. 1.2) у середині жовтня 2016 р. На момент садіння вік сіянців становив 6 місяців. Схема розміщення садивних місць – 4,0 × 0,7 м (початкова густина – 3 571 шт.·га⁻¹).

Показники росту (висоту, приріст за висотою та діаметр) і збережуваність дуба в дослідних п'ятирічних культурах вивчали восени 2021 р. Висоту та приріст за висотою (за останній рік) рослин вимірювали дерев'яною рейкою, діаметр – електронним штангенциркулем. Збережуваність визначали як частку життєздатних рослин на момент їх обліку від висаджених на момент створення культур, виражену у відсотках. Відпад оцінювали за останні чотири роки як відношення кількості рослин, що збереглися у п'ятирічних культурах, до кількості рослин в однорічних культурах, виражене у відсотках. Проведено обміри всіх збережених дубків за варіантами культур, створених сіянцями із ЗКС і ВКС.

Обчислення й аналіз даних обмірів та обліків дослідних культур проведено з використанням методів варіаційної статистики за допомогою пакету програм MS Excel. Достовірність різниці між контролем і дослідними варіантами оцінювали на 5 %-му рівні значущості (Larash *et al.*, 2001)

Результати. Результати проведених досліджень свідчать, що склад субстрату суттєво вплинув на біометричні показники вирощених однорічних сіянців дуба звичайного із ЗКС. Серед дослідних варіантів найбільшими висотою (17,9 см) та діаметром кореневої шийки (3,6 мм) характеризувалися сіянці у варіанті «Ґрунт + торф (2 : 1)». Найменшою висотою

(14,1 см) характеризувалися сіянці у варіанті «Ґрунт + тирса (2 : 1)», а найменшим діаметром кореневої шийки (3,0 мм) – сіянці у варіантах «Ґрунт» і «Ґрунт + торф + тирса (1 : 1 : 1)» (табл. 1).

Таблиця 1

Біометричні показники сіянців дуба звичайного, вирощених у контейнерах з агроволокна на різних субстратах

Table 1

Biometric characteristics of English oak seedlings grown in agrofibre containers on different substrates

Дослідний варіант (співвідношення компонентів субстрату) Experimental variant (substrate components ratio)	Висота Height			Діаметр кореневої шийки Root collar diameter		
	$M \pm m$, cm	t_f	% до контролю % to control	$M \pm m$, mm	t_f	% до контролю % to control
«ВКС» (контроль)	15,2 ± 0,33	–	100	3,3 ± 0,09	–	100
«Ґрунт»	14,3 ± 0,32	1,96	94	3,0 ± 0,10	2,23	91
«Ґрунт + торф» (2 : 1)	17,9 ± 0,41	5,13	118	3,6 ± 0,06	2,77	109
«Ґрунт + торф» (3 : 1)	16,7 ± 0,38	2,98	110	3,2 ± 0,07	0,88	97
«Ґрунт + торф + тирса» (1 : 1 : 1)	15,1 ± 0,37	0,20	99	3,0 ± 0,07	2,63	91
«Ґрунт + тирса» (2 : 1)	14,1 ± 0,39	2,15	93	3,1 ± 0,07	1,75	94
«Ґрунт + тирса» (3 : 1)	14,7 ± 0,37	1,01	97	3,1 ± 0,08	1,66	94

Примітка. $M \pm m$ – середнє значення вимірюваного показника та його стандартна похибка; t_f – t -критерій Стьюдента ($t_{0,05} = 2,01$); «ВКС» – сіянці із відкритою кореневою системою, вирощені в теплиці.

Note. $M \pm m$ is the mean value of indicators and its standard error; t_f is actual value of Student's t -test ($t_{0,05} = 2.01$); «ВКС» is bare-root seedlings grown in a greenhouse.

За висотою сіянці у варіантах «Ґрунт + торф (2 : 1)» і «Ґрунт + торф (3 : 1)» значуще при $p = 0,05$ перевершували контроль (сіянці із ВКС). Натомість сіянці у варіанті «Ґрунт + тирса (2 : 1)» за висотою значуще поступалися контролю, а у варіантах «Ґрунт», «Ґрунт + торф + тирса (1 : 1 : 1)» і «Ґрунт + тирса (3 : 1)» – різниці були незначущими.

За діаметром кореневої шийки сіянці лише у варіанті «Ґрунт + торф (2 : 1)» значуще при $p = 0,05$ перевершували контроль. Натомість сіянці у варіанті «Ґрунт», «Ґрунт + торф + тирса (1 : 1 : 1)» за діаметром кореневої шийки значуще поступалися контролю, а у варіантах «Ґрунт + торф (3 : 1)», «Ґрунт + тирса (2 : 1)» і «Ґрунт + тирса (3 : 1)» – різниці були незначущими (див. табл. 1).

За результатами проведених обстежень та обліків визначено доволі високу збережаність дуба звичайного (у межах 83–89 %) у дослідних культурах п'ятирічного віку, створених сіянцями із ЗКС. Найбільшу збережаність дуба відзначено у варіанті «Ґрунт + торф (3 : 1)», а найменшу – у варіанті «Ґрунт + тирса (2 : 1)». На контролі цей показник становив 78 % (рис. 1).

У порівнянні з приживлюваністю дуба у перший рік створення лісових культур їхня збереженість у п'ятирічному віці за варіантами знизилася на 6–11 %. Найбільший відпад відзначено у варіантах «Ґрунт + торф (2 : 1)» та «Ґрунт + торф + тирса (1 : 1 : 1)» – 11 та 10 % відповідно. У варіантах «Ґрунт + тирса (2 : 1)» та «Ґрунт + тирса (3 : 1)» відпад становив 8 %, а найменші значення цього показника відзначено у варіантах «Ґрунт» та «Ґрунт + торф (3 : 1)» – 6 %. На контролі відпад становив 7 %.

Результати проведених досліджень свідчать, що дуб у всіх дослідних варіантах культур, створених сіянцями із ЗКС, за показниками росту (висотою, приростом у висоту та діаметром) перевершував контроль. Так, різниця за висотою становила 13–32 %, за діаметром – 18–53 % та приростом у висоту – 7–33 % (табл. 2).

Найвищими показниками росту у віці 5 років відзначався дуб із ЗКС у варіанті «Ґрунт + торф (3 : 1)», а найнижчими – у варіанті «Ґрунт + тирса (2 : 1)».

Значуще при $p = 0,05$ дуб у варіантах «Ґрунт + торф (2 : 1)», «Ґрунт + торф (3 : 1)» і «Ґрунт + торф + тирса (1 : 1 : 1)» за висотою, приростом у висоту та діаметром перевершував

контрольний варіант. У варіантах «Ґрунт + тирса (2 : 1)» і «Ґрунт + тирса (3 : 1)» різниці за всіма показниками росту виявилися незначущими (див. табл. 2).

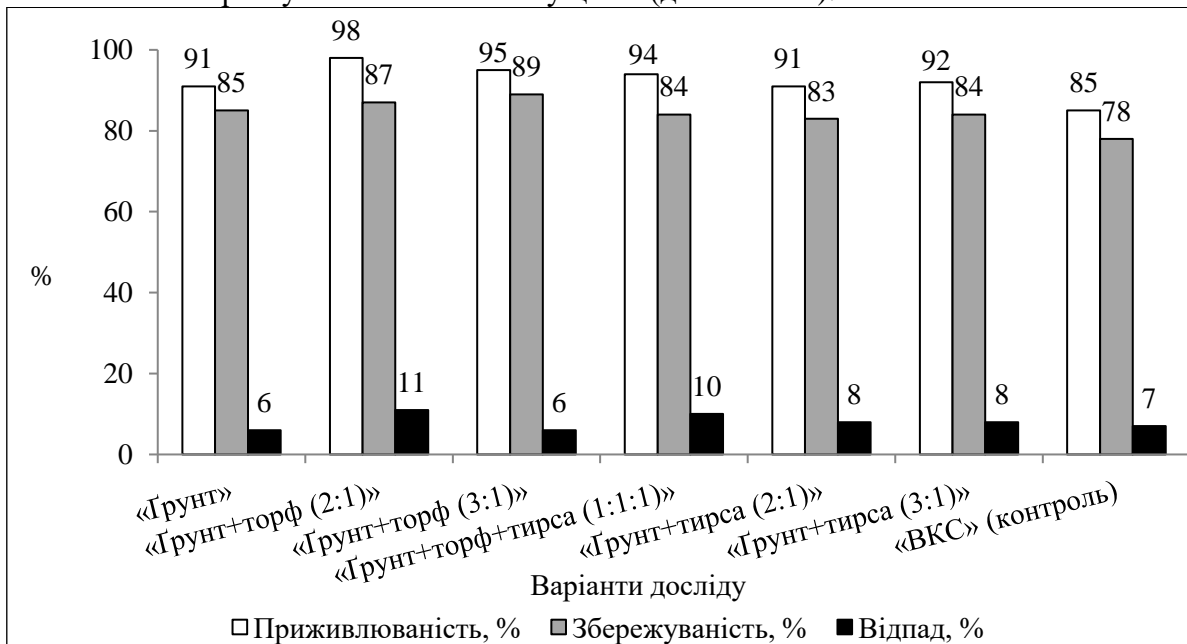


Рис. 1 – Приживлюваність (за Gural (2016)), збережуваність і відпад дуба звичайного в п'ятирічних культурах, створених сіянцями із ЗКС, вирощеними на різних субстратах, та сіянцями із ВКС
Fig. 1 –Survivability, preservation and mortality of English oak in five-year-old plantations established with containerised seedlings grown on different substrates, and bare-root seedlings

Таблиця 2

Показники росту дуба звичайного в п'ятирічних культурах, створених сіянцями із ЗКС і ВКС

Table 2

Growth parameters of English oak in five-year-old plantations established with containerised and bare-root seedlings

Дослідний варіант Experimental variant	Висота Height			Діаметр Diameter			Приріст за висотою за останній рік Height increment for the last year		
	$M + m, m$	t_f	% до контролю % to control	$M + m, cm$	t_f	% до контролю % to control	$M + m, cm$	t_f	% до контролю % to control
«ВКС» (контроль)	1,26 ± 0,09	–	100	1,7 ± 0,12	–	100	25,9 ± 0,95	–	100
«Ґрунт»	1,45 ± 0,05	1,85	115	2,1 ± 0,06	2,98	124	28,1 ± 0,86	1,72	108
«Ґрунт + торф (2 : 1)»	1,61 ± 0,05	3,40	128	2,5 ± 0,08	5,55	147	33,9 ± 1,17	5,31	131
«Ґрунт + торф (3 : 1)»	1,66 ± 0,06	3,70	132	2,6 ± 0,07	6,48	153	34,4 ± 1,03	6,07	133
«Ґрунт + торф + тирса (1 : 1 : 1)»	1,49 ± 0,05	2,23	118	2,2 ± 0,06	3,73	129	29,1 ± 1,24	2,05	112
«Ґрунт + тирса (2 : 1)»	1,43 ± 0,06	1,57	113	2,0 ± 0,09	1,99	118	27,6 ± 0,98	1,25	107
«Ґрунт + тирса (3 : 1)»	1,47 ± 0,06	1,94	117	2,0 ± 0,11	1,84	118	28,4 ± 0,85	1,96	110

Примітка. $M \pm m$ – середнє значення вимірюваного показника та його стандартна похибка; t_f – t -критерій Стьюдента ($t_{0,05} = 2,01$); «ВКС» – лісові культури, створені сіянцями із відкритою кореневою системою.

Note: $M \pm m$ is mean value of indicators and its standard error; t_f is actual value of Student's t -test ($t_{0,05} = 2.01$); «ВКС» is forest plantations established with bare-root seedlings.

Не виявлено значущої різниці між ростовими показниками дуба у варіантах «Ґрунт + торф (2 : 1)» і «Ґрунт + торф (3 : 1)», а також «Ґрунт + тирса (3 : 1)» і «Ґрунт + тирса (2 : 1)».

Натомість виявлено значущу різницю за висотою, приростом у висоту й діаметром дуба між варіантами «Ґрунт + торф (2 : 1)» і «Ґрунт + тирса (2 : 1)», а також між варіантами «Ґрунт + торф (3 : 1)» і «Ґрунт + тирса (3 : 1)».

Величина відпаду рослин не виходила за межі природного рівня. Відповідно до Інструкції з проєктування, технічного приймання, обліку та оцінювання якості лісокультурних об'єктів нормативна приживлюваність лісових культур для Харківської області становить 76 % для одно- та дворічних культур і 73 % для трирічних культур (*About approval of the Instruction on design*, 2010). Зазначено, що збережуваність дуба із ЗКС у п'ятирічних культурах перевищує нормативну приживлюваність трирічних культур на 10–13 %. За висотою дослідні культури оцінено 2-м класом якості за нормативними показниками семирічних культур у відповідних лісорослинних умовах (D₂). Кращі характеристики лісових культур дуба є результатом використання садивного матеріалу із ЗКС (рис. 2). Лісові культури дуба, створені сіянцями із ВКС, у п'ятирічному віці не відповідали навіть 3-му класу якості за висотою (*About approval of the Instruction on design*, 2010).



Рис. 2 – Дуб звичайний у п'ятирічних культурах, створених сіянцями із закритою кореневою системою, у ДП «Харківська ЛНДС» (ліворуч – варіант «Ґрунт + торф (3 : 1)», праворуч – варіант «Ґрунт + торф (2 : 1)»)
Fig. 2 – English oak in five-year-old plantations, established with containerised seedlings, in Kharkiv Forest Research Station (left: Soil + peat (3 : 1) variant, right: Soil + peat (2 : 1) variant)

За густотою через розміщення садивних місць (4,0 × 1,0 м, або кількість садивних місць – 2 500 шт.·га⁻¹) культури за нормативами не належать навіть до 3 класу якості, в якому густота дуба в семирічних культурах має бути 2,6 тис. шт.·га⁻¹. Густота ж дослідних культур, створених сіянцями із ЗКС, у варіантах становить від 2 100 до 2 225 шт.·га⁻¹, а із ВКС – 2 785 шт.·га⁻¹. Однак за іншими характеристиками (*About approval of the Instruction on design*, 2010) вони відповідають нормативу переведення ділянок у вкриті лісовою рослинністю землі за 2-м класом якості, тобто можливе їхнє переведення на 2 роки раніше визначеного нормативу за віком для умов свіжих і вологих дібров лісостепової зони України. Тому актуальним питанням лісокультурного виробництва нині є внесення змін до Інструкції з проєктування, технічного приймання, обліку та оцінювання якості лісокультурних об'єктів у частині показників нормативної приживлюваності, а також показників якості культур,

створених садивним матеріалом із ЗКС, для переведення ділянок у вкриті лісовою рослинністю землі, зокрема густоти дуба.

Обговорення. У перший рік вирощування культур показники приживлюваності були доволі високими – в межах 91–98 % залежно від варіанту. Найменше значення показника приживлюваності відзначено у варіантах «Ґрунт» і «Ґрунт + тирса (2 : 1)», а найбільше – у варіанті «Ґрунт + торф (2 : 1)». За даними однофакторного дисперсійного аналізу виявлено, що субстрат, в якому вирощували садивний матеріал, мав значущий вплив на приживлюваність лісових культур. Сила впливу субстрату на приживлюваність становила 16 % (Gural, 2016).

За результатами проведених обстежень та обліків лісових культур, створених різним садивним матеріалом, визначено, що культури, створені сіянцями із ВКС, порівнюючи з культурами, створеними сіянцями із ЗКС, характеризувалися нижчими приживлюваністю (85 % проти 91–98 %) та збережуваністю (78 % проти 83–89 %). Доволі висока приживлюваність культур, створених сіянцями із ЗКС, може бути пов'язана з передсадивним обробітком сіянців антитранспірантами та тим, що під час садіння їхня коренева система не травмувалася.

Загалом про доволі високу приживлюваність культур дуба, створених сіянцями із ЗКС, порівнюючи з культурами, створеними сіянцями з ВКС, свідчать результати досліджень інших науковців (Lialin, 2014; Tovstukha *et al.*, 2017). Зокрема, О. І. Ляліним (Lialin, 2014) відзначено, що приживлюваність (збережуваність) дуба в культурах віком 1–4 роки, створених сіянцями із ЗКС, була на 14–20 % вищою проти культур, створених сіянцями з ВКС. У віці культур 5–9 років за даними О. В. Товстухи зі співавторами (Tovstukha *et al.*, 2017) збережуваність дуба із ЗКС, порівнюючи із культурами, створеними сіянцями з ВКС, була вищою на 17–20 %. Також про вищу збережуваність п'ятирічних лісових культур дуба, створених сіянцями із ЗКС у порівнянні з ВКС (87 % проти 79 %) свідчать і результати попередніх досліджень (Rumiantsev *et al.*, 2023).

Склад субстрату суттєво вплинув на біометричні показники однорічних сіянців, як було визначено раніше (Gural, 2016). Найвищими висотою та діаметром кореневої шийки характеризувалися сіянці у варіантах субстрату, що містив у складі ґрунт і торф у співвідношенні за об'ємом 3 : 1 і 2 : 1. Подібні результати в регіоні досліджень були отримані О. І. Ляліним (Lialin, 2016) та М. З. Реґо зі співавторами (Reho *et al.*, 2022).

Вищі показники росту дуба зареєстровано у варіантах п'ятирічних культур, створених сіянцями із ЗКС, вирощеними на субстратах, що містили у складі ґрунт і торф у співвідношенні за об'ємом 3 : 1 і 2 : 1. Це певною мірою пов'язано з дещо вищими біометричними показниками висаджених сіянців, як порівняти з іншими варіантами, а також кращою енергією росту сіянців після пересаджування на лісокультурну площу в перший рік вирощування культур, поки коренева система ще перебувала в межах контейнеру. Згідно з проведеними дослідженнями визначено, що склад субстрату на основі середньосуглинкового ґрунту й торфу у співвідношенні за об'ємом 3 : 1 і 2 : 1 є оптимальним для вирощування сіянців дуба із ЗКС (у контейнерах із агроволокна) в регіоні досліджень (Харківська область).

Висновки. Склад субстрату, на якому вирощували сіянці дуба із закритою кореневою системою, суттєво вплинув на їхні біометричні показники. Найвищими висотою й діаметром кореневої шийки характеризувалися сіянці дуба, вирощені на субстраті, що містив у складі середньосуглинковий ґрунт і торф у співвідношенні за об'ємом 3 : 1 і 2 : 1. Саме такий склад субстрату доцільно використовувати для вирощування сіянців дуба звичайного в контейнерах із агроволокна у ДП «Харківська ЛНДС».

Культури дуба звичайного, створені сіянцями із закритою кореневою системою, відзначалися також вищими приживлюваністю (91–98 % проти 85 %), збережуваністю (83–89 % проти 78 %) та ростовими показниками, порівнюючи з культурами, створеними сіянцями із відкритою кореневою системою. Так, перевищення за висотою становило до 32 %,

за діаметром – до 53 %, приростом у висоту – до 33 %. Найвищими показниками росту у віці 5 років відзначався дуб у варіанті «Грунт + торф (3 : 1)», а найнижчими – у варіанті «Грунт + тирса (2 : 1)».

Результати досліджень доцільно в майбутньому використати для внесення відповідних змін до Інструкції з проєктування, технічного приймання, обліку та оцінювання якості лісокультурних об'єктів у частині показників нормативної приживлюваності, а також показників якості культур, створених сіянцями із закритою кореневою системою, під час переведення їх у вкриті лісовою рослинністю землі, зокрема густоти дуба.

Джерела фінансування. Статтю підготовлено авторами в межах виконання тем досліджень УкрНДЛГА (тема № 11 – «Дослідити ріст і розвиток лісових культур, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою, та розробити рекомендації щодо удосконалення технології їх створення», № держреєстрації 0120U101897), замовником якої є Державне агентство лісових ресурсів України.

ПОСИЛАННЯ – REFERENCES

- About approval of the Instruction on design, technical acceptance, accounting and quality assessment of forestry objects.* (2010). Approved by the order of the State Forest Management Committee of Ukraine dated 19 August 2010. No 260. Kyiv: State Forestry Committee (in Ukrainian).
- Danylenko, O.M., Rumiantsev, M.H., Tarnopil'skyi, P.B., Yushchuk, V.S. and Mostepaniuk, A.A. (2023) 'Features of the growth of planted young oak stands established with containerized seedlings in Kharkiv Forest Research Station', *Forestry and Forest Melioration*, 142, pp. 79–88 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.33220/1026-3365.142.2023.79>
- Gupal, V.V. (2016) 'Growing of containerized oak seedlings using substrates of different composition', *Forestry and Forest Melioration*, 128, pp. 100–103 (in Ukrainian).
- Lapach, S.N., Chubenco, A.V. and Babych, P.N. (2001) *Statistical methods in biomedical research using Excel*. Kyiv: Morion (in Russian).
- Lialin, O.I. (2014) 'The survival and preservation ability of saplings in the forest plantations of English oak', *Scientific Bulletin of NULES of Ukraine*, 198, pp. 98–102 (in Ukrainian).
- Lialin, O.I. (2015) 'The research of the growth of one year old oak seedlings grown in containers with different substrate composition', *Scientific Bulletin of UNFU*, 25(2), pp. 69–74 (in Ukrainian).
- Lialin, O.I. (2016) 'Growth and weight annuals oak seedlings grown in containers with different composition of substrates', *Scientific Bulletin of UNFU*, 26(1), pp. 145–151 (in Ukrainian).
- Reho, M., Vilček, J., Torma, S., Koco, Š., Lisnyak, A. and Klamár, R. (2022) 'Growing of the containerized seedlings of English oak (*Quercus robur* L.) to establish sustainable plantations in Forest-Steppe Ukraine', *Forests*, 13(9), pp. 1359. <https://doi.org/10.3390/f13091359>
- Rumiantsev, M.H., Danylenko, O.M., Tarnopil'skyi, P.B., Yushchuk, V.S. and Mostepaniuk, A.A. (2023) 'Some features of the growth of English oak in experimental plantations planted in different dates in Kharkiv Forest Research Station with the containerized seedlings fertilized with different types of fertilizers', *Forestry and Forest Melioration*, 143, pp. 85–93. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.143.2023.85> (in Ukrainian).
- Tovstukha, O.V., Ignatenko, V.A., Tarnopil'skyi, P.B. and 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 National Agrarian University. The series: Agronomy and Biology*, 9(34), pp. 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), pp. 222–226 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.15421/40260336>

FEATURES OF THE GROWTH OF ENGLISH OAK FOREST PLANTATIONS ESTABLISHED WITH DIFFERENT PLANTING MATERIALS IN KHARKIV FOREST RESEARCH STATION

Danylenko O. M.^{1*}, Rumiantsev M. H.², Tarnopil'skyi P. B.³, Lukianets V. A.⁴

The growth indicators of five-year-old English oak (*Quercus robur* L.) plantations established with containerised seedlings grown on different substrates in agrofibre containers and bare-root seedlings are presented. It was found that the composition of the container substrate significantly affected the biometric parameters. Seedlings in Soil + peat (2 : 1) variant had the highest height and diameter of the root collar. The plantations established with containerised seedlings also had higher survivability (91–98% vs. 85%) and preservation (83–89 vs. 78%) compared to plantations established with bare-root seedlings. It was found that oak plants in five-year-old plantations established with containerised seedlings had higher height (up to 32%), diameter (up to 53%) and height increment (up to 33%) compared to those in plantations established with bare-root seedlings.

Key words: *Quercus robur* L., agrofibre container, substrate, peat, survivability.

Одержано редколегією 23.07.2024

¹ Danylenko Oleh, State Enterprise “Kharkiv Forest Research Station”, Cherkaska Lozova, 62300, Kharkiv region, Ukraine. E-mail: dandik86@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7817-4299>

² Rumiantsev Maksym, PhD (Agricultural Sciences), Senior Researcher, Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G.M. Vysotsky, Hryhoriia Skovorody Street 86, Kharkiv, 61024, Ukraine. E-mail: maxrum-89@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2245-2441>

³ Tarnopil'skyi Petro, Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G.M. Vysotsky, Hryhoriia Skovorody Street 86, Kharkiv, 61024, Ukraine. E-mail: tarnopil'skyi@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8547-4843>

⁴ Lukianets Volodymyr, Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G.M. Vysotsky, Hryhoriia Skovorody Street 86, Kharkiv, 61024, Ukraine. E-mail: lukyanetc52@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3427-4240>

* Correspondence: dandik86@gmail.com