

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ**

**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

**КАФЕДРА САДОВО - ПАРКОВОГО ТА ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
ОС «МАГІСТР»**

на тему: «**Особливості вирощування *Quercus robur L.* в умовах  
Лісостепової зони України»**

**Виконав:** студент 2 курсу,  
групи ЛІС 2301м  
спеціальності 205 Лісове господарство  
(шифр і назва спеціальності)

**Олійник О. П.**  
(прізвище та ініціали)

**Керівник** доцент Дудка А. А.  
(прізвище та ініціали)

**Рецензент** доцент Клименко Г. О.  
(прізвище та ініціали)

**Суми – 2024**

## АНОТАЦІЯ

*Олійник О. П.* Особливості вирощування *Quercus robur L.* в умовах лісостепової зони України – Рукопис.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – Лісове господарство. – Сумський національний аграрний університет. Суми, 2024 р.

У кваліфікаційній роботі розглянуто питання особливостей формування біометричних показників садивного матеріалу дуба звичайного за різних способів створення (відкрита та закрита коренева система) залежно від застосування стимуляторів росту. Дослідження проводили у 2024 році в умовах Недригайлівського лісництва Філії «Сумське лісове господарство» ДП «Ліси України». Об'єктом дослідження був процес створення садивного матеріалу дуба звичайного та застосування стимуляторів росту.

У результаті дослідження біометричних показників садивного матеріалу дуба звичайного: висоти, приросту за висотою, діаметра кореневої шийки та приживлюваності встановлена перевага вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою та застосування стимулятора росту Мегафол, що дозволило отримати більші показники даних параметрів.

**Висновки.** Вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою у поєднанні із застосуванням стимулятора росту Мегафол дозволило сформувати найбільший відсоток приживлюваності в 1-річних лісових культурах (91,0 %), висоту (28,4 см), приріст за висотою (12,7 см) та діаметр кореневої шийки (4,58 мм).

За результатами досліджень в умовах Сумської області було рекомендовано створення садивного матеріалу із закритою кореневою системою та обробку деревних рослин після появи справжнього листя стимулятором росту Мегафол у нормі 2 л/га.

**Ключові слова:** дуб звичайний, садивний матеріал, закрита коренева система, відкрита коренева система, стимулятори росту.

## ABSTRACT

*Oleynik, O.P.* Features of *Quercus robur* L. cultivation under the conditions of the forest-steppe zone of Ukraine. – Manuscript. Qualification work for obtaining a Master's degree in specialty 205 – Forestry. – Sumy National Agrarian University. Sumy, 2024.

The qualification work considers the features of the formation of biometric indicators of common oak planting material under different creation methods (open and closed root system) depending on the use of growth stimulants. The research was conducted in 2024 under the conditions of the Nedryhailiv Forestry of the Sumy Forestry Branch of the State Enterprise “Ukrainian Forests”. The object of the study was the process of creating planting material of common oak and the use of growth stimulants.

As a result of studying the biometric indicators of common oak planting material: height, height increment, root collar diameter and survival rate, the advantage of growing planting material with a closed root system and the use of the growth stimulant Megafol was established, which allowed obtaining higher values of these parameters.

**Conclusions.** Growing planting material with a closed root system in combination with the use of the growth stimulant Megafol allowed to form the highest percentage of survival in 1-year-old forest cultures (91.0 %), height (28.4 cm), height increment (12.7 cm) and root collar diameter (4.58 mm).

Based on the research results under the conditions of the Sumy region, it was recommended to create planting material with a closed root system and treat woody plants after the appearance of true leaves with the growth stimulant Megafol at a rate of 2 l/ha.

**Keywords:** common oak, planting material, closed root system, open root system, growth stimulants.

## ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Морфологія, біологічні особливості та народногосподарське значення дуба звичайного ( <i>Quercus robur L.</i> )	8
1.2. Отримання садивного матеріалу дуба звичайного	9
1.3. Використання стимуляторів росту при створенні садивного матеріалу дуба звичайного	13
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	15
2.1. Умови проведення досліджень	15
2.2. Об'єкт, предмет та методика досліджень	17
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
3.1. Приживлюваність дуба звичайного в 1-річних лісових культурах створених садивним матеріалом з відкритою та закритою кореневою системою залежно від позакореневого підживлення	20
3.2. Морфометричні параметри садивного матеріалу дуба звичайного з відкритою та закритою кореневою системою залежно від позакореневого підживлення	22
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	26
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	28
ДОДАТКИ	35

## ВСТУП

Дуб звичайний (*Quercus robur* L.) є однією з найбільш економічно важливих деревних порід листяних порід у Європі і займає близько 28 % лісистості України. Відповідно до прогнозних моделей, його поширеність зростатиме через прогресуючу глобальну зміну клімату.

Отже дослідження, що базуються на вивченні удосконалення технології садивного матеріалу дуба звичайного та його адаптації до лісогрунтових умов є актуальними не тільки для Недригайлівського лісництва Філії «Сумське лісове господарство» ДП «Ліси України», а й для інших лісових господарств регіону.

**Метою** кваліфікаційної роботи є вивчення технології вирощування садивного матеріалу дуба звичайного та визначення особливостей їх росту і розвитку (адаптації) залежно від способів отримання та використання позакореневого підживлення стимуляторами росту в умовах Недригайлівського лісництва Філії «Сумське лісове господарство» ДП «Ліси України».

**Об'єкт дослідження** – садивний матеріал дуба звичайного, технологія отримання садивного матеріалу та застосування стимуляторів росту в умовах Недригайлівського лісництва Філії «Сумське лісове господарство» ДП «Ліси України».

**Предмет дослідження** – ріст та розвиток садивного матеріалу дуба звичайного із відкритою та закритою кореневою системою, обробка стимуляторами росту.

Для вирішення поставленої мети нами були заплановані наступні **завдання:**

- визначити приживлюваність саджанців дуба звичайного залежно від способів отримання садивного матеріалу (відкрита та закрита коренева система) та застосування стимуляторів росту;

- встановити біометричні показники (висота деревних рослин, приріст за висотою, діаметр кореневої шийки) садивного матеріалу дуба звичайного залежно від способу отримання та застосування стимуляторів росту.

**Практичне значення одержаних результатів.** Результати досліджень будуть рекомендовані до поширення для лісових господарств Сумщини. За результатами досліджень була написана наукова теза на «Всеукраїнській науковій конференції студентів та аспірантів, присвяченій Міжнародному дню студента», Суми, Сумський НАУ, 18–22 листопада 2024 року.

**Зміст роботи.** Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (32 найменувань). Загальний обсяг кваліфікаційної роботи – 36 сторінок комп'ютерного тексту, містить 5 таблиць і 1 рисунок, 3 сторінки додатку.

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1. Морфологія, біологічні особливості та народногосподарське значення дуба звичайного (*Quercus robur L.*)

Ліси України є найпотужнішим чинником, який стабілізує на певному рівні функціональну організацію природних екосистем, підвищує їх стійкість до антропогенного порушення та зміни клімату [44]. Україна належить до країн із відносно низькою середньою лісистістю, оскільки лише 15,9 % (9,6 млн. га) території вкрито лісами. За лісистістю Україна посідає лише дев'яте місце в Європі [14]. Дуб звичайний (*Quercus robur L.*) загалом росте на 28 % лісистості України [45].

Дуб є однією з найбільш економічно важливих деревних порід листяних порід у Європі, і, відповідно до прогнозних моделей, його поширеність зростатиме через прогресуючу глобальну зміну клімату. Із зростаючим попитом на деревину та потребою в балансі між викидами вуглекислого газу та поглинанням вуглецю вкрай важливо вирішити питання заліснення сільськогосподарських угідь [12, 46].

Дуби є одними з найпоширеніших деревних порід у всьому світі. Протягом усієї історії дуби надавали людям і дикій природі притулок і їжу. Вирощування дубів на відповідних ділянках в Україні може забезпечити землевласників захистом від ерозії ґрунту, середовищем проживання диких тварин і деревиною. Дуби також поглинають вуглекислий газ і виділяють кисень. Цей процес підтримує атмосферний баланс, який так часто обговорюють у розмовах про глобальні зміни клімату. Фаркаш і Саніга [4] стверджують, що зі збільшенням частоти лих і екстремальних кліматичних умов, вирощування дуба, який діє як стабілізатор лісових екосистем, стає все більш важливим [23, 35].

Загалом, дуб є кільчасто-пористою породою, яка має високу частку серцевини [13] з високим економічним потенціалом. Характерною особливістю серцевини дуба є висока вологість, подібна до заболони [6]. Дуб

забезпечує цінну деревину з високою щільністю, міцністю та довговічністю [11]. Дуби мають високу посухостійкість і широку екологічну амплітуду порівняно з іншими місцевими видами дерев. У світі прогресуючих кліматичних змін види дерев з високою посухостійкістю стають все більш важливими, особливо в Центральній Європі [9, 43]. Враховуючи це, дуби можуть сприяти виробництву деревини під час тривалого стресу від посухи. Крім того, дуб відносно стійкий до біотичних факторів (наприклад, комах і хвороботворних організмів) порівняно з іншими породами дерев. Дуби можуть позитивно впливати на ріст змішаних порід дерев і демонструвати високу екологічну цінність для видового різноманіття [8, 9].

Продуктивність дубових насаджень залежить від лісовпорядкування, віку насаджень і повноти. Продуктивність дуба на ділянці залежить від кліматичних факторів, типу ґрунту, геології та висоти [19, 28].

Морфологічна різноманітність дуба охоплює широкий спектр ознак, включаючи будову квіток. Жіночі квітки можуть бути непомітними, а забарвлення тичинок варіює. Кількість квіток в суцвітті не є сталою величиною і може значно відрізнитися у різних особин. Ця мінливість впливає на продуктивність плодоношення, оскільки не всі квітки розвиваються в жолуді. Проте, існує тенденція до збільшення кількості жолудів на деревах з більшою кількістю квіток у суцвітті [33].

Морфологічні характеристики плодів дуба (жолудів) виявляють значну мінливість. Зафіксовані екземпляри довжиною до 5–6 см та шириною до 2,5 см. Однак спостерігається також значна кількість дерев, що формують дрібні, майже кулясті плоди, частково занурені в чашечку. Форма жолудів також варіює від тонких та витягнутих до загострених, яйцеподібних та бочкоподібних [20].

Морфологічна різноманітність видів дуба проявляється, зокрема, у значних варіаціях листкової пластинки. Глибина розрізів, кількість і форма лопатей, контури основи листка, його забарвлення, опушення, а також загальні розміри та довжина черешка є важливими таксономічними

ознаками. Спостерігається широкий діапазон розмірів листків: від дрібних, довжиною не більше 8 см і шириною 2–3 см, до значних, що досягають 20–25 см у довжину та 12–15 см у ширину. Типові ж розміри листків становлять 5–15 см у довжину та 2–8 см у ширину [34].

На ранніх етапах онтогенезу дуби демонструють повільні темпи росту. Активне зростання спостерігається у віковому діапазоні 5–20 років, після чого інтенсивність росту більшості видів знижується. Плодоношення настає відносно пізно: у природних умовах – у віці 10–20 років, у культурі – 20–30 років [27, 36].

У минулому природний ареал дуба звичайного був значно ширшим, ніж зараз. Тенденція до зменшення площі дубових насаджень спостерігається як в Україні, так і в інших країнах Європи. Результати аналізу матеріалів лісовпорядкування свідчать, що за період 2000–2010 рр. площа дубових лісів природного насінневого походження зменшилася на 20,5 тис. га, або на 6 % [12], тобто на 2 тис. га на рік.

Однією з головних проблем лісовідновлення в контексті сталого розвитку лісового господарства є дефіцит якісного лісовідновлення. Відтворення, особливо штучне, навіть попри надмірне регулювання, не завжди забезпечує якісне відновлення, зокрема відновлення біологічно стійких лісових екосистем, які більше наближають склад і форму насаджень первинних типів лісу [24, 30].

## **1.2. Отримання садивного матеріалу дуба звичайного**

Вплив методів лісовідновлення, зокрема вибору садивного матеріалу дуба звичайного (*Quercus robur* L.) та його якості, на формування стійких і продуктивних лісових культур є предметом тривалих наукових дискусій. Незважаючи на численні дослідження, досі відсутня універсальна методика, яка б забезпечувала оптимальні результати в різних екологічних умовах [26].

Ефективність відновлення лісових насаджень значною мірою обумовлена вибором та якістю посадкового матеріалу. Сучасні тенденції

демонструють зростаючу популярність використання саджанців із закритою кореневою системою (ЗКС). Особливо це стосується дуба звичайного (*Quercus robur* L.), який є доміантною породою лісів Лівобережного Лісостепу України [12, 21].

Процес відновлення дубових лісостанів в Україні передбачає застосування як природних, так і штучних методів. Штучне відтворення дуба є домінуючим методом, що зумовлено його біологічними особливостями, а саме періодичністю насінневого поновлення. За даними літератури, дуб плодоносить в середньому раз на 5 років. Штучне лісовідновлення дуба здійснюється через висівання жолудів або висадку сіянців з різними типами корневих систем [10].

Обираючи найкращий підхід до створення штучних дубових насаджень, дослідники досі не дійшли єдиної думки щодо оптимального садивного матеріалу та методики. Частина науковців [5, 15, 39] віддає перевагу традиційному методу висівання жолудів, аргументуючи його природністю та економічною доцільністю. Інша група дослідників [3, 50] пропонує використовувати сіянці з відкритою або закритою кореневою системою, вважаючи цей спосіб більш ефективним.

Метод створення лісових культур шляхом висівання жолудів демонструє високу екологічну доцільність. Він передбачає мінімальне втручання людини в природні процеси і є економічно вигідним. Рослини, вирощені з жолудів, виявляють більшу адаптивність до місцевих умов, зокрема, кращу посухостійкість завдяки розвиненій кореневій системі. Відсутність необхідності пересадки сприяє збереженню цілісності кореневої системи і позитивно впливає на приживлюваність саджанців [29].

Одним із перспективних підходів до відновлення лісових екосистем є використання садивного матеріалу із закритою кореневою системою (ЗКС) [49]. На відміну від традиційних сіянців з відкритою кореневою системою (ВКС), саджанці з ЗКС демонструють значно вищу приживлюваність, обумовлену збереженням інтактного кореневого кома. Це дозволяє рослинам

швидше адаптуватися до нових умов зростання, що призводить до скорочення періоду відновлення лісового покриву. Крім того, використання садивного матеріалу з ЗКС сприяє інтенсифікації росту та розвитку молодих дерев, підвищуючи загальну ефективність лісокультурних робіт [22, 31].

### **1.3. Використання стимуляторів росту при створенні садивного матеріалу дуба звичайного**

Сучасне сільське господарство активно використовує регулятори росту рослин як інструмент для підвищення стійкості культур до несприятливих умов середовища та стимуляції розвитку генеративних органів та кореневої системи. Згідно з дослідженнями вони сприяють прискоренню ключових фізіологічних процесів, таких як гідроліз вуглеводів та білків, та посиленню фотосинтезу. Застосування препаратів на основі РРР в агровиробництві включає обробку насіння та вегетативних частин рослин. У лісовому господарстві використання РРР є актуальною проблемою через зниження якості садивного матеріалу, яке часто пов'язане зі збідненням ґрунтів в результаті тривалого використання гербіцидів [16, 42].

Речовини, які впливають на темпи росту та розвитку рослин, відомі як регулятори росту або фітогормони. Їх здатність стимулювати або пригнічувати різноманітні фізіологічні процеси в рослинному організмі відкрила нові можливості для підвищення ефективності сільського господарства [32].

Перші дослідження застосування регуляторів росту в сільському господарстві були проведені в США у 30-х роках минулого століття. Доведені високі показники ефективності цих речовин сприяли їхньому широкому впровадженню у рослинництво починаючи з 50-х років. Це, в свою чергу, стимулювало розвиток хімічної промисловості, спрямованої на виробництво препаратів цієї групи [1, 2].

В Україні широке використання регуляторів росту в сільському господарстві розпочалося наприкінці ХХ століття [28].

Сучасний ринок засобів захисту рослин пропонує широкий спектр фітогормональних препаратів, як природного, так і синтетичного походження. Ці речовини активно використовуються в сільському господарстві для обробки насіння перед посівом, обприскування сходів та інших агротехнічних заходів. Останнім часом все більшу увагу приділяється застосуванню фітогормонів у лісовому господарстві. Дослідження вітчизняних науковців свідчать про ефективність таких препаратів, як Чаркор, Агростимулін, Гумат натрію, Емістим-С, Триман-1, Вермістим та Івін у стимулюванні росту і розвитку різних видів рослин [41, 42].

Біологічно активні сполуки демонструють позитивний вплив на різні стадії розвитку рослин, починаючи від проростання насіння. Дослідження свідчать про підвищення енергії проростання та схожості насіння, стимуляцію росту кореневої системи та збільшення її здатності до поглинання води та поживних речовин (на 25–30 %). Це, в свою чергу, сприяє підвищенню стійкості рослин до несприятливих умов середовища. Зокрема, в експериментах з сосною звичайною обробка насіння стимуляторами росту призвела до збільшення схожості та енергії проростання на 30–50 %. Обприскування молодих рослин іншими стимуляторами сприяло інтенсивному росту надземної та підземної частин, що проявлялося у збільшенні висоти, діаметра стебла, маси хвої та коренів. Аналогічні результати отримано для інших деревних порід, таких як береза повисла та дуб звичайний [38, 41].

Оптимізація процесів вирощування саджанців у лісових розсадниках часто передбачає застосування комплексних біопрепаратів [18]. Ці препарати, крім рослинних гормонів, містять спеціально відібрані штами ґрунтових мікроорганізмів. Зокрема, це можуть бути бактерії, здатні мобілізувати фосфор, фіксувати азот, а також мікроорганізми, що продукують гумінові речовини [17]. Взаємодія цих мікроорганізмів зі ґрунтом стимулює біохімічні процеси, такі як посилення синтезу ферментів і вітамінів, активізація розкладання органічних речовин та збагачення ґрунту

макро- і мікроелементами. В результаті покращуються фізико-хімічні властивості ґрунту, що сприяє підвищенню його родючості та, як наслідок, поліпшенню росту і розвитку саджанців [25, 37, 40, 47].

## РОЗДІЛ 2

### ОБ'ЄКТ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Умови проведення досліджень

Недригайлівське лісництво Філії «Сумське лісове господарство» ДП «Ліси України» зареєстровано за адресою Сумська обл., Роменський р-н, с. Засулля, вул. Будівельна, буд. 22.

Детальна інформація про лісництво наведена у табл. 2.1.

Таблиця 2.1.

#### Характеристика Недригайлівського лісництва Філії «Сумське лісове господарство» ДП «Ліси України»

Показник	Значення	Одиниця виміру
Площа земель лісового фонду	6128	га
З них вкриті лісовою рослинністю	5881	га
Ліси першої групи	815	га
Ліси другої групи	5066	га
Середній бонітет	1,1	од.
Загальний запас деревини	1232	тис. м <sup>3</sup>
Лісовідновлення	44,5	га
Рубки догляду за лісом	76,4	га
Обсяг лісозаготівлі	17,8	тис. м <sup>3</sup>
В т.ч. від рубок головного користування	10,3	тис. м <sup>3</sup>
Середньоспискова чисельність лісової охорони	40	чол.
В т.ч. працівників державної лісової охорони	8	чол.

Згідно з даними таблиці, загальна площа земель лісового фонду становить 6128 га, з яких безпосередньо вкриті лісовою рослинністю 5881 га. Це свідчить про високий ступінь заліснення території. Ліси поділяються на дві групи: першу та другу. Ліси першої групи, як правило, більш цінні за своїми характеристиками (склад порід, продуктивність). За даними таблиці, їхня частка становить 815 га, що є відносно невеликою. Більша частина лісів відноситься до другої групи (5066 га). Середній бонітет лісів становить 1,1 одиниці. Цей показник характеризує продуктивність лісу і залежить від багатьох факторів, таких як кліматичні умови, ґрунти, вік лісу та ін. Значення 1,1 свідчить про середню продуктивність лісів. Загальний запас деревини становить 1232 тисячі кубічних метрів. Це показник, який характеризує кількість деревини, що міститься в лісі. Його значення залежить від віку лісу, породового складу, густоти насаджень та інших факторів.

### **Лісогосподарська діяльність**

Проводиться робота з відновлення лісових насаджень на площі 44,5 га. Це важливий захід для збереження та збільшення лісових ресурсів. Рубки догляду проводяться на площі 76,4 га. Ці рубки спрямовані на поліпшення санітарного стану лісу, його росту і розвитку. Загальний обсяг лісозаготівлі становить 17,8 тисячі кубічних метрів, з яких 10,3 тисячі кубічних метрів отримано від рубок головного користування. Рубки головного користування – це рубки стиглих і перестиглих лісів, які проводяться з метою отримання деревини.

Середня чисельність лісової охорони становить 40 осіб, з яких 8 осіб – працівники державної лісової охорони. Це свідчить про наявність системи охорони лісу, яка спрямована на запобігання лісопожежам, незаконним рубкам та іншим правопорушенням.

Недригайлівське лісництво розташоване на території Роменського району Сумської області і належить до зони Лісостепу.

Основними типами ґрунтів тут є: дерново-підзолисті ґрунти які формуються під лісовою рослинністю і мають виражений профіль з

підзолистим горизонтом. Для них характерна порівняно низька природна родючість; чорноземи опідзолені, які формуються під трав'янистою рослинністю і мають більш високу природну родючість порівняно з дерново-підзолистими ґрунтами; лучно-чорноземні ґрунти зустрічаються в заплавах річок і характеризуються високою вологістю і вмістом органічних речовин.

**Кліматичні умови.** Роменський район, як і більша частина Сумської області, характеризується помірно континентальним кліматом. Це означає, що для нього характерні відносно теплі літа і холодні зими. Літо зазвичай тривале і тепле. Середні температури липня коливаються в межах +20...+22 °С. Однак, нерідко спостерігаються спекотні дні з температурою повітря вище +30 °С. Опади в літній період випадають переважно у вигляді злив, що часто супроводжуються грозами. Зима порівняно холодна. Середня температура січня зазвичай становить близько -6... -8 °С. Характерною особливістю зими є нестійка погода з частими відлигами і снігопадами. Сніговий покрив встановлюється, як правило, у другій половині грудня і зберігається до березня. Весна і осінь перехідні, з мінливою погодою. Весна характеризується поступовим потеплінням, часто з заморозками в нічний час. Осінь – це період поступового зниження температури, з частими туманами і дощами.

Для цього регіону характерне тепле літо з помірною кількістю опадів, що розподіляються переважно у вигляді злив. Зима помірно холодна з відносно стійким сніговим покривом. Вегетаційний період досить тривалий. Нерівномірний розподіл опадів протягом року може призводити до періодичних посух, особливо в літній період. Водночас, достатня кількість опадів протягом року, особливо в весняно-літній період, забезпечує оптимальні умови для розвитку рослинності. Річки та інші водойми, що протікають територією району, також відіграють важливу роль у зволоженні.

## 2.2. Об'єкт, предмет та методика досліджень

**Метою** кваліфікаційної роботи є вивчення технології вирощування садивного матеріалу дуба звичайного та визначення особливостей їх росту і розвитку (адаптації) залежно від способів отримання та використання позакореневого підживлення стимуляторами росту в умовах Недригайлівського лісництва Філії «Сумське лісове господарство» ДП «Ліси України».

**Об'єкт дослідження** – садивний матеріал дуба звичайного, технологія отримання садивного матеріалу та застосування стимуляторів росту в умовах Недригайлівського лісництва Філії «Сумське лісове господарство» ДП «Ліси України».

**Предмет дослідження** – ріст та розвиток садивного матеріалу дуба звичайного із відкритою та закритою кореневою системою.

Для вирішення поставленої мети нами були заплановані наступні **завдання:**

- визначити приживлюваність саджанців дуба звичайного залежно від способів отримання садивного матеріалу (відкрита та закрита коренева система) та застосування стимуляторів росту;
- встановити біометричні показники (висота деревних рослин, приріст за висотою, діаметр кореневої шийки) садивного матеріалу дуба звичайного залежно від способу отримання та застосування стимуляторів росту.

**Методи дослідження.** З метою досягнення поставлених завдань було використано наступні методи: польові спостереження за ростом і розвитком садивного матеріалу, морфометричні вимірювання та статистичний аналіз даних. Морфометричні параметри (висота, діаметр кореневої шийки) вимірювалися з використанням відповідних інструментів. Статистична обробка даних проводилася за допомогою програмного забезпечення Statistica 8.0.

### **Матеріали для проведення досліджень.**

**Мегафол.** Біостимулятор росту рослин та підвищення стійкості до стресових факторів. Препарати-біостимулятори, такі як Мегафол, розроблені для зменшення негативного впливу біотичних та абіотичних стресів на рослини. Їх застосування особливо актуальне в умовах мінливого клімату та інтенсивного сільського господарства. Дія Мегафолу полягає в активації природних захисних механізмів рослин. Активні компоненти препарату стимулюють синтез ендогенних фітогормонів та інших біологічно активних речовин, що підвищують стійкість до: абіотичних стресів: екстремальних температур, посухи, засолення ґрунту, надмірної вологості, ультрафіолетового випромінювання; біотичних стресів: патогенних мікроорганізмів, комах-шкідників.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Лісове господарство в Україні спрямоване на оптимізацію використання лісових ресурсів для задоволення суспільних потреб. При цьому, ключовим завданням галузі є забезпечення збалансованого відтворення лісів та раціонального використання їхніх екосистемних послуг з метою досягнення сталого розвитку лісового сектору. З метою оптимізації лісогосподарських практик необхідно провести детальний аналіз існуючих лісових культур, використовуючи типологічний підхід. Систематизація багаторічного досвіду лісокультурного виробництва дозволить визначити найбільш продуктивні та стійкі лісові насадження для кожного конкретного типу лісу. Отримані результати слугуватимуть основою для розробки ефективних лісокультурних заходів [48].

#### **3.1. Приживлюваність дуба звичайного в 1-річних лісових культурах створених садивним матеріалом з відкритою та закритою кореневою системою залежно від позакореневого підживлення**

Приживлюваність садивного матеріалу – це один з найважливіших показників успішності створення лісових культур. Він визначає відсоток висаджених рослин, які успішно прижилися на новому місці і продовжують ріст. Цей показник безпосередньо впливає на ефективність лісовідновлення, продуктивність майбутніх лісових насаджень та їхню стійкість до несприятливих факторів середовища.

За результатами досліджень, проведених у 2024 році встановлено, що найбільший відсоток приживлюваності за фактором А (табл. 3.1.1) мав садивний матеріал із закритою кореневою системою (ЗКС) – 86,7 %. Дещо менший відсоток приживлюваності мав садивний матеріал із відкритою кореневою системою (ВКС) – 81,5 %.

За фактором В (позакореневе підживлення) найбільшим показником приживлюваності відзначився варіант за обробки садивного матеріалу після

появи справжнього листя в дуба стимулятором росту Мегафол – 88,3 %. Найменше значення отримали на контрольних варіантах (без обробки) – 79,9 %.

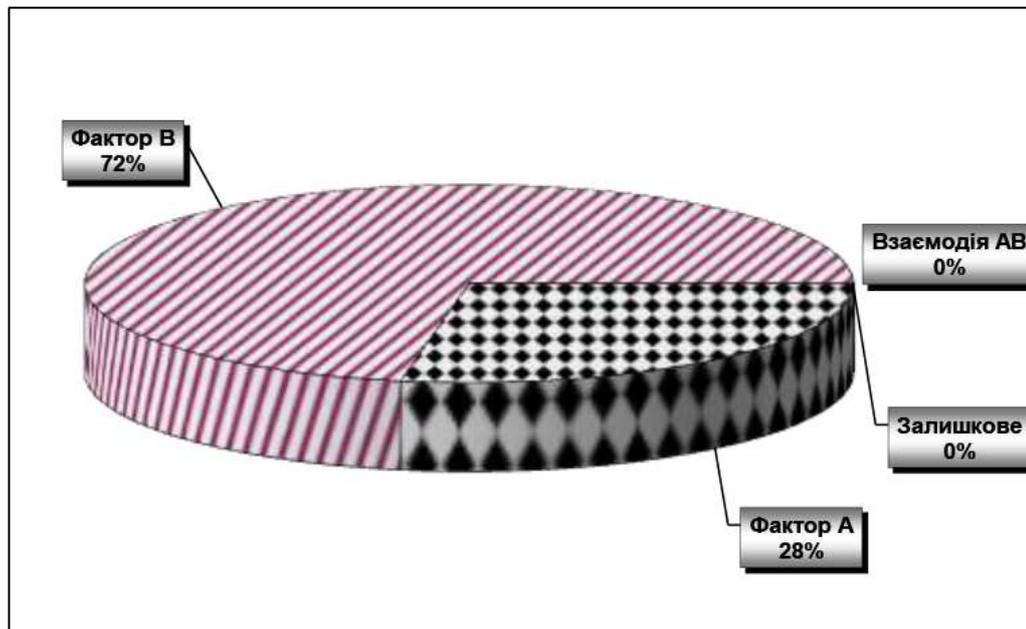
Таблиця 3.1.1

**Приживлюваність дуба звичайного в 1-річних лісових культурах створених садивним матеріалом з відкритою та закритою кореневою системою залежно від позакореневого підживлення в умовах Недригайлівського лісництва Філії «Сумське лісове господарство» ДП «Ліси України», %**

Спосіб створення (Фактор А)	Підживлення (Фактор В)	Приживлюваність, %	Середнє по фактору В
Сіянці (ВКС)	Контроль	77,3	79,9
	Мегафол	85,6	88,3
	Середнє	81,5	
Саджанці (ЗКС)	Контроль	82,4	
	Мегафол	91,0	
	Середнє	86,7	

Таким чином можна зробити висновок, що використання стимуляторів росту має позитивний вплив на приживлюваність дуба звичайного в 1-річних лісових культурах створених саджанцями як з відкритою, так і закритою кореневою системою в середньому на 8,4 %.

За результатами дисперсійного аналізу (рис. 3.1) встановлено, що найбільший вплив на приживлюваність садивного матеріалу дуба звичайного мав фактор В (стимулятори росту) – 72 %. Спосіб створення садивного матеріалу (фактор А) впливав на 24 %.



**Рис. 3.1. Частка впливу факторів на приживлюваність**  
**Приживлюваність дуба звичайного в 1-річних лісових культурах**  
**створених саджанцями з відкритою та закритою кореневою системою**  
**залежно від позакореневого підживлення**

### **3.2. Морфометричні параметри садивного матеріалу дуба звичайного з відкритою та закритою кореневою системою залежно від позакореневого підживлення**

Висота садивного матеріалу відіграє суттєву роль у лісовому господарстві, садівництві та інших галузях, пов'язаних з вирощуванням рослин. Цей параметр не лише характеризує вікову стадію рослини, а й має прямий вплив на її подальший розвиток, приживлюваність та продуктивність. Висота саджанця впливає на його конкурентоспроможність у природних умовах або в культурних насадженнях. Більш високі саджанці, як правило, швидше досягають репродуктивної зрілості та мають вищу продуктивність [7].

В ході досліджень (табл. 3.2.1), встановлено, що за фактором А (Способи створення) найвищими були саджанці із закритою кореневою системою – 24,4 см. Нижчими були саджанці із відкритою кореневою системою – 20,1 см.

В розрізі фактору В виявлено, що позакореневе підживлення Мегафолом позитивно вплинуло на висоту садивного матеріалу – 26,0 см. Найнижчими були саджанці на контрольних варіантах – 18,4 см.

Загалом в межах дослідження найвищі рослини отримали у саджанців із закритою кореневою системою за позакореневого підживлення стимулятором росту – 28,4 см, найнижчі – у саджанців із відкритою кореневою системою без обробки стимулятором росту – 16,5 см.

Таблиця 3.2.1

**Висота садивного матеріалу дуба звичайного з відкритою та закритою кореневою системою залежно від позакореневого підживлення в умовах Недригайлівського лісництва Філії «Сумське лісове господарство» ДП «Ліси України», см**

Спосіб створення (Фактор А)	Підживлення (Фактор В)	Висота, см	Середнє по фактору В
Саджанці (ВКС)	Контроль	16,5	18,4
	Мегафол	23,6	26,0
	Середнє	20,1	
Саджанці (ЗКС)	Контроль	20,3	
	Мегафол	28,4	
	Середнє	24,4	

Інтенсивність росту деревних рослин у висоту є важливим фізіологічним процесом, який значно впливає на розвиток лісових насаджень. Динаміка висоти дерев відображає загальну життєздатність рослин та чутливість до різних екологічних факторів та агротехнічних прийомів.

Як і для попереднього показника, приріст за висотою дуба звичайного (табл. 3.2.2) у 1-річних лісових культур в був достовірно більшим за створення їх саджанцями з закритою кореневою системою – 11,6 см.

Меншим приростом за висотою характеризувалися рослини у лісових культурах створених саджанцями із відкритою кореневою системою – 9,2 см.

За позакореневого підживлення стимулятором росту Мегафол отримали найбільший приріст за висотою дуба звичайного у 1-річних лісових культур, створених саджанцями як з закритою, так і відкритою кореневою системою – 12,7 та 9,2 см відповідно. Для варіантів без підживлення цей показник був на 1,3–2,2 см меншим порівняно із варіантами із застосування стимулятора росту.

Таблиця 3.2.2

**Приріст за висотою дуба звичайного в 1-річних лісових культурах створених садивним матеріалом з відкритою та закритою кореневою системою залежно від позакореневого підживлення в умовах Недригайлівського лісництва Філії «Сумське лісове господарство» ДП «Ліси України», см**

Спосіб створення (Фактор А)	Підживлення (Фактор В)	Приріст за висотою, см	Середнє по фактору В
Сіянці (ВКС)	Контроль	7,9	9,2
	Мегафол	9,2	11,0
	Середнє	8,6	
Саджанці (ЗКС)	Контроль	10,5	
	Мегафол	12,7	
	Середнє	11,6	
Дункан тест		1,9	

Діаметр кореневої шийки – це один з найважливіших морфометричних показників садивного матеріалу, який безпосередньо впливає на його якість, приживлюваність та подальший ріст і розвиток рослин. Цей параметр характеризує товщину стебла в місці переходу від кореня до надземної частини рослини і є відображенням загального стану рослини, її фізіологічної активності та потенціалу росту.

Найбільші показники діаметру кореневої шийки в межах дослідів (табл. 3.2.3) було отримано у садивного матеріалу із закритою кореневою системою (фактор А) – 4,10 мм. Меншими показниками характеризувався садивний матеріал із відкритою кореневою системою – 3,72 мм.

Таблиця 3.2.3

**Діаметр кореневої шийки садивного матеріалу дуба звичайного з відкритою та закритою кореневою системою залежно від позакореневого підживлення в умовах Недригайлівського лісництва Філії «Сумське лісове господарство» ДП «Ліси України», см**

Спосіб створення (Фактор А)	Обробка насіння (Фактор В)	Діаметр кореневої шийки, мм	Середнє по фактору В
Сіянци (ВКС)	Контроль	3,33	3,5
	Мегафол	4,11	
	Середнє	3,72	
Саджанці (ЗКС)	Контроль	3,61	
	Мегафол	4,58	
	Середнє	4,10	
Дункан тест		0,7	

За фактором В (позакореневе підживлення) отримали садивний матеріал із більшим діаметром кореневої шийки за використання стимулятора росту Мегафол – 4,3 мм, що на 0,8 мм більше від контрольних варіантів (3,5 мм).

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Вивчення технології вирощування садивного матеріалу дуба звичайного та визначення особливостей їх росту і розвитку залежно від способів отримання та використання стимуляторів росту в умовах Недригайлівського лісництва Філії «Сумське лісове господарство» ДП «Ліси України» дали можливість такі **висновки**:

1. Найбільший відсоток приживлюваності мав садивний матеріал із закритою кореневою системою (ЗКС) – 86,7 %. Дещо менший відсоток приживлюваності мав садивний матеріал із відкритою кореневою системою (ВКС) – 81,5 %. Найбільшим показником приживлюваності відзначився варіант за обробки садивного матеріалу стимулятором росту Мегафол – 88,3 %. Найменше значення отримали на контрольних варіантах (без обробки) – 79,9 %.

2. Встановлено, що вищими були саджанці вирощені способом із закритою кореневою системою – 24,4 см. Нижчими були саджанці із відкритою кореневою системою – 20,1 см. Виявлено, що позакореневе підживлення Мегафолом позитивно вплинуло на висоту садивного матеріалу, де середня висота становила 26,0 см. Найнижчими були саджанці на контрольних варіантах (без внесення стимуляторів росту) – 18,4 см.

3. Виявлено, що приріст за висотою дуба звичайного у 1-річних лісових культур в був достовірно більшим за створення їх саджанцями з закритою кореневою системою – 11,6 см. Меншим приростом за висотою характеризувалися рослини у лісових культурах створених саджанцями із відкритою кореневою системою – 9,2 см. За позакореневого підживлення стимулятором росту Мегафол отримали найбільший приріст за висотою дуба звичайного як із закритою, так і відкритою кореневою системою – 12,7 та 9,2 см відповідно. Для варіантів без підживлення цей показник був на 1,3–2,2 см меншим порівняно із варіантами із застосування стимулятора росту.

4. Найбільші показники діаметру кореневої шийки в межах досліджу було отримано у садивного матеріалу із закритою кореневою системою–

4,10 мм. Меншими показниками характеризувався садивний матеріал із відкритою кореневою системою – 3,72 мм. За використання стимулятора росту Мегафол отримали садивний матеріал із більшим діаметром кореневої шийки – 4,3 мм, що на 0,8 мм більше від контрольних варіантів (3,5 мм).

### **Пропозиції**

В умовах Сумської області (Лісостеп) для кращої адаптації до лісогрунтових умов доцільно проводити висадку в культури саджанців дуба звичайного отриманих способом закритої кореневої системи та проводити обробку деревних рослин після появи справжнього листя стимулятором росту Мегафол у нормі 2 л/га.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ayman E. L., Sabagh, Hossain A., Islam M. S., Iqbal M. A., Amanet K., Mubeen M., Erman M. Prospective Role of Plant Growth Regulators for Tolerance to Abiotic Stresses. *Plant Growth Regulators* . 2022. P. 1–38.
2. Bhatla, S. C.. Plant growth regulators. *Plant Physiology, Development and Metabolism* 2018. P. 559–568.
3. Dey, D. C., Jacobs, D., McNabb, K., Miller, G., Baldwin, V., & Foster, G. Artificial regeneration of major oaks (*Quercus*) species in the Eastern United States. A review of the literature. *Forest Science*. 2007. 54. P. 77–106.
4. Farkaš, J.; Saniga, M. Pestovanie Dubových Porastov; Technická univerzita vo Zvolene: Zvolen, Slovakia, 2015; p. 62.
5. Löff, M., Castro, J., Engman, M., Leverkus, A. B., Madsen, P., Reque, J. A., Villalobos, A., & Gardiner, E. S. Tamm re-view: direct seeding to restore oak (*Quercus spp.*) forests and wo-odlands. *Forest Ecology and Management*. 2019. 448.P. 474–489. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.06.032>
6. Longuetaud, F.; Mothe, F.; Santenoise, P.; Diop, N.; Dlouhá, J.; Fournier, M.; Deleuze, C. Patterns of Within-Stem Variations in Wood Specific Gravity and Water Content for Five Temperate Tree Species. *Ann. For. Sci.* 2017. 74. P. 1–9.
7. Matsumoto Y, Oikawa S, Yasumura Y, Hirose T, Hikosaka K. Reproductive yield of individuals competing for light in a dense stand of an annual. *Xanthium canadense*. *Oecologia*. 2008. 157. P. 185–195.
8. Mölder, A.; Meyer, P.; Nagel, R.-V. Integrative Management to Sustain Biodiversity and Ecological Continuity in Central European Temperate Oak (*Quercus robur*, *Q. Petraea*) Forests: An Overview. *For. Ecol. Manag.* 2019. 437. P. 324–339.
9. Pretzsch, H.; Bielak, K.; Block, J.; Bruchwald, A.; Dieler, J.; Ehrhart, H.-P.; Kohnle, U.; Nagel, J.; Spellmann, H.; Zasada, M. Productivity of Mixed versus Pure Stands of Oak (*Quercus Petraea* (M Att.) L Iebl. and *Quercus*

*robur* L.) and European Beech (*Fagus sylvatica* L.) along an Ecological Gradient. *Eur. J. For. Res.* 2013. 132. P. 263–280.

10. Prévosto, B., Reque, J., Ripert, C., Gavinet, J., Estève, R., Lopez, J. M., Guerra, F. Semer les chênes méditerranéens (*Quercus ilex*, *Quercus pubescens*): pourquoi, comment et avec quelle réussite? *Forêt Méditerranéenne*, 2015. 36 (1). P. 3–16

11. Purba, C.Y.C.; Dlouha, J.; Ruelle, J.; Fournier, M. Mechanical Properties of Secondary Quality Beech (*Fagus sylvatica* L.) and Oak (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) Obtained from Thinning, and Their Relationship to Structural Parameters. *Ann. For. Sci.* 2021. 78. P. 1–11.

12. Reho, M.; Vilček, J.; Torma, S.; Koco, Š.; Lisnyak, A.; Klamár, R. Growing of the Containerized Seedlings of English Oak (*Quercus robur* L.) to Establish Sustainable Plantations in Forest-Steppe Ukraine. *Forests*. 2022. 13. 1359. <https://doi.org/10.3390/f13091359> \

13. Robert, E.M.R.; Mencuccini, M.; Martínez-Vilalta, J. The Anatomy and Functioning of the Xylem in Oaks. In *Oaks Physiological Ecology. Exploring the Functional Diversity of Genus Quercus L.*; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany. 2017. pp. 261–302.

14. Tkach, V., Rumiantsev, M., Kobets, O., Luk'yanets, V., Musienko, S. Ukrainian plain oak forests and their natural regeneration. *Forestry Studies*. 2019. 7 1 (1). P. 17–29.

15. Zadworny, M., Jagodziński, A. M., Łokomy, P., Ufnalski, K., & Oleksyn, J. The silent shareholder in deterioration of oak growth: common planting practices affect the long-term response of oaks to periodic drought. *Forest Ecology and Management*. 2014. 318. P. 133–141. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.01.017>

16. Белеля, С. О. Вплив регуляторів росту рослин на енергію проростання та схожість насіння *Larix decidua* Mill. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2014. 124: С. 76–84.

17. Білоус, С. Ю., Марчук, Ю. М., Бородай, В. В., Ліханов, А. Ф. Використання рослинно-асоційованих бактерій для підвищення стійкості рослин *Quercus L.* До стресорів: зб. тез. доп., Київ, 2021. С. 29–30.
18. Бойко Г. О., Пузріна Н. В., Бондар А. О., Гриб В. М. Вплив мікробних агентів і біопрепаратів на їх основі на біометричні показники сіянців *Pinus sylvestris L.* Наукові праці Лісівничої академії наук України. 2021. (23). С. 68–78.
19. Букша, І. Ф., Бондарук, М. А., Целіщев, О. Г., Пивовар, Т. С., Букша, М. І., Пастернак, В. П. Прогноз життєздатності сосни звичайної і дуба звичайного у разі зміни клімату в рівнинній частині України. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2017. 130. С. 146–158.
20. Гайда Ю.І. Лісівничо-екологічні основи збереження і сталого використання лісових генетичних ресурсів Західного регіону України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: 06.03.01. Львів, 2012. 40 с.
21. Герман, Н. Природний і культурний ландшафт Полісся Рівненщини. *Наукові інновації та передові технології*. 2022. № 11(13). С. 154–162
22. Даниленко, О. М. Особливості росту дуба звичайного в культурах, створених різними видами садивного матеріалу, в південно-східній частині Лівобережного Лісостепу. *Scientific Bulletin of UNFU*. 2024. 34(5). С. 29–34. <https://doi.org/10.36930/40340504>
23. Крилов Я. І. Особливості росту дуба звичайного (*Quercus robur L.*) у протиерозійних насадженнях яружно-балкових систем Середнього Придніпров'я. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2014. 124. С. 22–27.
24. Лицур І., Ткачів С. Стан відтворення лісів в Україні як економічний аспект лісової політики. *Економіка природокористування і охорони довкілля*. 2017. С. 185–193.
25. Лопушняк, В., Бортнік, Т., Августинович, М. Вплив екологічно безпечних технологій на баланс поживних речовин у сірому лісовому ґрунті

західного Лісостепу України. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія*, 2016. (20). С. 146–151.

26. Лук'янець, В. А., Румянцев, М. Г., Мусієнко, С. І., Тарнопільська, О. М., Кобець, О. В., Бондаренко, В. В., Ющик, В. С. Досвід штучного лісовідновлення дубових насаджень різними методами та видами садивного матеріалу в Південно-Східному Лісостепу України. *Scientific Bulletin of UNFU*. 2023. 33(1). С. 7–12. <https://doi.org/10.36930/40330101>

27. Мажула О.С. Ключові моменти розвитку лісового насадництва в Україні. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2008. № 112. С. 132–134.

28. Матушевич Л. М., Лакида П. І. Індекс площі листкової поверхні дубових насаджень Східного Полісся України. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2014. (12). С. 148–153.

29. Маурер В. М., Пінчук А. П. Стан та якість робіт з відтворення лісів в Україні та шляхи їх покращення. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер.: Лісівництво та декоративне садівництво*. 2013. 187 (1). С. 328–334.

30. Маурер М. В., Кайдик О. Відтворення лісів в Україні у контексті сталого розвитку: головні проблеми та шляхи їх подолання. *Лісове і садово-паркове господарство* 2015, 7. С. 6.

31. Маурер, В. М.; Пінчук, А. П.; Борщ, М. Г. До питання розширення термінів садіння культур і підвищення життєздатності висаджених рослин. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво*, 2015, 219: С. 157–162.

32. Мікуліч, Л. О., Приседський, Ю. Г., Машталер, О. В., Поліщук, А. В.. Вплив стимуляторів росту та лазерного опромінення на вкорінення живців *Vixis Sempervirens L.* *Український журнал природничих наук*. 2023. (6). С. 18–26.

33. Нейко І.С., Монарх В.В. Особливості цвітіння, формування зав'язей та плодоношення дуба звичайного на клоновій плантації в умовах

Вінниччини. *Вісник Уманського Національного університету садівництва*. 2017. № 1. С. 101–104

34. Нейко І.С., Смашнюк Л.В., Лось С.А., Колчанова О.В., Єлісавенко Ю.А. Динаміка формування генеративних органів дуба звичайного на клоновій плантації в умовах Вінниччини. *Лісівнича наука у контексті сталого розвитку: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 29-30 вер. 2015 р.* Харків: УкрНДІЛГА, 2015. С. 160–162.

35. Нейко, І. С., Оплаканська, А., Нейко, О. С., Панкова, С. О. Особливості функціонування лісона-сінневих плантацій дуба звичайного (*Quercus Robur, L*) в умовах Правобережного Лісостепу України. *Аграрні інновації*, 2024. (25). С. 129–133.

36. Паламарчук, В. Д., Доронін, В. А., Колісник, О. М., & Алексєєв, О. О. Основи насіннезнавства (теорія, методологія, практика). *Вінниця: Друкарня "Друк"*, 2022. 392 с.

37. Попов О. Ф. Інтенсифікація вирощування садивного матеріалу сосни звичайної на півдні Лівобережного Лісостепу: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.03.01. Харків, Укр. НДЛіс. Госп-ва та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького. 2008.

38. Распіна С., Діденко М., Бєлай Ю., Горошко В., Гармаш А. Вплив стимуляторів росту на приживлюваність і ріст сосни звичайної в лісових культурах Слобожанського лісорослинного району України. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 2022. 24. С.120–128. <https://doi.org/https://doi.org/10.15421/412210>

39. Рафальська Л. П. Технологія вирощування садивного матеріалу дуба пухнастого (*Quercus pubescens Willd.*). *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво*. 2015. 229. С. 100–104.

40. Романчук, Л. Д., Діденко, П. В. Вплив препарату Біоекофунге-С на ріст та розвиток посадкового матеріалу сосни звичайної (*Pinus sylvestris L.*). *Агробіологія*, 2022. 198.

41. Румянцев М. Н., Даниленко О. М., Тарнопільський П. Б., Ющик В. С., Мостепанюк А. А. Вплив стимуляторів росту рослин на біометричні показники та масу однорічних сіянців дуба звичайного із закритою кореневою системою в умовах Південно-Східного Лісостепу України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2022. 32(1). С. 13–19. <https://doi.org/10.36930/40320102>
42. Савущик М.П., Хромуляк О.І., Шлончак Г.А., Ящук І.В. Вплив регуляторів росту рослин на ріст сіянців сосни звичайної у відкритому ґрунті (Київська лісова дослідна станція). *Лісівництво та лісомеліорація*. 2020. 136. С. 78–82. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.136.2020.78>
43. Смоля, А. Л., Капустян, А. В., & Таран, Н. Ю. Стан вікових дерев-пам'яток природи місцевого значення за сучасної екологічної ситуації рекреаційної зони Конча-Заспи. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво*. 2015. 229. С. 313–323.
44. Сторожук В. Ф. Загальна оцінка стану управління лісами в Україні. Київ, 2016. 78 с.
45. Ткач, В. П., Лось, С. А., Терещенко, Л. І., Торосова, Л. О., Висоцька, Н. Ю., Волосянчук, Р. Т. Сучасний стан і перспективи розвитку лісової селекції в Україні. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2013. (123). С. 3–12.
46. Токар О. Є.; Король М. М.; Густі М. І. Оцінювання запасів вуглецю у фітомасі лісових насаджень заповідних територій Українських Карпат. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2021. 31.5. С. 42–46.
47. Шаловило, Ю. І. Бактеріальна біоінокуляція як спосіб підвищення морфометричних показників однорічних сіянців сосни звичайної. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2019. 29.9. С. 22–26.
48. Шуст В. В. Інтродуковані види сосен в умовах радивилівського району рівненської області. Рекомендовано до друку засіданням кафедри методики позакласної та позашкільної роботи Національного еколого-

натуралістичного центру учнівської молоді 2016. (Протокол № 2 від 10 березня 2016 року), 93 с.

49. Яворовський, П. П., Сегеда, Ю. Ю. Створення лісових насаджень садивним матеріалом дуба звичайного (*Quercus robur L.*), вирощеним у розсадниках із закритою кореневою системою. *Лісове і садово-паркове господарство*. 2015. (7).

50. Яворовський, П. П., Сегеда, Ю. Ю. Ефективний спосіб створення лісових культур дуба звичайного (*Quercus robur L.*) у Правобережному Лісостепу України. *Лісівництво та ландшафтне будівництво*. 2019. 16.