

**ЛІСОВІДТВОРЕННЯ, АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ,  
ФІТОМЕЛІОРАЦІЯ**

УДК 630.232

**П. Б. ТАРНОПІЛЬСЬКИЙ<sup>1</sup>, О. М. ДАНИЛЕНКО<sup>2</sup>, В. В. ГУПАЛ<sup>1</sup>, А. А. МОСТЕПАНЮК<sup>2</sup>,  
Г. Б. ГЛАДУН<sup>1\*</sup>**

**ДОСВІД СТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР ДУБА ЗВИЧАЙНОГО  
СІЯНЦЯМИ ІЗ ЗАКРИТОЮ КОРЕНЕВОЮ СИСТЕМОЮ  
В ДП «ХАРКІВСЬКА ЛНДС»**

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

*2. ДП «Харківська лісова науково-дослідна станція»*

Узагальнено досвід вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою та створення лісових культур. Встановлено, що культури, створені садивним матеріалом, під час вирощування якого застосовували методи інтенсифікації, ростуть краще у порівнянні із контролем. З часом різниця у висоті між контролем та варіантами культур, де садивний матеріал вирощували інтенсивними способами, зростає. У культурах, створених садивним матеріалом, вирощеним на відкритому полігоні, у 3-річному віці вона знаходиться в межах 5,2–27,3%, у 8-річних культурах – 6,6–36,4%. У культурах, вирощених із тепличного садивного матеріалу, у 3-річному та 8-річному віці різниця становить 2,9-15,0 та 10,9-17,1% відповідно. Найкращим ростом вирізняються варіанти з інокуляцією субстрату контейнера мікоризою 2 мг на контейнер та застосуванням мікробіологічного препарату «Байкал». Використання мікоризи та мікробіологічного препарату має пролонговану дію, оскільки із ростом коріння зростає площа мікоризи і зберігається оптимальне співвідношення ґрунтової мікрофлори, що забезпечує кращий ріст лісових культур. Зімкнення лісових культур, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою за схемою розміщення садивних місць 5,0 × 0,5–0,7 м і густотою 3–4 тис. шт./га, відбувається на 4–5 рік.

**К л ю ч о в і с л о в а :** дуб звичайний, розсадник, закрита коренева система, контейнер, субстрат, біометричні показники, лісові культури, приживлюваність, збереженість.

**Вступ.** Впровадження новітніх технологій штучного лісовідновлення та лісорозведення, які б забезпечили ефективне створення та вирощування якісних лісових культур різного цільового призначення, передбачає використання садивного матеріалу із закритою кореневою системою (ЗКС), що гарантує високу приживлюваність і енергію росту в перші роки після садіння. Садивний матеріал із ЗКС при лісовідновленні широко використовують у розвинутих країнах світу. На сьогодні частка культур, створених садивним матеріалом із ЗКС, становить 80–100 %.

Найбільш розповсюдженими технологіями з вирощування сіянців деревних порід із ЗКС, що використовуються за кордоном та презентовані в Україні, на сьогоднішній день є норвезька «Джиффі-7» – вирощування сіянців у торф'яних таблетках, на піддонах або у спеціальних касетах – та фінські (системи «Ляннен Плантек Ф.» і «Ляннен Екопот») – вирощування сіянців у пінополістирольних блоках-касетах з конусними заглибленнями-комірками, які заповнюються субстратом.

За зазначеними технологіями повний цикл вирощування садивного матеріалу відбувається в контрольованому середовищі та передбачає використання субстрату для заповнення комірок і таблеток від фірми виробника, що вагомо впливає на збільшення собівартості сіянців.

Суттєвим недоліком наведених технологій вирощування садивного матеріалу є малі об'єми субстрату в контейнерах, комірках або таблетках та незначна висота кому, оскільки вони розроблялися для країн з відносно великою кількістю опадів (близько 1000 мм і більше) і не можуть бути застосовані в різних природно-кліматичних зонах України, особливо у лісостеповій та степовій, де річна кількість опадів становить 280–450 мм, що є лімітуючим чинником для приживлюваності культур.

\* © П. Б. Тарнопільський, О. М. Даниленко, В. В. Гупал, А. А. Мостепанюк, Г. Б. Гладун, 2016

На науково-експериментальній базі ДП «Харківська ЛНДС» науковцями УкрНДІЛГА та співробітниками станції опрацьовано та апробовано технологію вирощування сіянців дуба звичайного (*Quercus robur* L.), сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) і сосни кримської (*Pinus pallasiana* D. Don.) із ЗКС та закладено низку дослідних лісових культур із застосуванням зазначеного садивного матеріалу, частка яких вже переведена у вкриті лісовою рослинністю землі. Повний цикл вирощування садивного матеріалу із ЗКС включає: можливість використання генетично покращеного насіння, заготівлю якого проводять на клоново-насінневих плантаціях селекційного комплексу ДП «Харківська ЛНДС»; використання субстрату для наповнення контейнерів, сформованого із місцевих компонентів; застосування способів інтенсифікації вирощування садивного матеріалу на відкритому полігоні і закритому ґрунті.

*Мета роботи* – оцінити вплив застосування добрив, суперабсорбентів, гумінових і мікробіологічних препаратів на інтенсифікацію вирощування сіянців дуба звичайного в індивідуальних контейнерах і вивчити особливості росту та розвитку лісових культур, створених садивним матеріалом із ЗКС.

**Матеріали й методи.** Науково-дослідні роботи на селекційно-насінневному комплексі Південного лісництва ДП «Харківська ЛНДС» з вирощування садивного матеріалу із ЗКС проводили за такими напрямками: визначення оптимального розміру контейнера та складу субстрату для його наповнення; оцінювання результатів застосування добрив, мікробних та гумінових препаратів для інтенсифікації вирощування садивного матеріалу в контейнерах.

Навесні 2008 р. на селекційно-насінневному комплексі Південного лісництва ДП «Харківська ЛНДС» були закладені дослідні з вирощування садивного матеріалу дуба звичайного із закритою кореневою системою в теплиці і на відкритому полігоні в контейнерах з агроволокна за технологією, розробленою науковцями УкрНДІЛГА [1] на субстраті ґрунт + торф (3 : 1).

Під час вирощування сіянців дуба постійно підтримували мікроклімат теплиці на відповідному рівні. Придатною для росту сіянців вважають температуру в межах 10–30°C, причому оптимальною – 20–25°C, мінімальною – 6–8°C, максимальною – 37–37,5°C. Температура ґрунту була на 2–3°C нижче за температуру повітря. Вологість повітря знаходилась в межах 50–90 % з оптимумом 75–85 %. Оптимальна вологість ґрунту становила 25 % (мінімум – 10 %, максимум – 50 % від абсолютно сухої маси ґрунту).

З моменту висівання до середини липня в сонячну погоду проводили щоденний полив. Час поливу – вранці (до 8 години), витрата води – 2,5 л/м<sup>2</sup>. Коли сіянці повністю покрили ґрунт, частоту та інтенсивність поливу скоротили. До середини липня у сіянців вже сформувались 2–3 прирости, після чого було здійснено поступове зняття плівкового покриття теплиці з метою адаптації до природних умов. У подальшому полив здійснювали відповідно до погодних умов.

Протягом вегетації проведено обробку сіянців біопрепаратами з метою вивчення впливу на їхній розвиток:

- полив біопрепаратом «Байкал» у концентраціях 2,5; 5,0; 10 мл/л;
- полив добривом «Супергумісол» – 50 мл/л; 100 мл/л; 150 мл/л;
- внесення суперабсорбента «Теравет-400» 1 г/контейнер

У разі вирощування сіянців із закритою кореневою системою в поліетиленовій теплиці на контролі наприкінці вегетаційного періоду вони мали середню висоту 15,5 см та середній діаметр кореневої шийки 3,3 мм (табл. 1).

Триразовий полив сходом розчином біопрепарату «Байкал» сприяв збільшенню біометричних показників сіянців у порівнянні з контролем залежно від концентрації препарату. Так, у разі найменшої концентрації (2,5 мл/л) висота сіянців збільшилася на 11 %, а діаметр кореневої шийки – на 3 %, за концентрації 5,0 мл/л показники збільшились на 20 та 12 % відповідно, а за найбільшої концентрації (10 мл/л) – на 26 та 15 %, відповідно. Різниця з контролем за висотою та діаметром є достовірно більшими при концентраціях 5 та 10 мл/л.

Внесення в ґрунтову суміш суперабсорбента «Теравет-400» у кількості 1 г на контейнер також сприяло росту сіянців. Так, за висотою вони перебільшили контроль на 14 %, за діаметром – на 9 %. А у разі більшої норми внесення суперабсорбенту перебільшення в порівнянні з контролем становить по 15 % за обома показниками. Достовірність різниць доведена за *t*-критерієм за обома показниками при внесенні у контейнер 2 г Теравету та за діаметром кореневої шийки при внесенні 1 г препарату у контейнер.

Таблиця 1

**Біометричні показники сіянців дуба звичайного із ЗКС, вирощених у теплиці**

Варіант дослідю	Середня висота сіянців			Середній діаметр кореневої шийки		
	<i>M ± m</i> , см	% до контролю	* <i>t</i> <sub>ф</sub>	<i>M ± m</i> , мм	% до контролю	* <i>t</i> <sub>ф</sub>
Контроль	15,3 ± 0,89	100	–	3,3 ± 0,08	100	–
Байкал 10 мл/л	19,3 ± 1,05	126	2,91	3,8 ± 0,12	115	3,47
Байкал 5 мл/л	18,3 ± 0,64	120	2,74	3,7 ± 0,14	112	2,48
Байкал 2,5 мл/л	17,0 ± 0,60	111	1,58	3,4 ± 0,11	103	0,74
Теравет 1 г	17,4 ± 0,73	114	1,82	3,6 ± 0,10	109	2,34
Теравет 2 г	17,6 ± 0,72	115	2,01	3,8 ± 0,12	115	3,47
Супергумісол 100 мл/л	20,8 ± 0,78	136	4,65	3,9 ± 0,15	118	3,53
Супергумісол 50 мл/л	19,9 ± 0,82	130	3,80	3,8 ± 0,12	115	3,47

Примітка: *t*<sub>0,01</sub> = 2,6; *t*<sub>0,05</sub> = 2,0

Найбільш суттєво вплинула обробка сходів Супергумісолом. Так, у варіанті поливу розчином 50 мл/л висота сіянців збільшилась у порівнянні з контролем на 30 %, а діаметр кореневої шийки – на 15 %, а у разі збільшення концентрації до 100 мл/л висота сіянців перевищує контроль на 36 %, а діаметр кореневої шийки – на 18 %. Різниця ознак є суттєвою на всіх варіантах застосування поливу Супергумісолом.

У варіанті вирощування сіянців у коробах з повітряною підрізкою коріння на контролі середня висота сіянців наприкінці вегетаційного періоду становила 12 см, а діаметр кореневої шийки – 3,2 мм (табл. 2).

Таблиця 2

**Біометричні показники сіянців дуба звичайного із ЗКС, вирощених у відкритому ґрунті з повітряною підрізкою коріння**

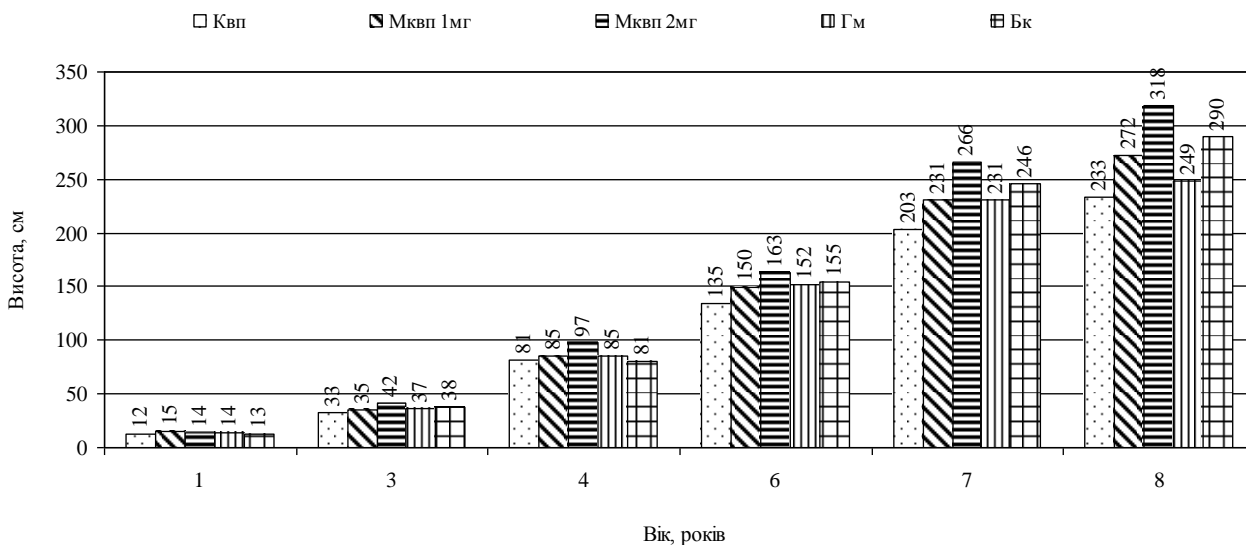
Варіант дослідю	Середня висота сіянців			Середній діаметр кореневої шийки		
	<i>M ± m</i> , см	% до контролю	* <i>t</i> <sub>ф</sub>	<i>M ± m</i> , мм	% до контролю	* <i>t</i> <sub>ф</sub>
Контроль	12,0 ± 0,39	100	-	3,2 ± 0,07	100	-
Байкал 10 мл/л	13,1 ± 0,40	109	1,97	3,4 ± 0,07	106	2,02
Байкал 5 мл/л	12,9 ± 0,36	108	1,70	3,4 ± 0,08	106	1,88
Байкал 2,5 мл/л	12,7 ± 0,39	106	1,27	3,3 ± 0,08	103	0,94
Супергумісол 100 мл/л	14,3 ± 0,38	119	4,22	3,8 ± 0,08	119	5,64

Примітка: *t*<sub>0,01</sub> = 2,6; *t*<sub>0,05</sub> = 2,0

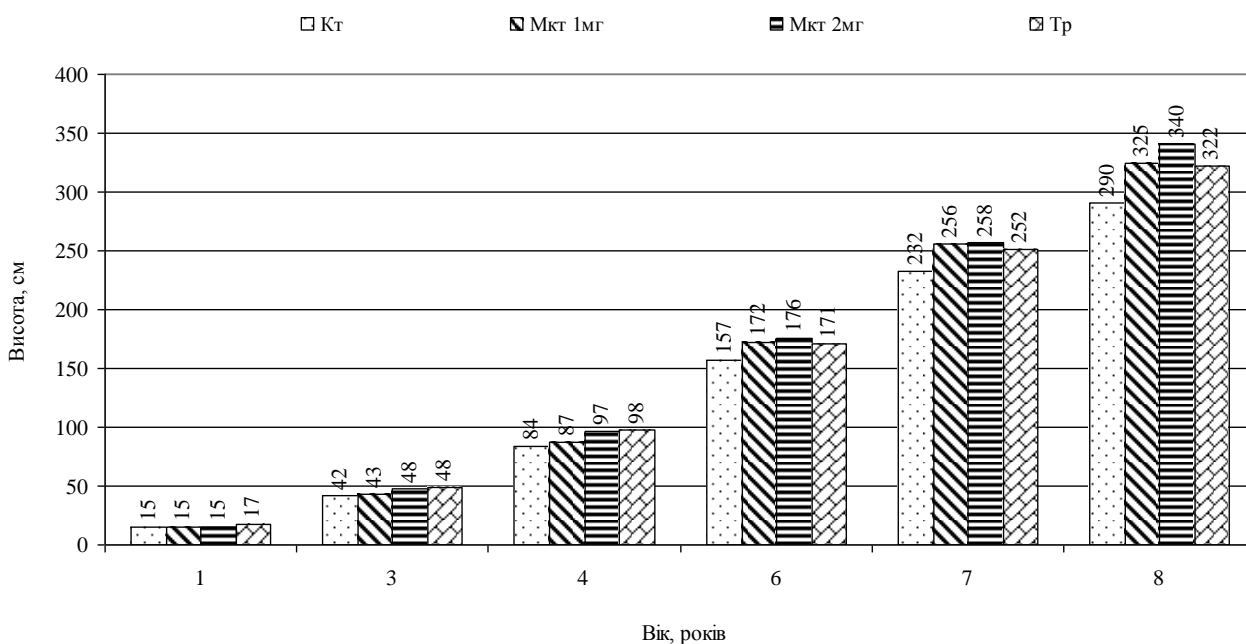
У разі поливу сходів розчинами біопрепарату «Байкал» висота та діаметр збільшуються зі збільшенням концентрації розчину. При концентрації 2,5 мл/л перевищення проти контролю становить 6 і 3 % відповідно, при концентрації 5,0 мл/л – 8 і 6 %, а при концентрації 10 мл/л – 9 і 6 % для висоти і діаметра відповідно. Достовірне перебільшення в порівнянні з контролем виявлено лише у варіанті з найбільшою концентрацією Байкалу за діаметром кореневої шийки. Застосування поливу Супергумісолом концентрацією 100 мл/л сприяло збільшенню біометричних показників у порівнянні з контролем на 19 % (як за висотою, так і за діаметром). Таке перебільшення доведено статистично.

Восени 2008 р. у кв.120 Південного лісництва ДП «Харківська ЛНДС» вирощені сіянці були висаджені на лісокультурну площу (зруб 2008 р. дубового деревостану, ТЛУ – D<sub>2</sub>, площа – 2 га). Садіння культур у цьому досліді проводили за допомогою ручного мотобура.

Схема розміщення садивних місць 5,0 × 0,5–0,7 м з густрою садіння 2860–4000 тис. шт./га. Загалом було закладено 9 варіантів дослідних культур, 5 із яких – садивним матеріалом, вирощеним на відкритому полігоні, та 4 – у теплиці, а саме: сіянцями, вирощеними на відкритому полігоні на чистому субстраті, які є контрольним варіантом (Квп); сіянцями, інокульованими мікоризою 1 мг (Мквп 1мг) та 2 мг (Мквп 2мг) у контейнер; сіянцями, обробленими біопрепаратом «Байкал» (Бк) у концентраціях 2,5; 5,0; 10 мл/л та сіянцями з підживленням добривом «Супергумісол» – 50 мл/л; 100 мл/л; 150 мл/л (Гм). Тепличним садивним матеріалом закладено такі дослідні лісові культури: контрольний варіант (Кт); варіанти з сіянцями, інокульованими мікоризою 1 мг (Мкт 1мг) та 2 мг (Мкт 2мг) в контейнер та варіант із застосуванням суперабсорбенту «Теравет-400» за нормою внесення 1 г та 2 г у контейнер (Тр). Обліки та обміри культур було проведено в 2008, 2010, 2011, 2013, 2014 та 2015 рр. Хід росту за висотою різних варіантів дослідних лісових культур показано на діаграмах рис. 1 та рис. 2.



**Рис. 1 – Хід росту за висотою дослідних лісових культур дуба звичайного, створених садивним матеріалом із ЗКС, вирощеним на відкритому полігоні**



**Рис. 2 – Хід росту за висотою дослідних лісових культур дуба звичайного, створених садивним матеріалом із ЗКС, вирощеним у теплиці**

З 3-річного віку в культурах дослідні варіанти дуба, де було застосовано засоби інтенсифікації під час вирощування садивного матеріалу, ростуть краще від контролю як у разі вирощування садивного матеріалу на відкритому полігоні, так і в теплиці. Найкращий ріст відзначено у варіанті із внесенням мікоризи 2 мг (Мквп 2мг) на контейнер (див. рис. 1). В абсолютних величинах у 8 років висота культур у зазначеному варіанті більшою за контроль на 85 см. Друге місце за висотою посідає варіант із застосуванням мікробіологічного препарату «Байкал» – 57 см, далі варіант з використанням мікоризи 1 мг (Мквп 1 мг) – 39 см та «Гумісол» – 15 см.

У випадку вирощування сіяньців у теплиці найкращим ростом вирізняється також варіант із інокуляцією мікоризою 2 мг (Мкт 2мг) на контейнер. Перевищення над контролем у 8 років становить 50 см (див. рис. 2). Другий за висотою – варіант із мікоризою 1 мг (Мкт 1мг) на контейнер – 35 см і третій – «Теравет-400», 32 см.

Тенденцію до випередження росту за висотою у дослідних варіантах культур проти контролю добре видно під час оцінювання висоти культур у відносних величинах (табл 3). Збільшення різниці за висотою між варіантами з інтенсифікацією вирощування садивного матеріалу і контролем зростає з віком.

*Таблиця 3*

**Відсоткові показники висоти дослідних культур дуба звичайного у кв. 120 Південного лісництва ДП «Харківська ЛНДС»**

Варіант	Вік, років					
	1	3	4	6	7	8
Відкритий полігон						
Контроль (Квп)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Мікориза 1 мг (Мквп 1 мг)	125,8	105,2	104,9	111,2	113,9	116,7
Мікориза 2 мг (Мквп 2 мг)	113,3	127,3	120,1	121,1	131,4	136,4
Гумісол (Гм)	119,2	110,6	104,6	112,7	113,8	106,6
Байкал 10,0 (Бк)	109,2	113,6	99,4	114,8	121,1	124,5
Теплиця						
Контроль (Кт)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Мікориза 1 мг (Мкт 1 мг)	100,0	102,9	103,6	109,6	110,3	111,9
Мікориза 2 мг (Мкт 2 мг)	100,0	114,3	115,5	112,1	110,8	117,1
Теравет 1г (Тр)	113,7	115,0	116,9	108,9	108,3	110,9

Зокрема, при вирощуванні садивного матеріалу на відкритому полігоні різниця між висотами контролю та варіанту з мікоризою 2 мг (Мквп 2мг) на контейнер у 4-х річних і 8-річних культур становила 20,1 та 36,4 % відповідно, у варіанті із мікоризою 1 мг (Мквп 1мг) – 4,9 і 16,7 % відповідно; у разі застосування «Гумісолу» – 4,6–6,6 % та «Байкалу» – 24,5 % у 8 років. Деяко меншою є різниця за висотою між дослідними варіантами культур та контролем, вирощеними у теплицях. Зокрема, у 8 років варіант з мікоризою 2 мг (Мкт 2мг) перевищує контроль на 17,7 %, з мікоризою 1 мг (Мкт 1мг) – на 11,9 % та з «Теравет-400» – на 10,9 %.

Можна припустити, що це є наслідком впливу мікрокліматичних умов контрольованого середовища, де завдяки оптимальному співвідношенню тепла і вологи забезпечується добрий ріст сіяньців як на чистому субстраті, так і з використанням засобів інтенсифікації росту сіяньців. Зазначене свідчить про те, що підтримання оптимального мікроклімату теплиці є домінуючим чинником під час вирощування садивного матеріалу дерев та чагарників. Можливо, що «стартова тенденція» більш інтенсивного росту садивного матеріалу збереглася і у подальшому рості культур на лісокультурній площі.

У табл. 4 наведено співвідношення між висотою контролів (Кт/Квп) та варіантів із мікоризою (Мкт 1мг/Мквп 1мг і Мке 2мг/Мквп 2мг) для культур, створених із садивного матеріалу, вирощеного в теплиці та на відкритому полігоні. Найбільш суттєвою є перевага за висотою між контрольними варіантами. Висота культур контролю із теплиці у різному віці є

більшою на 4–28 % і перевищує висоту дуба на контролі з відкритого полігону на 28 % у культурах першого року та на 24 % – восьмого. У варіантах із мікоризою співвідношення висот між Мкт 1мг/Мквп 1мг становить 4–19 %.

Таблиця 4

**Співвідношення між висотами варіантів дослідних культур дуба звичайного у 120 кв. Південного лісництва ДП «Харківська ЛНДС», %**

Варіант	Вік, років					
	1	3	4	6	7	8
Кт/Квп	128	127	104	117	115	124
Мкт 1мг/Мквп 1мг	101	124	102	115	111	119
Мке 2мг/Мквп 2мг	113	114	100	108	97	107

Основними критеріями переведення культур дуба у вкриті лісовою рослинністю землі є висота та густина культур. Відповідно до «Інструкції з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів» [5] у Лісостепу культури дуба звичайного, що створені звичайним садивним матеріалом на зазначеній категорії лісокультурної площі, у вкриті лісовою рослинністю землі повинні бути переведені у 7-річному віці. Культури, створені садивним матеріалом із ЗКС, відповідають поданим вимогам щодо висоти та густоти для переведення у вкриті лісовою рослинністю землі в 5 років – за висотою за III класом якості та за густиною за I – і в 6 років – за висотою за I-II класом якості.

Кількісні показники середнього загального приросту для дослідних культур  $Z^{с.заг.}$  [2] розраховано за формулою (1):

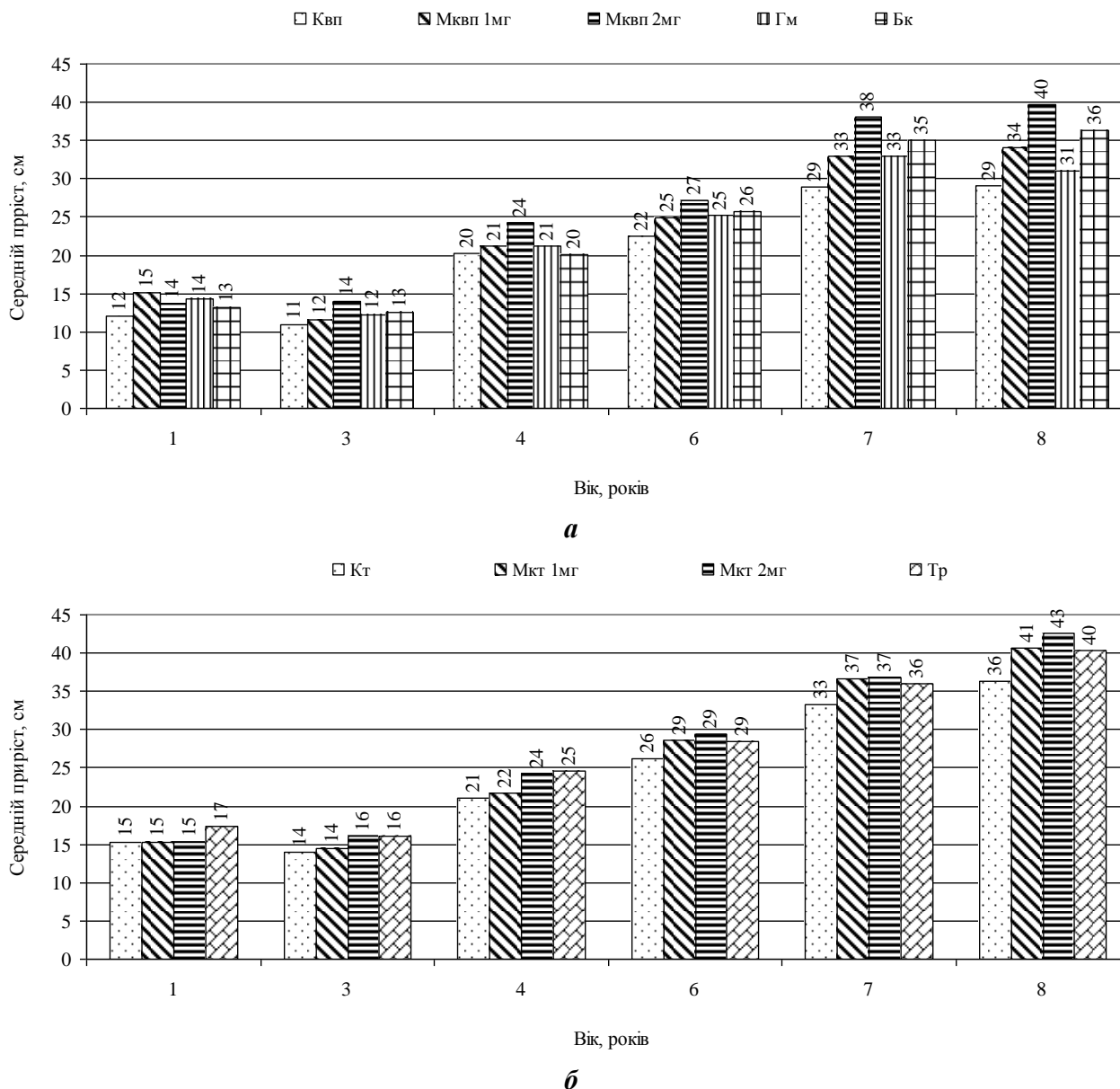
$$Z^{с.заг.} = H/A, \quad (1)$$

де  $H$  – висота культур;

$A$  – вік культур.

Величину середнього приросту за роками в дослідних культурах, створених садивним матеріалом, вирощеним на відкритому полігоні та в теплиці, показано на діаграмі (рис. 3, а, б). Значної різниці за величиною середнього приросту між варіантами з мікоризою (Мквп 2 мг) у дослідних культурах із садивного матеріалу, вирощеного на відкритому полігоні та теплиці, немає. У 3 роки у варіанті з мікоризою (Мквп 2мг) середній приріст культур, створених садивним матеріалом з відкритого полігону, становив 14 см, у 8 років – 40 см, культур з тепличного садивного матеріалу (Мкт 2мг) – 16 і 43 см відповідно. Дещо більшою була різниця між показниками у варіанті із мікоризою (Мквп 1мг і Мкт 1 мг). Так, сіянці відкритого полігону у 3 і 8 років мають прирости 12 та 34 см відповідно, а теплиці – 14 і 41 см відповідно. Культури варіанту, в якому сіянці з метою інтенсифікації росту обробляли мікробіологічним препаратом «Байкал», за величиною приросту дещо випереджають культури варіанту з мікоризою (Мквп 1 мг) – 13 см у 3 роки та 36 см у 8 (див. рис. 3, а). Рослини варіанту з «Гумісолом» ростуть краще за контроль, але поступаються культурам інших варіантів (див. рис. 3, а). Приріст у варіанті з суперабсорбентом «Теравет» за величиною з часом поступається приросту варіантів з мікоризою Мкт 1мг та Мкт 2мг (див. рис. 3, б).

Починаючи з 3-го року ріст дослідних культур відбувається зі збільшенням значення середнього приросту. Несуттєве зменшення значення середнього приросту в 3 роки у порівнянні із приростом 1-го року є закономірним і пов'язане із адаптацією сіянців до жорсткіших умов росту на лісокультурній площі, відсутністю поливу та посиленням впливу несприятливих кліматичних факторів.



**Рис. 3 – Середній приріст за висотою дослідних лісових культур дуба звичайного, створених садивним матеріалом із ЗКС, вирощеним на відкритому полігоні (а) та в теплиці (б)**

Окрім розрахованого середнього приросту, за показниками середніх висот було визначено поточний річний  $Z^{nom.p.}$  (2) і поточний періодичний  $Z^{nom.per.}$  [2] прирости за 2 роки у 3-річних і 6-річних культурах (оскільки обміри в культурах 2-го та 5-го року не проводили) за всіма варіантами дослідних культур (рис. 4, а, б):

$$Z^{nom.p.} = H_A - H_{A-1} \quad (2)$$

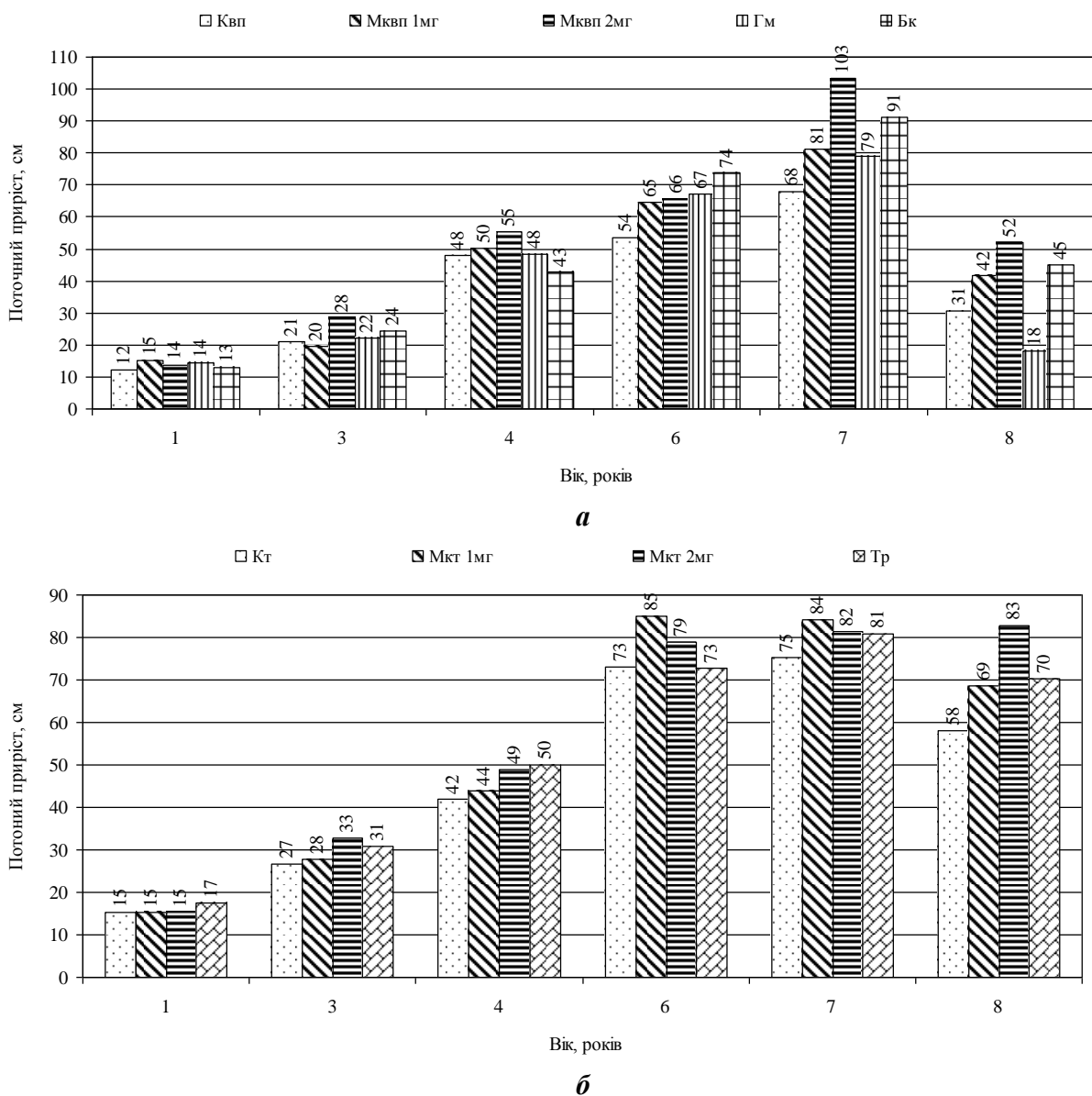
де  $Z^{nom.p.}$  – поточний річний приріст, см;

$H_A$  – висота насадження на рік спостереження, см;

$H_{A-1}$  – висота насадження попереднього року, см.

У культурах дуба із садивного матеріалу, вирощеного на відкритому полігоні, значення  $Z^{nom.p.}$  та  $Z^{nom.per.}$  у варіанті з мікоризою (Мк 2 мг) загалом перевищує показники контролю та інших варіантів (див. рис. 4, а). Найбільші показники поточного приросту зазначених культур за всіма варіантами визначено у 7-річному віці. Найбільший приріст, 103 см, мав

варіант Мк 2 мг, 91 см – варіант з «Байкалом», 81 см – у разі інокуляції мікоризою Мк 1 мг, 79 см – варіант із застосуванням «Гумісолу» та 68 см – контроль (Квп). Різке зниження приросту відбулося у 8-річних культурах у 2015 р. Загалом величина приросту зменшилася більше ніж у 2 рази (див. рис. 4, а). Серед причин – дуже посушливе і спекотне літо та початок фази диференціації в культурах [4]. Віддаль між садивними місцями в ряду становить 0,5–0,7 м, і за збереженості 92–95 % та внаслідок змикання в ряду, що почалося на 4–5 рік, у 7–8-річних культурах у нашому випадку різко зросла конкуренція за елементи мінерального живлення і вологу, що у посушливий рік призвело до зниження приросту. Вважають, що культури, які створюють звичайним садивним матеріалом, у своєму розвитку в молодому віці умовно проходять фазу приживлюваності, яка триває 1–3 роки, і для якої характерним є всихання частини сіянцив залежно від інтенсивності та ступеня шкодочинності біотичних і абіотичних факторів. Далі настає фаза індивідуального росту та розвитку культур, коли відбувається інтенсивний ріст як надземної, так і підземної частини,



**Рис. 4 – Поточний приріст за висотою дослідних лісових культур дуба звичайного, створених садивним матеріалом із ЗКС, вирощеним на відкритому полігоні (а) та у теплиці (б)**

вона триває від 5 до 9 років і більше до зімкнення. Після зімкнення насадження входить у фазу диференціації штучно створеного деревостану за ступенем панування. Залежно від



умов цей період може тривати 10–20 років, і саме тоді відбувається розподіл лісостану на пануючі та пригнічені класи з подальшим відпадом пригніченої частини насадження [4].

У культурах густотою 3–4 тис. шт./га, створених садивним матеріалом із ЗКС, тривалість фаз розвитку насадження скорочується, і фаза диференціації може настати значно раніше, що підтверджує величина поточного приросту варіантів, садивний матеріал яких вирощували у теплиці, де значення приросту 6- і 7-річних культур є фактично однаковим в усіх варіантах і знаходиться в межах від 73 до 85 см, а зниження приросту відбувається також у 8 років, за винятком варіанту з мікоризою (Мк 2 мг), показники приросту якого майже не змінилися – 79 см в 6, 82 см в 7 та 83 см у 8 років (див. рис. 4, б). Однак варто зауважити, що прирости у 3- та 6-річних культурах – це поточні періодичні прирости ( $Z^{nom. пер.}$ ) за 2 роки, і вони є більшими за поточні річні ( $Z^{nom. р.}$ ). Зменшення приросту у нашому випадку є сигналом щодо необхідності проведення рубок догляду безпосередньо в рядах дуба з вибіркою відсталих у рості та пошкоджених дерев.

Для порівняльної оцінки відносних «енергії» або ж «інтенсивності» росту між варіантами дослідних культур можна застосувати формулу для визначення відсотка приросту (3) [3]:

$$\varphi = \frac{\Delta h \cdot 100}{\Delta t \cdot H} \quad (3)$$

де  $\varphi$  – відсоток приросту, %;

$\Delta h/\Delta t$  – приріст за висотою за одиницю часу, см;

$H$  – висота культур, см.

Зазначений показник дає можливість оцінити і порівняти особливості та динаміку росту культур із різними біометричними показниками. З віком значення  $\varphi$  зменшуються, оскільки відсоток приросту знаходиться в оберненій залежності від висоти насадження, яка постійно зростає. Інтенсивність росту культур, закладених садивним матеріалом, вирощеним як на відкритому полігоні, так і у теплиці, за відносними показниками суттєвіше відрізняється лише у 4- та 8-річному віці (табл. 5). Так, у 4 роки дослідні варіанти культур, створених садивним матеріалом, вирощеним на відкритому полігоні, ростуть інтенсивніше за тепличні. Відсоток приросту тут становить від 53,4 % у варіанті із «Байкалом» до 59,3 % на контролі. Різниця в інтенсивності росту 4-річних варіантів дуба, вирощеного в теплиці, є незначною і змінюється в межах від 50,0 до 50,8 % на контролі та у варіанті з «Тераветом» відповідно. У 8 років інтенсивніше ростуть культури з тепличного садивного матеріалу – на 20,0 % на контролі (Кт) та на 24,3 % у варіанті з мікоризою (Мкт 2мг) проти 13,1 % на контролі (Квп) та 16,3% з мікоризою (Мквп 2 мг).

Таблиця 5.

**Відносні показники приросту дослідних культур дуба звичайного у 120 кв. Південного лісництва ДП «Харківська ЛНДС»**

Варіант	Вік, років					
	1	3	4	6	7	8
Відкритий полігон						
Контроль (Квп)	100,0	31,8	59,3	19,9	33,6	13,1
Мікориза 1 мг (Мквп 1мг)	100,0	28,2	59,2	21,6	35,1	15,3
Мікориза 2 мг (Мквп 2мг)	100,0	33,8	56,8	20,2	38,8	16,3
Гумісол (Гм)	100,0	30,4	56,9	22,1	34,2	7,2
Байкал 10,0 (Бк)	100,0	32,5	53,4	23,9	37,1	15,5
Теплиця						
Контроль (Кт)	100,0	31,8	50,0	23,2	32,4	20,0
Мікориза 1 мг (Мкт 1мг)	100,0	32,3	50,3	24,7	32,9	21,1
Мікориза 2 мг (Мкт 2мг)	100,0	34,1	50,5	22,4	31,7	24,3
Теравет 1г (Тр)	100,0	32,0	50,8	21,3	32,1	21,9

Менша інтенсивність росту 3-річних культур у порівнянні із четвертим роком пояснюється періодом адаптації садивного матеріалу до більш жорстких умов лісокультурної площі в порівнянні із розсадником та теплицею і, відповідно, зменшенням приросту.

**Висновки.** Застосування для інтенсифікації вирощування сіянців із ЗКС добрива «Супергумісол», біопрепарату «Байкал» та суперабсорбенту «Геравет-400» дає змогу збільшити їхні біометричні показники на 6–19 % за висотою і на 3–19 % за діаметром кореневої шийки на відкритому полігоні та на 11–36 % за висотою і на 3–18 % за діаметром кореневої шийки у теплиці в порівнянні із контрольними варіантами. Максимальний вплив на ріст сіянців як на відкритому полігоні, так і в теплиці справляє застосування «Супергумісолу».

Лісові культури, створені із садивного матеріалу, при вирощуванні якого застосовували методи інтенсифікації, ростуть краще у порівнянні із контролем. З часом різниця у висоті між контролем та варіантами культур, де садивний матеріал вирощувався інтенсивними способами, зростає. У культурах, створених садивним матеріалом, вирощеним на відкритому полігоні, в 3-річному віці вона знаходиться в межах 5,2–27,3 %, у 8-річних культурах – 6,6–36,4 %. У культурах з тепличного садивного матеріалу у 3-річному та 8-річному віці різниця за висотою перебуває в діапазоні 2,9–15,0 % та 10,9–17,1 % відповідно. Найкращим ростом вирізняються варіанти з інокуляцією субстрату контейнера мікоризою (2 мг на контейнер) та із застосуванням мікробіологічного препарату «Байкал». Використання мікоризи та мікробіологічного препарату мають пролонговану дію, оскільки із ростом коріння зростає площа мікоризи і зберігається оптимальне співвідношення ґрунтової мікрофлори, що забезпечує кращий ріст лісових культур.

Зімкнення лісових культур, створених садивним матеріалом із ЗКС за схемою розміщення садивних місць  $5,0 \times 0,5-0,7$  м і густиною 3–4 тис. шт./га відбувається на 4–5 рік. Культури, створені садивним матеріалом із ЗКС, відповідають поданим вимогам щодо висоти та густоти для переведення у вкриті лісовою рослинністю землі в 5 років – за висотою за III класом якості та за густиною за I – і в 6 років – за I–II класом якості за висотою. Необхідність проведення першого освітлення в ряду дуба настає на 7–8 рік.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Біометричні показники сіянців дуба звичайного із закритою кореневою системою залежно від режимів їхнього вирощування / В. М. Угаров, В. О. Манойло, В. В. Фатєєв, О. М. Даниленко // Лісівництво і агролісомеліорація – 2012. – Вип. 121. – С. 129–133.
2. Гром М. М. Лісова таксація / М. М. Гром. – 2-е вид., випр. і доп. – Львів : РВВ НЛТУ України, 2007. – 416 с.
3. Исследование роста лесных культур : метод. указ. / Е. Л. Маслаков, М. Ф. Мойко, И. А. Маркова, М. И. Ковалев. – Л., 1978. – 70 с.
4. Кобранов Н. П. Обследование и исследование лесных культур. Учебное пособие для студентов лесохозяйственного факультета (специальность 1512) / Н. П. Кобранов. – Л. : РИО ЛТА, 1973. – 77 с.
5. Про затвердження Інструкції з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів: наказ Державного Комітету лісового господарства України від 5 листопада 2010 р. № 1046/18341 // Офіційний вісник України. – 2010. – № 90. – С. 90.

Tarnopilskiy P. B.<sup>1</sup>, Danilenko O. M.<sup>2</sup>, Gupal V. V.<sup>1</sup>, Mostepanuk A. A.<sup>2</sup>, Gladun G. B.<sup>1</sup>

ENGLISH OAK FOREST PLANTATIONS CREATION EXPERIENCE WITH THE USE OF CONTAINERIZED SEEDLINGS IN FOREST ENTERPRISE “KHARKIVSKA FOREST RESEARCH STATION”

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

2. State Enterprise “Kharkiv forest research station”

The paper shows generalized experience in growing containerized planting material and creation of forest plantations with its use. It is found that plantations created by planting material with use of the cultivation methods of intensification, grow better in comparison to control. Over the time, the difference in height between control and plantation variants, where planting material was grown with intensive methods, is increasing. It is within 5.2–27.3% in 3-year-old plantations created from planting material grown in the open landfill, and from 6.6 to 36.4% in 8-year-old plantations. In 3-year and 8-year-old plantations created using greenhouse planting material, the difference is 2.9–15.0% and 10.9–17.1%, respectively. Variants with mycorrhizal inoculation of container substrate using 2 mg per

container and application of microbiological preparation “Baikal” had shown the best growth. The use of mycorrhizal and microbiological drugs have prolonged action because the mycorrhizal area grows with roots growing, and optimal ratio of soil microflora remains, which provides better growth of forest crops. Closing of forest plantations created by containerized planting material by the planting scheme of  $5.0 \times 0.5-0.7$  m and plantation density of 3–4 thousand units per ha happens on 4–5 year.

**Key words:** English oak, nursery, containerized seedling, container, substrate, biometric indicators, forest plantations, survival rate, preservation.

Тарнопільський П. Б.<sup>1</sup>, Даниленко О. Н.<sup>2</sup>, Гупал В. В.<sup>1</sup>, Мостепанюк А. А.<sup>2</sup>, Гладун Г. Б.<sup>1</sup>

**ОПЫТ СОЗДАНИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ДУБА ОБЫКНОВЕННОГО СЕЯНЦАМИ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ В ГП «ХАРЬКОВСКАЯ ЛНИС»**

*1. Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого*

*2. ГП «Харьковская лесная научно-исследовательская станция»*

Обобщен опыт выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой и создания лесных культур с его использованием в ГП «Харьковская ЛНИС». Доказано, что культуры, созданные посадочным материалом, при выращивании которого использовали методы интенсификации, растут лучше по сравнению с контролем. Со временем разница в высоте между контролем и вариантами культур, посадочный материал которых выращивался интенсивными методами, увеличивается. В культурах, созданных посадочным материалом, выращенным на открытом полигоне, в трехлетнем возрасте она находится в пределах 5,2–27,3 %, в 8-летних культурах – 6,6–36,4 %. В культурах из тепличного посадочного материала, в 3- и 8-летнем возрасте разница составляет 2,9–15,5 % и 10,9–17,1 % соответственно. Лучшим ростом отличаются варианты с инокуляцией субстрата контейнера микоризой 2 мг на контейнер и с использованием микробиологического препарата «Байкал». Использование микоризы и микробиологического препарата имеет пролонгированное действие, так как вместе с ростом корневой системы увеличивается площадь микоризы и сохраняется оптимальное соотношение почвенной микрофлоры, которая обеспечивает лучший рост лесных культур. Смыкание лесных культур, созданных посадочным материалом с закрытой корневой системой со схемой размещения посадочных мест  $5,0 \times 0,5-0,7$  м, густотой 3–4 тыс. шт./га, происходит на 4–5 год. Культуры, созданные посадочным материалом с закрытой корневой системой, соответствуют поставленным требованиям «Инструкции по проектированию, технической приемке, учету и оценке качества лесокультурных объектов» касательно высоты и густоты для перевода в покрытые лесной растительностью земли в 5 лет – по высоте по III классу качества и по густоте по I – и в 6 лет – по I–II классу качества по высоте.

**Ключевые слова:** дуб обыкновенный, питомник, закрытая корневая система, контейнер, субстрат, биометрические показатели, лесные культуры, приживаемость, сохранность.

*E-mail: parts16@ukr.net*

*Одержано редколегією 15.04.2016*