



О. М. Даниленко

Державне підприємство "Харківська лісова науково-дослідна станція", с. Черкаська Лозова, Україна

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО В КУЛЬТУРАХ, СТОВРЕНИХ РІЗНИМИ ВИДАМИ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ, В ПІВДЕННО-СХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

Проаналізовано показники росту та приживлюваність саджанців дуба звичайного (*Quercus robur* L.) на трьох ділянках 2-річних лісових культур у Дергачівському лісництві ДП "Харківська ЛНДС". Дослідні культури були створені восени 2021 р. однорічними сіянцями із закритою кореневою системою, вирощеними в контейнерах з агроволокна об'ємом 1407 см³ та пінополістирольних касетних контейнерах з об'ємом комірки 510 см³, а також відкритою кореневою системою, вирощеними у теплиці весняно-літнього типу з поліетиленовим покриттям, в умовах свіжої кленово-липової діброви. Установлено, що об'єм контейнера істотно вплинув на ріст сіянців дуба. З'ясовано, що висота сіянців дуба із закритою кореневою системою в контейнерах з агроволокна наприкінці першого року їх вирощування була більшою на 63 і 62 % порівняно із сіянцями в касетних контейнерах і сіянцями з відкритою кореневою системою. Відзначено, що перевищення за діаметром кореневої шийки сіянців у відносних показниках становило відповідно 15 % для обох варіантів. Виявлено, що об'єм контейнера також істотно вплинув і в подальшому на ріст саджанців дуба у створених культурах. З'ясовано, що значення висоти, приросту за висотою та діаметра кореневої шийки дворічних саджанців дуба в культурах, створених сіянцями, вирощеними в контейнерах з агроволокна, було на 16, 23 і 4 % більшим порівняно з культурами, створеними сіянцями, вирощеними в касетних контейнерах, і відповідно на 19, 28, 4 % більшим порівняно з культурами, створеними сіянцями із відкритою кореневою системою. З'ясовано, що різниця в показниках росту між дворічними саджанцями дуба в культурах, створених сіянцями, вирощеними в касетних контейнерах, і сіянцями із відкритою кореневою системою була незначною – в межах 3-6 % за висотою та приростом у висоту. Відзначено, що значення діаметра було однаковим для обох варіантів. Установлено, що дещо краща приживлюваність характерна саджанцям дуба у 2-річних культурах, створених сіянцями із закритою кореневою системою, – 92-94 % проти 87 % у культурах, створених сіянцями із відкритою кореневою системою. Наведені результати досліджень доцільно використати під час розроблення рекомендацій з удосконалення технології створення лісових культур дуба звичайного в умовах південно-східної частини Лівобережного Лісостепу України.

Ключові слова: *Quercus robur* L.; сіянці із закритою кореневою системою; сіянці із відкритою кореневою системою; показники росту; приживлюваність.

Вступ / Introduction

Забезпечення виконання Екологічної ініціативи Президента "Зелена країна", яка стартувала влітку 2021 р., і передбачає, зокрема, збільшення площі лісів на 1 млн га за 10 років, спонукає лісівників і вчених до пошуку найбільш оптимальних та ефективних способів штучного лісовідновлення, зокрема й з використанням різних видів садивного матеріалу.

Останнім часом дедалі більше уваги приділяють використанню сіянців із ЗКС під час створення лісових культур, що мають переваги порівняно із сіянцями із ВКС, зокрема: забезпечується зменшення травмування рослин під час транспортування й садіння на лісокультурній площі; істотно подовжується період створення культур навесні, що зазвичай обмежується 10-14 днями; завдяки високій їх приживлюваності (у межах 95-100 %) та успішній конкуренції з трав'яною рос-

линністю та паростю чагарникових і другорядних порід у перші роки після садіння зникає потреба в доповненні таких культур тощо [2].

Проте, незважаючи на значну кількість наукових праць з вивчення особливостей росту та розвитку саджанців дуба в лісових культурах, створених сіянцями із ЗКС і ВКС, у регіоні досліджень [10, 11, 16, 17], це питання й досі є актуальним. Особливо це стосується культур, створених сіянцями із ЗКС, вирощеними у різних типах контейнерів. Цьому питанню взагалі не приділено належної уваги науковців. Це й зумовило актуальність проведення цих досліджень.

Об'єкт дослідження – саджанці дуба звичайного в культурах віком 2 роки, створеними сіянцями із ЗКС, які були вирощені у різних типах контейнерів, а також сіянцями із ВКС.

Предмет дослідження – методи і засоби встановлення показників росту (висота, приріст за висотою і

Інформація про автора:

Даниленко Олег Миколайович, заступник директора з наукової роботи.

Email: dandik86@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0006-7817-4299>

Цитування за ДСТУ: Даниленко О. М. Особливості росту дуба звичайного в культурах, створених різними видами садивного матеріалу, в південно-східній частині Лівобережного Лісостепу. Науковий вісник НЛТУ України. 2024, т. 34, № 5. С. 29–34.

Citation APA: Danylenko, O. M. (2024). Some features of english oak growth in plantations created by different types of planting material in the South-Eastern Part of the Left-bank Forest-Steppe. *Scientific Bulletin of UNFU*, 34(5), 29–34. <https://doi.org/10.36930/40340504>

діаметр кореневої шийки) та приживлюваності саджанців дуба у складі досліджуваних культур.

Мета роботи – визначити показники росту та приживлюваність саджанців дуба у складі культур, створених різними видами садивного матеріалу, що дасть змогу виявити переваги чи недоліки використання того чи іншого виду садивного матеріалу під час штучного відновлення дубових насаджень у регіоні досліджень.

Для досягнення зазначеної мети визначено такі основні завдання дослідження:

- 1) провести обстеження та обміри показників росту саджанців дуба в досліджуваних культурах та визначити показники їх приживлюваності, що дасть змогу виявити переваги чи недоліки використання різних видів садивного матеріалу;
- 2) здійснити аналіз та порівняння отриманих даних між дослідними варіантами лісових культур, що забезпечить надалі внесення відповідних змін під час розроблення рекомендацій щодо удосконалення технології створення лісових культур дуба звичайного, зокрема із залученням садивного матеріалу із закритою кореневою системою, в умовах південно-східної частини Лівобережного Лісостепу України.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питанню вибору конкретного виду садивного матеріалу – сіянці із ВКС або ЗКС під час штучного відновлення дубових насаджень, а також дослідженню показників росту та приживлюваності/збережуваності саджанців дуба у складі лісових культур, створених різними видами садивного матеріалу (сіянцями із ЗКС і ВКС), присвячено доволі значну кількість наукових праць в регіоні досліджень [9, 10, 11, 14, 16, 17]. За результатами аналізу цих праць варто відзначити позитивний досвід створення лісових культур дуба звичайного сіянцями із ЗКС в регіоні досліджень, зокрема у ДП "Тростянецьке ЛГ" Сумської області [17], у ДП "Харківська ЛНДС" [9, 10, 11, 14, 16], ДП "Вовчанське ЛГ" та ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ" [11] Харківської області.

Створені культури відзначалися кращими показниками росту, приживлюваністю/збережуваністю та станом порівняно з культурами, створеними сіянцями із ВКС та в окремих випадках висіванням жолудів. Особливо це стосується культур віком 1-4-річних. Так, результати досліджень О. І. Ляліна [11] свідчать про переважання саджанців дуба із ЗКС порівняно із ВКС в 1-4-річних культурах за діаметром кореневої шийки в межах 7-19 %, висотою – 30-42 % та приростом у висоту – 33-43 %. У культурах старшого віку (12 років), як свідчать дані В. А. Лук'янка зі співавторами [9], ця різниця є не такою істотною – тільки 3 % за висотою та 2 % за діаметром. Результати досліджень О. В. Товстухи зі співавторами [17], хоча й не підтверджують відмінностей в рості саджанців дуба із ЗКС порівняно із ВКС у культурах віком 6-9 років, проте відзначають кращу їх збережуваність (76-87 % проти 56-70 % відповідно).

Проте зауважимо, що вивчали лісові культури, створені сіянцями із ЗКС, які були вирощені тільки в пінополістирольних касетних контейнерах з об'ємом комірки 510 см^3 [17], чи контейнерах з агроволокна об'ємом 1407 см^3 [9, 10, 11, 14, 16], або в пластикових ємностях (стаканчиків) об'ємом 500 см^3 [11].

Натомість, варто наголосити про відсутність результатів досліджень щодо особливостей росту та розвитку саджанців дуба у культурах, створених сіянцями із ЗКС, які вирощувалися у різних типах контейнерів, у

регіоні досліджень. Тому це питання є надзвичайно актуальним.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проводили на трьох ділянках лісових культур, створених садінням сіянців із ЗКС, вирощених в індивідуальних контейнерах з агроволокна та пінополістирольних касетних контейнерах, та з ВКС, вирощених у теплиці весняно-літнього типу з поліетиленовим покриттям, у Дергачівському лісництві ДП "Харківська ЛНДС" в умовах свіжої кленово-липової діброви.

Схема розміщення садивних місць для культур, створених сіянцями із ЗКС, – $4,0 \times 1,0 \text{ м}$ (початкова густота – 2500 шт.га^{-1}), а з ВКС – $4,0 \times 0,7 \text{ м}$ (початкова густота – 3571 шт.га^{-1}). Схема змішування для всіх культур – 10Дз. На всіх ділянках перед садінням лісових культур було проведено частковий обробіток ґрунту – нарізання смуг за допомогою плуга комбінованого лісового (ПКЛ-70) на базі трактора МТЗ-82.

У перший рік після створення культур (2022 р.) через війну на всіх ділянках не проводили жодних агро-технічних доглядів. На другий рік вирощування культур (2023 р.) проведено по 2 ручні догляди шляхом пропонування сапкою в рядах і по одному механізованому догляду – шляхом видалення у міжряддях порослі чагарників і другорядних деревних порід ручним कुщорізом "Stihl". На третій рік вирощування культур передбачено також проведення по 2 ручних доглядів в рядах і по 1 механізованому догляду в міжряддях, на 4 та 5 рік – по 1 ручному та механізованому догляду.

Приживлюваність визначали як співвідношення кількості життєздатних саджанців на момент їх обліку до початкової кількості висаджених рослин, виражене у відсотках. На кожній ділянці культур проведено обміри показників росту не менше 100 саджанців дуба з 5-6 суміжних рядів.

Статистичне оброблення отриманих даних здійснено за допомогою програм MS Excel за [6]. Достовірність різниці в показниках росту саджанців дуба між варіантами встановлювали на 5 % рівні значущості.

Результати дослідження та їх обговорення / Research results and their discussion

Установлено, що об'єм контейнера істотно вплинув на біометричні показники вирощених сіянців. Так, висота однорічних сіянців дуба, вирощених в індивідуальних контейнерах з агроволокна об'ємом 1407 см^3 (варіант – "ЗКС-1"), становила $31,7^{+1,02} \text{ см}$, тоді як сіянців, вирощених у пінополістирольних касетних контейнерах з об'ємом комірки 510 см^3 (варіант – "ЗКС-2"), – $19,5^{+0,73} \text{ см}$ (на 37 % менше).

Діаметр кореневої шийки однорічних сіянців дуба, вирощених в індивідуальних контейнерах з агроволокна об'ємом 1407 см^3 , становив $3,8^{+0,07} \text{ мм}$, тоді як сіянців, вирощених у пінополістирольних касетних контейнерах з об'ємом комірки 510 см^3 , – $3,3^{+0,08} \text{ мм}$ (на 13 % менше).

Висота однорічних сіянців дуба із ВКС, вирощених у теплиці весняно-літнього типу з поліетиленовим покриттям (варіант – "ВКС"), становила $19,6^{+0,97} \text{ см}$, а діаметр кореневої шийки – $3,3^{+0,12} \text{ мм}$ (табл. 1).

Відзначено достовірну при $p = 0,05$ різницю за висотою та діаметром між сіянцями дуба у варіанті "ЗКС-1" та сіянцями у варіантах "ЗКС-2" і "ВКС" – $t_{0,05} = 2,01$; $t_f = 9,73$ і $8,60$ відповідно за висотою та $t_{0,05} = 2,01$; $t_f = 4,70$ і $3,60$ за діаметром.

Табл. 1. Біометричні показники однорічних сіянців дуба звичайного залежно від умов вирощування /
Biometric indicators of one-year-old oak seedlings depending on growing conditions

Дослідний варіант культур	Висота, см			Діаметр кореневої шийки, мм		
	$M^{\pm m}$	t_f	до контролю, %	$M^{\pm m}$	t_f	до контролю, %
"ВКС" (контроль)	19,6 $^{\pm 0,97}$	—	100	3,3 $^{\pm 0,12}$	—	100
"ЗКС-1"	31,7 $^{\pm 1,02}$	9,73	162	3,8 $^{\pm 0,07}$	4,70	115
"ЗКС-2"	19,5 $^{\pm 0,73}$	-0,08	99	3,3 $^{\pm 0,08}$	—	100

Примітка: $M^{\pm m}$ – середнє значення вимірюваного показника та його стандартна похибка; t_f – t -критерій Ст'юдента ($t_{0,05} = 2,01$).

Натомість не виявлено достовірної різниці при $p = 0,05$ за висотою та діаметром кореневої шийки між сіянцями дуба у варіантах "ЗКС-2" та "ВКС".

Вирощеними сіянцями були створені дослідні лісові культури.

Установлено, що приживлюваність дуба в дослідних культурах наприкінці першого року вирощування (на вересень 2022 р.) була доволі високою і становила 96 % у варіанті "ЗКС-1" (культури створені сіянцями із ЗКС, вирощеними в індивідуальних контейнерах з агро-волокна), 93 % у варіанті "ЗКС-2" (культури створені сіянцями із ЗКС, вирощеними в пінопілистирильних касетних контейнерах) і 88 % у варіанті "ВКС" (культури створені сіянцями із ВКС). Наприкінці другого року вирощування (на початок жовтня 2023 р.) приживлюваність дуба в дослідних культурах залишилася майже без змін (рис. 1). Зменшення показника приживлюваності культур на 1-2 % пов'язано з потравою дубків дикими ратичними тваринами та заглушення трав'яним покривом і порослю другорядних порід і чагарників.

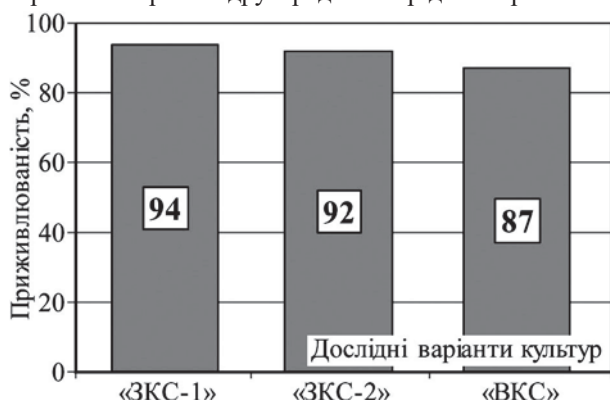


Рис. 1. Приживлюваність дуба звичайного у 2-річних культурах залежно від варіанта / Survivability of English oak in 2-year-old plantations depending on the variant

Середня висота дуба наприкінці другого року вирощування становила від 64 до 79 см залежно від варіанта. Найменша висота характерна для дуба у культурах у варіанті "ВКС" (контроль); її середнє значення було нижчим відповідно на 23 і 3 % порівняно із культурами у варіантах "ЗКС-1" і "ЗКС-2" (табл. 2).

Табл. 2. Середня висота дуба звичайного у 2-річних культурах залежно від варіанта / Average height of English oak in 2-year-old plantations depending on the variant

Дослідний варіант культур	Висота, см		
	$M^{\pm m}$	t_f	до контролю, %
"ВКС" (контроль)	64 $^{\pm 4,88}$	—	100
"ЗКС-1"	79 $^{\pm 4,18}$	2,33	123
"ЗКС-2"	66 $^{\pm 2,67}$	0,35	103

Примітка: $M^{\pm m}$ – середнє значення вимірюваного показника та його стандартна похибка; t_f – t -критерій Ст'юдента ($t_{0,05} = 2,01$).

Середній приріст за висотою становив від 31 до 43 см залежно від варіант. Найменшим приростом за висотою також характеризувався дуб у культурах у варіанті "ВКС"; його середнє значення було нижчим відповідно на 39 і 6 % порівняно із культурами у варіантах "ЗКС-1" і "ЗКС-2" (табл. 3).

Табл. 3. Середній приріст за висотою дуба звичайного у 2-річних культурах залежно від варіанта / Average height increment of English oak in 2-year-old plantations depending on the variant

Дослідний варіант культур	Приріст за висотою, см		
	$M^{\pm m}$	t_f	до контролю, %
"ВКС" (контроль)	31 $^{\pm 2,90}$	—	100
"ЗКС-1"	43 $^{\pm 2,67}$	3,04	139
"ЗКС-2"	33 $^{\pm 1,56}$	0,61	106

Примітка: $M^{\pm m}$ – середнє значення вимірюваного показника та його стандартна похибка; t_f – t -критерій Ст'юдента ($t_{0,05} = 2,01$).

Достовірно при $p = 0,05$ перевершував контроль за висотою та приростом у висоту дуб у варіанті "ЗКС-1" ($t_{0,05} = 2,01$; $t_f = 2,33$ і 3,04 відповідно) і недостовірно – у варіанті "ЗКС-2" ($t_{0,05} = 2,01$; $t_f = 0,35$ і 0,61 відповідно).

Окрім цього, відзначимо, що дуб у варіанті "ЗКС-1" за висотою та приростом у висоту достовірно при $p = 0,05$ перевершував дуб у варіанті "ЗКС-2" ($t_{0,05} = 2,01$; $t_f = 2,62$ і 3,23 відповідно). У відносних показниках різниця за висотою дуба між варіантами "ЗКС-1" і "ЗКС-2" становила 20 %, а за приростом у висоту – 30 %.

Найменший діаметр кореневої шийки характерний для дуба у культурах у варіантах "ВКС" (контроль) і "ЗКС-2"; його середнє значення було нижчим на 4 % порівняно із культурами у варіанті "ЗКС-1" (табл. 4).

Табл. 4. Середній діаметр кореневої шийки дуба звичайного у 2-річних культурах залежно від варіанта / Average diameter of the root neck of English oak in 2-year-old plantations depending on the variant

Дослідний варіант культур	Діаметр кореневої шийки, мм		
	$M^{\pm m}$	t_f	до контролю, %
"ВКС" (контроль)	6,8 $^{\pm 0,42}$	—	100
"ЗКС-1"	7,1 $^{\pm 0,36}$	0,54	104
"ЗКС-2"	6,8 $^{\pm 0,34}$	0,03	100

Примітка: $M^{\pm m}$ – середнє значення вимірюваного показника та його стандартна похибка; t_f – t -критерій Ст'юдента ($t_{0,05} = 2,01$).

Недостовірно при $p = 0,05$ перевершував контроль за діаметром кореневої шийки дуб у варіантах "ЗКС-1" і "ЗКС-2" ($t_{0,05} = 2,01$; $t_f = 0,54$ і 0,01 відповідно).

Окрім цього, відзначимо, що дуб у варіанті "ЗКС-1" за діаметром кореневої шийки недостовірно при $p = 0,05$ перевершував дуб у варіанті "ЗКС-2" ($t_{0,05} = 2,01$; $t_f = 0,61$). У відносних показниках різниця за діаметром кореневої шийки дуба між варіантами "ЗКС-1" і "ЗКС-2" становила 4 %.

Загальний вигляд саджанців дуба звичайного в окремих варіантах дослідних культур наведено на рис. 2.



Рис. 2. Загальний вигляд саджанців дуба звичайного у 2-річних культурах, створених сіянцями із ЗКС, вирощеними в контейнерах з агроволокна (а) та сіянцями із ЗКС, вирощеними в пінополістирольних касетних контейнерах (б) / General appearance of English oak seedlings in 2-year-old plantations created by containerized seedlings grown in agrofiber containers (a) and containerized seedlings grown in polystyrene foam cassette containers (b) (author photo)

Обговорення результатів дослідження. Дослідження особливостей росту лісових культур дуба звичайного, створених різними видами садивного матеріалу, є актуальним. Вибір конкретного виду садивного матеріалу під час штучного лісовідновлення має значний вплив на стійкість і продуктивність майбутніх деревостанів. Окрім виду садивного матеріалу, важливим компонентом оцінювання його якості є показники росту [12].

Проте дотепер немає єдиної думки, який саме розмір сіянців краще всього відповідатиме ключовим чинникам навколишнього середовища на лісокультурній площі і відповідно визначатиме високу приживлюваність рослин на лісокультурній площі, а, відповідно, й успішність штучного лісовідновлення [5].

За результатами проведених досліджень виявлено, що дуб у складі культур, створених сіянцями із ЗКС (вирощеними як в індивідуальних контейнерах з агроволокна об'ємом 1407 см^3 , так і в пінополістирольних касетних контейнерах з об'ємом комірки 510 см^3), відзначався дещо кращими показниками росту та приживлюваністю порівняно з культурами, які були створені сіянцями із ВКС. Особливо істотну різницю відзначено для сіянців ЗКС, вирощеними в індивідуальних контейнерах з агроволокна.

Результати наших досліджень узгоджуються з результатами інших дослідників, що також наголошували про кращі показники росту та приживлюваність/збережуваність саджанців дуба в культурах, створених сіянцями із ЗКС, в регіоні досліджень [9, 10, 11, 17]. Зокрема, О. І. Лялін [11] відзначив переважання показників росту (діаметра кореневої шийки, висоти та приросту за висотою) у саджанців дуба із ЗКС (вирощених у пластикових ємностях (стаканчиках) об'ємом 500 см^3) в 1-4-річних культурах порівняно із ВКС. Так, різниця за діаметром кореневої шийки становила від 7 до 19 %, за висотою – від 30 до 42 % та приростом за висотою – від 33 до 43 % залежно від віку саджанців. Отже, припускаємо, що і саджанці дуба із ЗКС в досліджуваних

нами культурах також матимуть перевагу в показниках росту над саджанцями із ВКС і надалі.

Деякі дослідники, зокрема О. В. Товстуха зі співавторами [17], П. Б. Тарнопільський зі співавторами [16], а також В. А. Лук'янець зі співавторами [10, 9], відзначають переважання в рості саджанців дуба із ЗКС порівняно із ВКС і в старшому віці – від 6 до 12 років. Подібні результати отримано й у власних попередніх дослідженнях [1].

Так, О. В. Товстуха зі співавторами [17] відзначають дещо кращий ріст дуба звичайного в 6-9-річних молодняках, створених сіянцями із ЗКС (вирощених у пінополістирольних касетних контейнерах з об'ємом комірки 510 см^3) порівняно із сіянцями із ВКС. Проте вони мають вищу збережуваність (76-87 %) саджанців дуба із ЗКС порівняно із саджанцями із ВКС (56-70 %). В. А. Лук'янець зі співавторами [9] навіть у культурах віком 12 років також відзначають дещо вищі таксаційні показники (висоти та діаметра) у саджанців дуба із ЗКС (вирощених в індивідуальних контейнерах з агроволокна об'ємом 1407 см^3) порівняно із саджанцями із ВКС. Проте ця різниця є вже не такою істотною. Так, у віці 12 років різниця за висотою становить тільки 3 %, а за діаметром – 2 %. Натомість, за результатами власних попередніх досліджень [1], установлено, що дуб у культурах, створених сіянцями із ЗКС (вирощених в індивідуальних контейнерах з агроволокна об'ємом 1407 см^3) за різними схемами розміщення садивних місць, у віці 11 років характеризувався вищими таксаційними показниками (середні висота та діаметр) та кращим санітарним станом порівняно з культурами, створеними сіянцями із ВКС. Так, різниця за висотою, залежно від схеми розміщення садивних місць, становила 2-33 %, а за діаметром – 10-38 %. Найбільшу різницю в таксаційних показниках відзначено для дуба в культурах, створених за схемою розміщення садивних місць $4 \times 1 \text{ м}$.

Кращий ріст саджанців дуба із ЗКС порівняно із ВКС відзначено й в умовах Правобережного Лісостепу України. Так, П. П. Яворовський та Ю. Ю. Сегеда [20] відзначили переважання за висотою й діаметром саджанців дуба із ЗКС над саджанцями із ВКС у культурах дуба віком 7 років. Ця різниця становила відповідно 23 і 20 %.

Окрім цього, є результати досліджень, що свідчать про кращу приживлюваність і ріст сіянців із ЗКС порівняно із ВКС для інших видів дуба. Так, результати досліджень Е. Р. Wilson та ін. [18], проведених у Канаді (штат Онтаріо), та Р. О. Woolery і D. F. Jacobs [19], проведених у США, свідчать, що саджанці дуба червоного (*Quercus rubra* L.) із ЗКС, які були вирощені у пластикових касетних контейнерах, порівняно із сіянцями із ВКС, у перші роки вирощування вирізнялися кращою приживлюваністю (до 25 %) та вищими показниками росту за висотою. Подібні результати були отримані іншими дослідниками [3, 15] у заплаві річки Міссісіпі із іншими видами дуба – дубом болотним (*Quercus palustris* Münchh) і дубом двоколірним (*Quercus bicolor* Willd.).

У європейських країнах питання вибору садивного матеріалу під час штучного лісовідновлення є не таким актуальним, як наприклад у США та Канаді, оскільки перевагу віддають природному відновленню або висіванню жолудів [8, 13]. Проте варто відзначити ці-

кавий експеримент, закладений науковцями з багатьох європейських країн щодо відновлення дубових лісів шляхом висівання жолудів та садіння сіянців із ВКС та ЗКС, вирощених у різних типах контейнерів [7].

Варто зазначити, що проведені дослідження стосувалися сіянців із ЗКС, вирощених тільки в одному типі контейнерів. Дослідження особливостей росту дуба в культурах, створених сіянцями із ЗКС, вирощеними у різних типах контейнерів, у регіоні досліджень відсутні. Тому проведені нами дослідження мають виняткову цінність.

Проте в деяких публікаціях [4] відзначено вплив розміру контейнерів на показники росту сіянців. Кращі показники росту характерні сіянцям, що вирощувалися у більших за об'ємом контейнерах. Цю закономірність підтверджено і нашими дослідженнями.

Загалом отримані результати сприятимуть удосконаленню технології створення лісових культур дуба звичайного за використання сіянців із ЗКС для умов південно-східної частини Лівобережного Лісостепу України.

Отже, за результатами виконаної роботи можна сформулювати такі наукову новизну та практичну значущість результатів дослідження.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження – вперше для регіону досліджень отримано дані показників росту (висоти, приросту за висотою та діаметра кореневої шийки) та приживлюваність саджанців дуба у 2-річних культурах, створених сіянцями із ЗКС, вирощених у різних типах контейнерів – індивідуальних контейнерах з агроволокна об'ємом 1407 см³ та пінополістирольних касетних контейнерах з об'ємом комірки 510 см³.

Практична значущість результатів дослідження – отримані результати доцільно використати для удосконалення технології створення лісових культур дуба звичайного за використання сіянців із ЗКС для умов південно-східної частини Лівобережного Лісостепу України.

Висновки / Conclusions

Визначено показники росту та приживлюваність саджанців дуба у складі дворічних культур, створених різними видами садивного матеріалу із закритою кореневою системою, вирощеними в різних типах контейнерів, а також сіянцями із відкритою кореневою системою, що дало змогу виявити переваги та недоліки використання різного виду садивного матеріалу під час штучного відновлення дубових насаджень у регіоні досліджень. За результатами досліджень можна зробити такі основні висновки.

1. Установлено, що об'єм контейнера мав істотний вплив не тільки на біометричні показники однорічних сіянців дуба, а також і на подальший ріст саджанців дуба у створених культурах та їх приживлюваність.
2. Краща приживлюваність (92-94 %) характерна для саджанців дуба у дворічних культурах, створених сіянцями із закритою кореневою системою, вирощеними як у контейнерах з агроволокна, так і касетних контейнерах, порівняно з культурами, створеними сіянцями із відкритою кореневою системою (87 %).
3. Значення висоти, приросту за висотою та діаметра кореневої шийки дворічних саджанців дуба у культурах, створених сіянцями, вирощеними в контейнерах з агроволокна, було на 16, 23 і 4 % більшим порівняно з культурами, створених сіянцями, вирощеними в касетних контейнерах, і відповідно на 19, 28, 4 % більшим

порівняно з культурами, створених сіянцями із відкритою кореневою системою.

4. Різниця в показниках росту між дворічними саджанцями дуба в культурах, створених сіянцями, вирощеними в касетних контейнерах, і сіянцями із відкритою кореневою системою була незначною – в межах 3-6 % за висотою та приростом у висоту. Значення діаметра було однаковим в обох варіантах культур.
5. Результати досліджень доцільно використати для розроблення рекомендацій щодо удосконалення технології створення лісових культур дуба звичайного в умовах південно-східної частини Лівобережного Лісостепу України.

References

1. Danylenko, O. M., Rumiantsev, M. H., Tarnopilskyi, P. B., Mostepaniuk, A. A., & Yushchik, V. S. (2022). Features of growth and condition of English oak stands of various densities in Kharkiv Forest Research Station. *Forestry and Forest Melioration*, 140, 49–56. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.140.2022.49>
2. Danylenko, O. M., Rumiantsev, M. H., Tarnopilskyi, P. B., Yushchik, V. S., & 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, 79–88. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.142.2023.79>
3. Dey, D. C., Kabrick, J. M., Gold, M. (2006). The role of large container seedlings in afforesting oaks in bottomlands. Gen. Tech. Rep. SRS-92. Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station, 218–223. URL: <https://www.fs.usda.gov/research/treesearch/23381>
4. Dominguez-Lerena, S., Herrero Sierra, N., Carrasco Manzano, I., Ocaña Bueno, L., Peñuelas Rubira, J. L., & Mexal, J. G. (2006). Container characteristics influence Pinus pinea seedling development in the nursery and field. *Forest Ecology and Management*, 221(1-3), 63–71. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2005.08.031>
5. Dumroese, R. K., Landis, T. D., Pinto, J. R., Haase, D. L., Wilkinson, K. W., & Davis, A. S. (2016). Meeting forest restoration challenges: using the target plant concept. *Reforesta*, 1, 37–52. <https://doi.org/10.21750/REFOR.1.03.3>
6. Lapach, S. N., Chubenko, A. V., & Babych, P. N. (2001). Statistical methods in biomedical research using Excel. Kyiv: Morion, 408. [In Russian].
7. Leverkus, A. B., Levy, L., Andivia, E., Annighöfer, P., De Cuyper, B., Ivetic, V., Lazdina, D., Löf, M., & Villar-Salvador, P. (2021). Restoring oak forests through direct seeding or planting: Protocol for a continental-scale experiment. *PLoS ONE*, 16(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0259552>
8. Löf, M., Castro, J., Engman, M., Leverkus, A. B., Madsen, P., Reque, J. A., Villalobos, A., & Gardiner, E. S. (2019). Tamm Review: Direct seeding to restore oak (*Quercus* spp.) forests and woodlands. *Forest Ecology and Management*, 448, 474–489. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.06.032>
9. Lukyanets, V. A., Rumiantsev, M. H., Musienko, S. I., Tarnopilska, O. M., Kobets, O. V., Bondarenko, V. V., & Yushchik, V. S. (2023). Experience of artificial reforestation of oak stands using different methods and types of planting stock in the South-Eastern Forest-Steppe of Ukraine. *Scientific Bulletin of UNFU*, 33(1), 7–13. <https://doi.org/10.36930/40330101>
10. Lukyanets, V., Rumiantsev, M., Kobets, O., Tarnopilska, O., Musienko, S., Obolonyk, I., Bondarenko, V., & Tarnopilskyi, P. (2022). Biometric characteristics and health state of English oak (*Quercus robur* L.) stands established using various stock types. *Agriculture and Forestry*, 68(3), 119–132. <https://doi.org/10.17707/AgricultForest.68.3.10>
11. Lialin, O. I. (2014). Growth of oak saplings in forest plantations established by ball-rooted seedlings. *Scientific Bulletin of UNFU*, 24(5), 26–31. [In Ukrainian]. URL: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2014/24_5/6.pdf
12. Olié, J. A., Ortiz de Urbina, E., Sánchez-Pinillos, M., & Tardío-Cerrillo, G. (2019). Matching seedling size to planting conditions:

- interactive response with soil moisture. *iForest – Biogeosciences and Forestry*, 12(2), 220–225. <https://doi.org/10.3832/for2801-012>
13. Palma, A. C., & Laurance, S. G. W. (2015). A review of the use of direct seeding and seedling plantings in restoration: What do we know and where should we go? *Applied Vegetation Science*, 18, 561–568. <https://doi.org/10.1111/avsc.12173>
 14. Rumiantsev, M. H., Danylenko, O. M., Tarnopil'skyi, P. B., Yushchuk, V. S., & 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, 85–93. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.143.2023.85>
 15. Stanturf, J. A., Schweitzer, C. J., & Gardiner, E. S. (1998). Afforestation of marginal agricultural land in the Lower Mississippi River Alluvial Valley, U.S.A. *Silva Fennica*, 32(3), 281–287. <https://doi.org/10.14214/sf.688>
 16. Tarnopil'skyi, P. B., Danylenko, O. M., Hupal, V. V., Mostepaniuk, A. A., & Hladun, H. B. (2016). English oak forest plantations creation experience with the use of containerized seedlings in Forest Enterprise "Kharkivska Forest Research Station". *Forestry and Forest Melioration*, 128, 89–99. [In Ukrainian]. URL: <https://forestry-forestmelioration.org.ua/index.php/journal/article/view/148/135>
 17. Tovstukha, O. V., Ignatenko, V. A., Tarnopil'skyi, P. B., & Sotnikova, A. V. (2017). Experience of renewal of oak forests of Sumy region using various planting material of English oak (*Quercus robur* L.). *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series: Agronomy and Biology*, 9(34), 92–101. [In Ukrainian]. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_agro_2017_9_21
 18. Wilson, E. R., Vitols, K. C., & Park, A. (2007). Root characteristics and growth potential of container and bare-root seedlings of red oak (*Quercus rubra* L.) in Ontario, Canada. *New Forests*, 34, 163–176. <https://doi.org/10.1007/s11056-007-9046-7>
 19. Woolery, P. O., & Jacobs, D. F. (2014). Planting stock type and seasonality of simulated browsing affect regeneration establishment of *Quercus rubra* L. *Canadian Journal of Forest Research*, 44, 732–739. <https://doi.org/10.1139/cjfr-2013-049>
 20. Yavorovskiy, P., & Segeda, Y. (2016). The Future Use of Container Planting-Stock of English Oak (*Quercus Robur* L.) for the Creation of Forest Cultures. *Scientific Bulletin of UNFU*, 26(3), 222–226. <https://doi.org/10.15421/40260336>

O. M. Danylenko

State Enterprise "Kharkiv Forest Research Station", Cherkaska Lozova, Ukraine

SOME FEATURES OF ENGLISH OAK GROWTH IN PLANTATIONS CREATED BY DIFFERENT TYPES OF PLANTING MATERIAL IN THE SOUTH-EASTERN PART OF THE LEFT-BANK FOREST-STEPPE

The growth indicators and survivability rates of English oak (*Quercus robur* L.) seedlings in three plots of 2-year-old forest plantations in the Dergachy Forestry of Kharkiv Forest Research Station were analyzed. Experimental plantations were created in the fall of 2021 by one-year-old containerized seedlings grown in 1407 cm³ agrofiber containers and 510 cm³ polystyrene foam cassette containers, as well as bare-root seedlings grown in a spring-summer type greenhouse with a polyethylene coating in fresh fertile site conditions. In the course of research, we revealed that the volume of the container significantly affected the growth of oak seedlings. The height of oak containerized seedlings in agrofiber containers at the end of the first year of their cultivation was found to be 63 and 62 % higher than in cassette containers and bare-root seedlings. It was noted that the excess in the diameter of the root neck of the seedlings in relative terms was 15 % for both options, respectively. The volume of the container was estimated to significantly affected the growth of oak seedlings in the created plantations. Moreover, the value of height, height increment and diameter of the root neck of two-year-old oak seedlings in plantations created by seedlings grown in agrofiber containers was 16, 23, and 4 % higher compared to plantations created by seedlings grown in cassette containers, and respectively by 19, 28, 4 % more compared to plantations created by bare-root seedlings. It was also found out that the difference in growth rates between two-year-old oak seedlings in plantations established by cassette-grown and bare-root seedlings was small, ranging from 3 to 6 % in height and height increment. Instead, it is noted that the value of the diameter was the same for both options. Oak seedlings in 2-year-old plantations created by containerized seedlings were characterized by a slightly better survival rate – 92-94 % against 87 % in plantations created by bare-root seedlings. The presented results of research should be used when developing recommendations for improving the technology of creating forest plantations of English oak in the south-eastern part of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine.

Keywords: *Quercus robur* L.; containerized seedlings; bare-root seedlings; growth indicators; survivability.