

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**  
**КАФЕДРА САДОВО-ПАРКОВОГО ТА ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА**

---

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**ОС «МАГІСТР»**

на тему: «Отримання посадкового матеріалу *Tilia cordata* Mill. в умовах  
ДП «Глухівського агролісгоспу» Сумського об'єднання агролісгоспів»

Виконав: студент 2 курсу,  
групи ЗЛІС 2201-1м  
спеціальності  
205 «Лісове господарство»  

---

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

**Власенко Дмитро Анатолійович**  

---

(прізвище та ініціали)

Керівник **професор Мельник А.В.**  

---

(прізвище та ініціали)

Рецензент **доцент Кирильчук К. С.**  

---

(прізвище та ініціали)

**Суми – 2024**

## ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД СУЧАСНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕНЬ	10
1.1. Систематика та біологічні особливості роду <i>Tilia</i> .	10
1.2. Використання та способи розмноження <i>Tilia Cordata</i> Mill	16
1.3. Особливості отримання посадкового матеріалу <i>T. cordata</i> Mill.	12
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
2.1. Основні данні по ДП «Глухівський агролісгосп» Сумського обагролісу	22
2.2. Об'єкт, предмет та методика досліджень	24
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
3.1. Основні складові технології вирощування садивного матеріалу <i>Tilia cordata</i> Mill. в умовах ДП «Глухівський агролісгосп» Сумського обагролісу»	26
3.2. Вплив стратифікації та обробки насіння на схожість та морфометричні параметри сіянців <i>Tilia cordata</i> Mill.	27
ВИСНОВКИ	32
ПРОПОЗИЦІЇ	34
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	35
ДОДАТКИ	39

## АНОТАЦІЯ

Власенко Д. А. Отримання посадкового матеріалу *Tilia cordata* Mill. в умовах ДП «Глухівського агролісгоспу» Сумського об'єднання об'єднання ОС «Магістр», ОП «205 «Лісове господарство». Сумський національний аграрний університет. Суми. 2024 р.

Екологічні та біологічні особливості *Tilia cordata* Mill., зокрема достатня посухостійкість та стійкість до високих температур обумовлює збільшення ареалу даного виду за сучасного ведення лісового господарства. Дана тенденція набуває все більшого розвитку за сучасних змін клімату в бік потепління та аридизації.

Відтворення природних механізмів підвищення схожості шляхом проведення стратифікації та застосування сучасних регуляторів росту є важливими елементами технології отримання посадкового матеріалу лісових культур, зокрема і *T. Cordata* Mill.

Метою дипломної роботи є визначення впливу стратифікації та регулятору росту на схожість та морфометричні параметри сіянців *Tilia cordata* Mill. в умовах ДП «Глухівський агролісгосп» Сумського об'єднання об'єднання ОС «Магістр».

Об'єкт дослідження – сіянці *Tilia cordata* Mill, особливості технології отримання посадкового матеріалу в умовах ДП «Глухівський агролісгосп» Сумського об'єднання об'єднання ОС «Магістр».

За результатами досліджень рекомендовано для умов Глухівського району Сумської області для отримання сіянців *Tilia cordata* Mill. з вищими показниками схожості та морфологічними параметрами слід проводити сівбу насіння після штучної стратифікації та попереднього замочування в розчині регулятора росту Циркон. Дотримання даних рекомендації обумовить формування посадкового матеріалу вищої якості та сприятиме кращій адаптації молодих сіянців за висадки до лісових умов.

**Ключові слова:** сіянці *Tilia cordata* Mill., схожість, морфометричні параметри, стратифікація, регулятор росту Циркон.

## ABSTRACT

Vlasenko D. A. Obtaining planting material of *Tilia cordata* Mill. in the conditions of the State Enterprise "Glukhiv Agroforestry" of the Sumy Obagroforestry" OS "Master", OP "205 "Forestry". Sumy National Agrarian University. Sumy. 2024

Ecological and biological features of *Tilia cordata* Mill., in particular sufficient drought resistance and resistance to high temperatures, determine the increase in the area of this species under modern forestry management. This trend is gaining more and more development under modern climate changes towards warming and aridization.

Reproducing natural mechanisms for increasing germination by stratification and using modern growth regulators are important elements of the technology for obtaining planting material of forest crops, including *T. Cordata* Mill.

The purpose of the thesis is to determine the influence of stratification and growth regulator on germination and morphometric parameters of *Tilia cordata* Mill seedlings. in the conditions of the State Enterprise "Glukhiv Agroforestry" of the Sumy Obagroforestry".

The object of the study is *Tilia cordata* Mill seedlings, features of the technology for obtaining planting material in the conditions of the State Enterprise "Glukhiv Agroforestry" of the Sumy Obagroforestry".

According to the results of the research, it is recommended for the conditions of the Glukhiv district of the Sumy region to obtain *Tilia cordata* Mill seedlings with higher germination rates and morphological parameters to sow seeds after artificial stratification and preliminary soaking in a solution of the growth regulator Zircon. Compliance with these recommendations will lead to the formation of higher quality planting material and will contribute to better adaptation of young seedlings during planting to forest conditions.

Keywords: *Tilia cordata* Mill seedlings, germination, morphometric parameters, stratification, growth regulator Zircon.

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Одним із найважливіших завдань лісової галузі України є своєчасне і якісне відтворення лісів, підвищення їхньої продуктивності та біологічної стійкості із залученням господарсько цінних видів деревних рослин й скорочення термінів вирощування експлуатаційних лісів.

Екологічні та біологічні особливості *Tilia cordata* Mill., зокрема достатня посухостійкість та стійкість до високих температур обумовлює збільшення ареалу даного виду за сучасного ведення лісового господарства. Дана тенденція набуває все більшого розвитку за сучасних змін клімату в бік потепління та аридизації.

Відтворення природніх механізмів підвищення схожості шляхом проведення стратифікації та застосування сучасних регуляторів росту є важливими елементами технології отримання посадкового матеріалу лісових культур, зокрема і *T. Cordata* Mill.

**Метою** дипломної роботи є визначення впливу стратифікації та регулятора росту на схожість та морфометричні параметри сіянців *Tilia cordata* Mill. в умовах ДП «Глухівський агролісгосп» Сумського об'єднання лісових підприємств.

**Об'єкт дослідження** – сіянці *Tilia cordata* Mill, особливості технології отримання посадкового матеріалу в умовах ДП «Глухівський агролісгосп» Сумського об'єднання лісових підприємств.

**Предмет дослідження** – сіянці *Tilia cordata* Mill., схожість, морфометричні параметри, стратифікація, регулятор росту Циркон.

**Завдання.** Для вирішення поставленої мети були сформовані наступні завдання:

- Визначити вплив стратифікації та замочування в регуляторі росту Циркон на ґрунтову схожість сіянців *T. cordata*;

- Виявити вплив стратифікації та регулятору росту Циркон на висоту сіянців *T. cordata*;
- Визначити вплив стратифікації та замочування в регулятору росту Циркон на довжину та діаметр кореневої системи сіянців *T. Cordata*.

**Методи дослідження.** Основними методами, використаними в дипломній роботі, були:

- Польові методи – визначення показників схожості насіння, росту й розвитку сіянців.
- Вимірвальні методи – проведення морфометричних замірів сіянців.
- Статистично-математичні методи – обробка даних із використанням спеціалізованого програмного забезпечення.

**Публікації.** Матеріали дипломної роботи були опубліковані в матеріалах конференції студентів та викладачів Сумського НАУ, 14-16 травня, 2024 року (додаток Б).

**Особистий внесок здобувача.** Здобувач особисто здійснив інформаційний пошук, проаналізував і узагальнив дані літературних джерел, оволодів сучасними методиками досліджень, провів лабораторні, вегетаційні та польові дослідження, за результатами яких підготував магістерську роботу.

**Структура і обсяг роботи.** Дипломна робота написана українською мовою, містить 43 стор. комп'ютерного тексту. Складається зі вступу, 3 розділів, висновків та пропозицій, списку використаних літературних джерел 41 штуку (16 латиницею). Результати представлені у вигляді 5 таблиць та 5 рисунків.

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД СУЧАСНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 1.1. Систематика та біологічні особливості роду *Tilia*

Липа дрібнолиста (*Tilia cordata* Mill.) - листопадне дерево родини мальвових. Це багаторічне дерево з дрібним густим темно-зеленим листям і куполоподібною кроною. Цей вид є найціннішим медоносом серед усіх лип. Дерево активно застосовують для озеленення міських територій, парків і зон відпочинку [35-38]. Воно високо цінується за свою невибагливість і декоративний вигляд протягом усього року.

Систематика виду:

Домен: ядерні (Eukarya)

Царство: зелені рослини (Viridiplantae)

Відділ: вищі рослини (Streptophyta)

Порядок: мальвоцвітні (Malvales)

Родина : мальвові (Malvaceae)

Рід: липа (*Tilia*)

Вид: липа дрібнолиста (*Tilia Cordata* Mill)

Цей вид поширений у Європі, його ареал охоплює території від Ірландії до Західного Сибіру. Він не зустрічається у найпівнічніших і найпівденніших районах, тому відсутній в Іспанії, Італії та на півдні Балканського півострова. Примітно, що східний край його ареалу перетинає Середній Урал і простягається аж до долини річки Іртиш. Основна частина ареалу розташована у Східній Європі [39-40].

Липа дрібнолиста за висотою і віком може досягати значних розмірів. У густих насадженнях може вирости до 30 м у висоту, де має циліндричний стовбур, а у вільному стоянні його крона конічна, а стовбур покручений. Стовбур у старих особин товстий, неправильного перерізу, часто опуклий, крона розлога, нижні гілки зігнуті.

Плід-коробочка липи дрібнолистої зазвичай містить одне, іноді два насіння, яке повністю заповнює внутрішній простір плоду. У насінні є один добре розвинений зародок, який повністю оточений жовтувато-білим ендоспермом [25]. Плоди залишаються на дереві тривалий час, деякі з них протягом усієї зими (рис.1), щоб потім рознести весняними вітрами.



**Рис.1. Плоди *T. cordata* взимку**

*T. cordata* - досить пристосована порода дерев, крім свіжих суглинків, може рости на кам'янистих ділянках. В умовах Лісостепу рідко живе більше 100 років. Регулярно приносить плоди з 25-30 років. Дуже добре відновлюється з насіння і пнів, але росте повільно.

Липа є дуже тіньлюбним деревом, тому, наприклад, у дубових лісах вона утворює нижній ярус крон під світлолюбними дубами. У букових лісах частіше зростає у верхній частині насаджень. Її густе листя забезпечує щільне затінення, завдяки чому сприяє створенню специфічного мікроклімату всередині лісу. Кора липи добре розкладається і збагачує ґрунт, тому, як і багато інших дерев у змішаних лісах, липа відіграє важливу роль у

підтриманні родючості ґрунту. У букових лісах частіше зростає у верхній частині насаджень. Її густе листя забезпечує щільне затінення, завдяки чому сприяє створенню специфічного мікроклімату всередині лісу. Кора липи добре розкладається і збагачує ґрунт, тому, як і багато інших дерев у змішаних лісах, липа відіграє важливу роль у підтриманні родючості ґрунту. Завдяки своїй здатності спонтанно рости під покривом світловимогливих порід дерев, *T. cordata* можна класифікувати як середній або пізній сукцесійний вид. *T. cordata* є тіньовитривалою. Відповідно до масштабу толерантності Niinemets і Valladares *T. cordata* має оцінку тіньостійкості 4,18 (де дуже нетерпимий і 5 дуже толерантний) і розташований між такими видами, як *A. pseudoplatanus* (3,73) і *F. sylvatica* (4,56). Показано, що тіньовитривалість *T. cordata* в чистих насадженнях зумовлена специфічний характер виділення вуглецю та азоту листям.

*T. cordata* - посухостійка порода дерев. Короткі періоди засухи на неї впливають слабо або зовсім не впливають. Тим не менш, у Середземноморському регіоні, де річна кількість опадів менше ніж 500 мм і високе випаровування, *T. cordata* все ще часто обмежується північними схилами, ярами та зони з хорошим водопостачанням. *T. cordata* вважається мезофільним видом з хорошою стійкістю до сухих ґрунтів. Липа розвиває глибоке коріння і економічно використовує воду.

*T. cordata* класифікується як тепловимогливий вид. Відносно високі температури (>15 °C) протягом вегетаційного періоду справді необхідні для успішної зав'язі та розвитку фертильного насіння [31-32]. *T. cordata* також має високу холодостійкість. Ця толерантність змінюється протягом року, а стійкість, як правило, природно зростає після перших холодних днів до максимуму в січні та лютому. Через пізнє брунькування *T. cordata* рідко зазнає пошкоджень весняними заморозками. Таким же чином раннє опадання листя запобігає ранньому пошкодженню морозами. Як і інші види дерев, реакція *T. cordata* на температуру тісно пов'язана з доступністю до води.

Серед чотирьох видів роду *Tilia*, які природно ростуть у Європі, липа дрібнолиста (*T. cordata* Mill.) є найбільш поширеною у лісах помірного поясу. Хоча це відносно рідкісний і розрізнений вид, у минулому він був дуже поширений [16]. Дійсно, його відносно хороша тіньовитривалість і середній або пізній сукцесійний характер у динаміці лісу [11] зробили спочатку співдомінантним видом помірних пралісів Центральної та Східної Європи. Через його дефіцит і низьку економічну цінність на поточному ринку деревини, екологія та лісівництво *T. Cordata* поки що мало описані в літературі, особливо в Західній Європі. Однак дуже ймовірно, що *T. Cordata* та інші другорядні види в майбутньому будуть викликати все більший інтерес для наукової спільноти та лісових менеджерів.

Відповідно до інвентаризації лісів, *T. Cordata* присутній лише в менш ніж 5% лісів [12], але його чисельність сильно відрізняється в Європі. Місцева чисельність є в основному результатом взаємодії трьох факторів: природного середовища (біокліматичні та місцеві чинники), конкуренції та управління людиною. Слідуючи градієнту континентальності, *T. Cordata* дуже розкиданий у Західній Європі (Франція, Бельгія, Великобританія, Данія), розкиданий у Центральній Європі (північно-східна Франція, центральна Німеччина, Швейцарія) і, як правило, більш поширений у східній Європі (Австрія, Польща, Румунія, Угорщина, Хорватія *та ін.* ), де клімат, здається, їй більше підходить, і вона використовує відносну слабкість *F. sylvatica* в таких біокліматичних умовах. Дійсно, регіони, де *T. cordata* є найбільш поширеним, характеризуються річними значеннями опадів 500-800 мм, з невеликим піком у вегетаційний період. У Середземноморському регіоні, де річна кількість опадів становить менше 500 мм, а випаровуваність висока, *T. cordata* майже виключно присутні вище 200 м на північних схилах, ущелинах і зонах з хорошим водопостачанням [26-28]. Таким чином, він здебільшого присутній у гірських районах, про що свідчить його розташування в Італії та на Корсиці.

*T. cordata* є найбільш поширеним на маргінальних ділянках, таких як станоглеєві бурі ґрунти або ксеротермічних місцях, як схили, орієнтовані на південь. Водночас *T. Cordata* найчастіше зустрічається у Східній Європі, де ліси менш зазнали впливу людини. Дійсно, лісівники зазвичай віддають перевагу *F. sylvatica*, *Quercus* sp. і хвойних дерев на шкоду іншим другорядним видам, таким як *T. cordata*, які вважаються малоцінними видами [29-30]. Проте здатність *T. Cordata* давати порослеві пагони дозволила йому вижити в змішаних насадженнях, а в деяких сприятливих місцях утворювати чисті порослеві насадження.

### **Липа дрібнолиста (*Tilia cordata* Mill.) у лісовому та садово-парковому господарстві України**

#### Різноманіття виду

Рід *Tilia* включає 31 вид, 5 підвидів, 25 різновидів та 4 гібриди. В природних лісах України поширені такі види: *Tilia cordata* Mill., *T. platyphyllos* Scop., *T. europaea* L., *T. ×euchlora* K. Koch, *T. begoniifolia*, *T. tomentosa* Moench. і *T. dasystyla* Steven. Найпоширенішим серед них є *T. cordata*, яка займає 77% площ природних липових насаджень. Із них 58% мають порослеве походження, 19% - насіннєве. Штучні насадження становлять 23% від загальної площі [10, 22, 24].

#### Стан насаджень

У минулому *T. cordata* займала значно більші площі в лісах України та Європи. Через низьку економічну цінність її деревина витісняється ціннішими породами, такими як дуб звичайний (*Quercus robur* L.), ясен (*Fraxinus excelsior* L.) та сосна (*Pinus sylvestris* L.). У сучасних дубових типах лісу липу рекомендують вводити до складу молодняків у кількості 30%, що сприяє підвищенню стійкості лісів до хвороб, шкідників і кліматичних змін, а також поліпшенню родючості ґрунтів.

#### Біоекологічні особливості

*T. cordata* - морозостійка і тіньовитривала порода, здатна витримувати температури до  $-45...-48^{\circ}\text{C}$  завдяки пізньому початку вегетації та високому вмісту олій у молодих гілках. Вона краще росте на чорноземах, свіжих або помірно вологих ґрунтах із гарним дренажем. Оптимальний рівень кислотності ґрунтів - рН 6.

Липа плодоносить регулярно, але високі врожаї спостерігаються кожні 2–5 років. Хоча насіння має високу життєздатність (55–94%), природне поновлення ускладнюється через недостатні умови для проростання.

#### Вплив на ґрунт та екосистему

Опад листя липи багатий на кальцій, що знижує кислотність ґрунтів, збагачує їх гумусом і сприяє поліпшенню родючості. Насадження липи змінюють властивості ґрунтового шару, збільшують його здатність утримувати вологу, насичують кальцієм і карбонатами, що робить цю породу цінною для відновлення деградованих екосистем.

#### Господарське значення

Липу активно використовують у садово-парковому господарстві, для створення полезахисних смуг і озеленення населених пунктів. Вона також є важливим ресурсом для бджільництва - медопродуктивність досягає 450–800 кг із 1 га суцільних насаджень.

Деревина липи легка, міцна, м'яка, однорідна, добре піддається обробці, що робить її ідеальною для столярних робіт, виготовлення меблів, музичних інструментів, тари та побутових виробів.

#### Роль у зміні клімату

Завдяки екологічній стійкості *T. cordata* може сприяти адаптації лісів до кліматичних змін. Її насадження допомагають зберігати біорізноманіття, підвищують екологічну стійкість і забезпечують сталість лісових екосистем

### **1.2. Використання та способи розмноження *Tilia Cordata* Mill**

Деревина липи дрібнолистої м'яка, має низьку твердість. Добре зберігає форму. Деревина не довговічна, але в постійно сухих умовах може

прослужити до 500 років. Світла деревина, без будь-якого кольорового жесту, має білувато-жовтий колір, часто з червонувато-коричневим відтінком. Річні межі складно визначити, їх позначає лише жовта лінія. Дрібні судини розташовані рівномірно, тому окремі ранні та пізні відкладення не видно протягом року. Текстура дерев'яного корпусу однорідна і має дрібну структуру, завдяки чому його можна добре обробляти в різних формах [1-3].

У деревині липи дрібнолистої відносно мало дефектів деревини, але в старшому віці може з'явитися бура гниль або морозне розтріскування. У більшості випадків поява згаданих грибків гниття деревини пов'язана з механічними пошкодженнями.

Сприятливі робочі можливості зробили деревину липи дрібнолистої в минулому цінною. Завдяки м'якості та однорідній текстурі деревини механічна обробка, тобто обробка поверхні, луцення, стругання, фрезерування, токарна обробка, різьблення, може бути виконана доволі легко у всіх напрямках. Після пропарювання деревину можна згинати, очищати та різати.

*T. cordata* - багатofункціональна рослина: медоносна, деревна, харчова, лікарська, ефіроолійна, волокниста, кормова, декоративна та фітомеліоративна. Липовий мед має світло-жовтий, іноді злегка зеленуватий відтінок, із приємним ароматом липового цвіту. Він вважається одним із найкращих сортів меду завдяки своєму чудовому смаку та корисним властивостям, а також цінується вище за багато інших сортів. *T. cordata* відома і якістю своєї деревини. Квітки липи містять флавоноїди, фенольні сполуки та понад десяток ефірних олій (рис. 2). Флавоноїди та ефірні олії мають заспокійливу дію, сприяють зняттю стресу та підвищенню настрою. Також у липовому цвіті є аскорбінова кислота, каротин, таліцин, а також важливі мінерали - кальцій, калій і залізо. Липовий чай корисний для людей із порушеннями сну, полегшує відхаркування, діє як жарознижувальний і потогінний засіб [5-7].

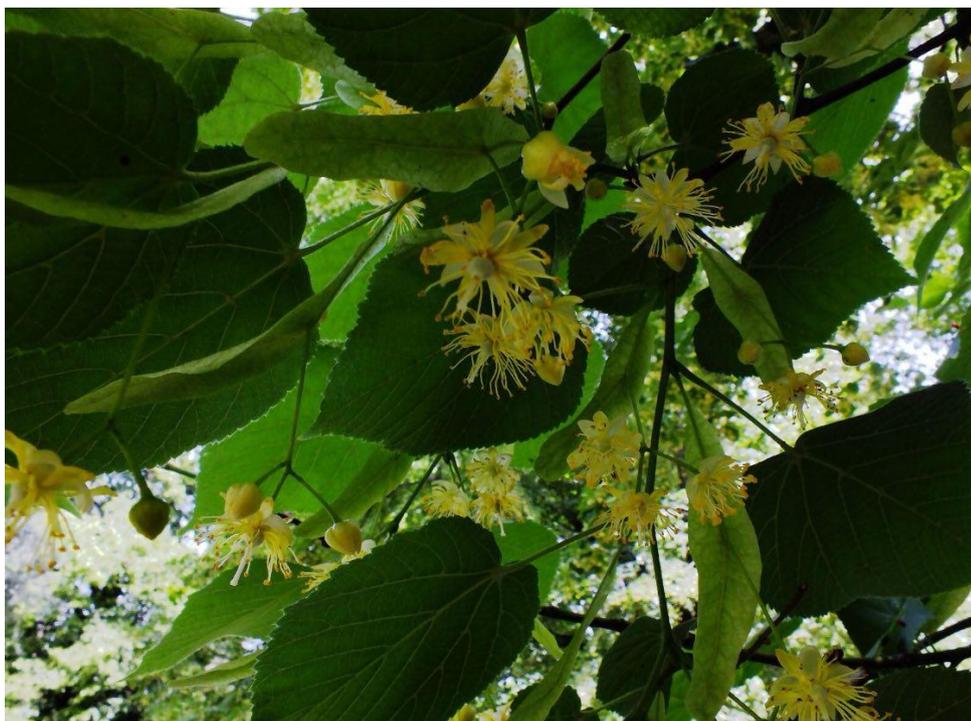


Рис. 2. Квіти *T. cordata*

В Україні *T. cordata* поширена в широколистяних лісах та серед чагарників. Як декоративна рослина її часто висаджують у парках, садах, скверах, на алеях, для озеленення вулиць і приватних ділянок. Липа з розлогою кроною дає густу тінь, покращує тепловий баланс, зменшує шум, утримує пил завдяки липкій поверхні листя та виділяє фітонциди, оздоровлюючи навколишнє середовище [21].

**Розмноження *Tilia cordata* відбувається, як генеративно так і вегетативно.** Насіння, завдяки свої будові, в основному поширюється вітром і тваринами. Насіння липи є однонасінним, нерозкритим типом висушеного плоду в ботаніці це називається плід - горішок. Насіння липи складається з насінневої оболонки, ендосперму, ембріона та твердої структури навколоплідника, що оточує насіння, і насіння демонструє епігейне, тобто надземне, проростання (рис. 3).

Його можна збирати в зимові місяці. Взагалі, бажано збір здійснювати вручну, щоб вберегти дерево. Але здебільшого прийнято бити плоди об

брезент чи фольгу, розстелену під деревом, що завдає великої шкоди пагонам. Насіння *Tilia cordata* збирають у вересні або жовтні, коли воно стає блідо-коричневим. Зібране насіння одразу висаджують у вологий ґрунт або піщаний [17, 19]. Після висіву насіння слід зимувати на відкритому місці або при температурі 0-5°C, якщо воно не буде висаджуватися. Проростання повністю дозрілого насіння відбувається приблизно на 40-60%. Велика кількість незаплідненого насіння знижує відсоток схожості. При висіві воскового дозрілого насіння зародок у ньому знаходиться вже на тому ж етапі дозрівання, що й у пізніше зібраному насінні. Для його післядозрівання потрібні теплі, вологі умови, які ми можемо забезпечити посівом у ґрунт наприкінці літа та на початку зими. Далі йде холодова дія протягом зими, яка усуває гальмівну дію плодів і оболонки насіння, а в кінці зими насіння, висіяне у восковий дозрівання, проростає.

Іноді наприкінці серпня - на початку вересня плоди липи збирають у стані воскової стиглості. Зібраний таким чином урожай добре проростає наступної весни, якщо його відразу посіяти. Оскільки визначення стану воскової зрілості є досить невизначеним і вимагає багато практики, більшість виробників розсади збирають ядра липи, коли вони повністю дозріли, пізньої осені. Найбільш сприятливий час для весняного посіву - кінець березня - початок квітня, коли чергування денних і нічних температур є сприятливим для проростання.

Зібране в кінці жовтня насіння можна відразу стратифікувати і висівати наступної весни, в квітні-травні. Але пізніше зібране насіння не шарувати, а зберігати до весни в сухому, вітряному місці і лише потім шарувати. Відводка виконується шляхом змішування вологого піску, зазвичай на 150-180 днів. На початку нашарування ядро проходить волого-теплу обробку. Тим часом ядро необхідно регулярно, принаймні щотижня, міняти та перевіряти. Коли насіння приблизно на 10% проросло, треба починати посів.

Природний процес дозрівання плодів *T. cordata* не закінчується на дереві. У плодах, повністю дозрілих, ембріон насправді ще незрілий, чому сприяє відносно тверда шкірка плоду та водонепроникна оболонка насіння. Разом вони спричиняють перекивання ядра.

Насіння є критичним періодом у життєвому циклі розвинених рослин. Поява нових особин визначається біохімічними та фізіологічними властивостями насіння. Існує тісна взаємодія між трьома основними частинами насіння: шкіркою насіння, ендоспермом і ембріоном у регулюванні потреб і передачі генів під час формування насіння. Ця взаємодія також визначає розмір і якість насіння.

Вегетативне розмноження використовується частіше, ніж відновлення з насіння. Майже 100 % на північному сході Європи є результатом вегетативного розмноження.

*T. cordata* має чудову здатність до вегетативного розмноження. Ця здатність є частиною життєвої стратегії, яка дозволяє перевершити чисельність інших видів.

Дерева липи сильно проростають після зрізання і ця сила проростання не знижується з віком [32]. Паростки можуть розвиватися як із зрізаних, так і з опалих стебел навіть у старості (100+років). Гілки, що торкаються землі, можуть укорінюватись, утворюючи вертикальні пагони. Іншим прикладом вегетативного розмноження є здатність створювати відводки пагонів.

Паростки можуть розвиватися із сплячих бруньок, розташованих у кореневій шийці батьківського дерева, з кореневими нащадками, розташованими на відстані до 5 м від материнського дерева (рис. 3). Молоді паростки (особливо висотою 1,0–1,5 м) зазнають снігових, механічних, збудників хвороб (*Nectria cinnabarina*) та виросту. Перемерзання взимку може зупинити ріст паростків. У сприятливих умовах навколо материнського дерева можна знайти багато паростків (до 20-30 особин). Наслідками утворення паростків є продовження життя навіть після пошкодження старого пня та подовження часу плодоношення.



Рис. 3. Паростки *T. cordata* розташовані біля кореневої шийки

Оптимальний час для висаджування у лотки для розмноження *T. cordata* - травень і червень, при цьому липа більше залежить від конкретних термінів посадки, ніж бук, береза та дуб, для яких більш значущою є дія гормонів.

Цвітіння та утворення насіння у деревостанів починається у віці 25-30 років, але дерева, що виростають паростків, зазвичай, зацвітають на 10-15 років раніше.

В науковій літературі існує не велика кількість джерел, щодо отримання посадкового матеріалу *T. cordata*, що робить наші дослідження актуальними.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 1.1. Основні данні по ДП «Глухівський агролісгосп» Сумського обагролісу

##### Місцезнаходження і виробнича діяльність

Дочірнє агролісогосподарське підприємство «Глухівський агролісгосп», вул. Київська, 17 а, м. Глухів. Глухівське дочірнє агролісогосподарське підприємство «Глухівський агролісгосп», далі агролісгосп, розташований в північно-східній частині Сумської області на території Глухівського адміністративного району (рис. 1).



**Рис. 2.1. Контора ДП «Глухівський агролісгосп» Сумського  
обагролісу» (зліва зимою, праворуч влітку)**

Державне підприємство «Глухівський агролісгосп» було засновано у 2000 році. Згідно з лісорослинним районуванням, територія підприємства належить до Північно-Східного Сумського лісостепу. Тут переважають дубові, липово-дубові, кленово-липово-дубові ліси, а також заплавні луки

Середньо-Руського лісостепового округу (класифікація розроблена С. А. Генсіруком).

**Клімат і рельєф:** Клімат у регіоні помірно-континентальний із теплим літом і м'якою зимою. Негативно на ріст лісових насаджень впливають пізні весняні й ранні осінні заморозки, низька вологість повітря у травні, тривалі північно-східні вітри, а також буревії та вітровали. Територія агролісгоспу є рівнинною. Вища частина має хвилястий рельєф, а нижча - пересічена невеликими річками, балками та ярами.

### **Ґрунти:**

Основні типи ґрунтів:

- сірі лісові суглинки - 60%;
- супіщані ґрунти - 25%;
- дерново-підзолисті - 10%;
- торф'яно-підзолисті - 5%.

Ерозійні процеси залежать від рельєфу, ґрунтових порід та рівня заліснення. Завдяки лісонасадженням схилів балок ерозія зменшилася, проте під час злив чи танення снігу іноді виникає лінійна ерозія. Лісистість району становить 14,2%.

**Лісонасадження та заготівля деревини:** Склад лісів за породами:

- хвойні - 42%;
- твердолистяні - 32%;
- м'яколистяні - 26%.

Основні показники:

- загальний запас деревини - 1,906 млн куб.м, з яких 216 тис. куб.м стиглих і перестиглих лісів;
- середній вік насаджень - 47 років;
- середній приріст на 1 га - 3,4 куб.м щорічно;
- середній запас на 1 га вкритих лісом земель - 171 куб.м.

Станом на липень 2024 року:

- відновлено лісів на площі 14,8 га;

- проведено рубки догляду та оздоровлення - 5,973 тис. куб.м;
- заготовлено ліквідної деревини - 18,76 тис. куб.м, у тому числі ділової - 9,46 тис. куб.м.

Основні заготовлені сортименти:

- пиловник хвойний - 39%;
- пиловник березовий - 11%;
- дрова паливні - 38%;
- технічна сировина - 12%.

**Економічна діяльність:** Обсяг реалізації продукції за перше півріччя 2024 року склав 10,108 млн грн. У штаті підприємства працює 37 осіб, середня заробітна плата становить 8,514 грн.

Основними споживачами деревини є внутрішній ринок, експортні партнери та власні потреби підприємства. Найпопулярніші види продукції: пиловник хвойний, березовий, будівельний ліс, дрова паливні.

#### **Фауна:**

На території підприємства водяться козулі, кабани, зайці-русаки, лисиці, а також різноманітні види птахів.

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

**Метою** дипломної роботи є визначення впливу стратифікації та регуляторів росту на схожість та морфометричні параметри сіянців *Tilia cordata* Mill. в умовах ДП «Глухівський агролісгосп» Сумського об'єднання агролісгоспів».

**Об'єкт дослідження** – сіянці липи дрібнолистої, особливості технології отримання посадкового матеріалу в умовах ДП «Глухівський агролісгосп» Сумського об'єднання агролісгоспів».

**Предмет дослідження** – сіянці *Tilia cordata* Mill., схожість, морфометричні параметри, стратифікація, регулятори росту.

**Циркон** – природний регулятор росту, який виготовляють із лікарської рослини – ехінацеї пурпурової. Препарат сприяє проростанню насіння, стимулює розвиток кореневої системи та вегетативної маси, покращує процес запилення й формування плодів, а також підвищує імунітет рослин і їхню стійкість до посухи та інших стресових умов. Його дія ґрунтується на активації фітогормонів, регулюванні їхнього синтезу та підтриманні балансу в рослині. Циркон можна застосовувати на всіх етапах розвитку рослини — від посіву до дозрівання плодів.

### **Методи дослідження**

Основними методами, використаними в дипломній роботі, були:

- Польові методи – визначення показників схожості насіння, росту й розвитку сіянців.
- Вимірвальні методи – проведення морфометричних замірів сіянців.
- Статистично-математичні методи – обробка даних із використанням спеціалізованого програмного забезпечення.

**Схема** досліджень: Фактор А. Способи стратифікації – Контроль (свіжезіbrane насіння), стратифікація; Фактор Б. Обробка регуляторами росту – Контроль (вода), Циркон.

Виконані вимірювання та аналізи:

- Схожість насіння – визначали за ДСТУ (ГОСТ 13056.7-93).
- Висота сіянців – заміряли мірною лінійкою.
- Діаметр кореневої шийки – визначали за допомогою штангенциркуля.

Обробка даних: Статистичний аналіз виконували за допомогою програми Statistica 8.0.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### **3.1. Основні складові технології вирощування садивного матеріалу *Tilia cordata* Mill. в умовах ДП «Глухівський агролісгосп» Сумського обагролісу»**

Сучасні способи лісорозведення дозволяють відновлювати популяцію липи дрібнолистої *Tilia cordata* Mill. трьома способами. Зокрема липу розмножують, вирощуючи саджанці з насіння, викопуючи кореневі відводки. Відомо, що до отримання молодого дерева яке буде квіткувати слід чекати 10 років. В умовах ДП «Глухівський агролісгосп» Сумського обагролісу» посадковий матеріал липи дрібнолистої отримують з насіння. Це досить складний процес, але більш ефективний в порівнянні з іншими, так як можна отримати досить велику кількість сіянців з одиниці площі. Відомо, що в природніх умовах насіння не відразу проростає, а лише на наступний рік. Тому ми застосовуємо штучну стратифікацію. Готуємо пластиковий конейнер або дерев'яний ящик наповнений сумішшю піску торфу та тирси (1:1:1). Зволожуємо даний субстрат і закладаємо насіння на глибину 1-2 см. Потім розташовуємо в темному та прохолодному місці (-1-2 °C). По мірі необхідності суміш поливаємо але не перезволожуємо, щоб не спровокувати розвиток та інфікування грибковими хворобами. Навесні витягуємо насіння і висіваємо в спеціально приготовані парники (дерев'яні коробки) (рис. 3.1). У разі пізніх морозів молоді сходи слід укривати агроволокном.

Важливою складовою даного весняного догляду є контроль рівня вологозабезпеченості, адже молоді сіянці можуть швидко загинути в наслідок пересихання верхнього шару ґрунту. Тому використовуємо краплине зрошення, або дощування дрібнокапельним поливом. Доведено, що насіння краще сіяти в рядки з шириною міжрядь 20-25 см. У нас практикують норму висіву в рядки 250-280 плодів.

В господарстві де ми проводили дослідження насіння висівають в дерев'яні коробки (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Питомник розмноження при ДП «Глухівський агролісгосп» Сумського об'єкту

За сприятливих умов до поточної осені сіянці досягають довжини 10-20 см. Але відомо, що якісний садженець можна отримати тільки та другий рік.

### **3.2. Вплив стратифікації та обробки насіння на схожість та морфометричні параметри сіянців *Tilia cordata* Mill.**

Відомо, що виведення насіння з стану спокою є головною метою стратифікації. Але в той же час підтримання активності процесів проростання

та подальшого росту є завданням гормонів. Штучно можливо прискорити цей процес застосувавши регулятори росту.

Отже, нами було проведено комплексне дослідження, щодо впливу стратифікації та регуляторів росту на схожість насіння *Tilia cordata* Mill.

Так, найвищими показниками ґрунтової схожості (25,8 %) характеризувались ділянки за проведення стратифікації та подальшого замочування в Цирконі. В цілому за фактором стратифікація відмічено підвищення даного показника на 4,9-6,7 % (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Вплив стратифікації та обробки насіння на схожість сіянців  
*Tilia cordata* Mill. в умовах ДП «Глухівський агролісгосп» Сумського  
обагролісу» (2024 р.)**

Стратифікація	Регулятори росту	Ґрунтова схожість, %
Свіжозібране насіння	Контроль	18,2
	Циркон	19,1
Штучна стратифікація	Контроль	23,4
	Циркон	25,8
<i>Дункан тест</i> <sub>0,05</sub>		<b>5,9</b>

Свіжозібране насіння проростало з меншими показниками схожості. Так, на контрольному варіанті було виявлено 18,2 штук сходів з 100 насінин (плодів), що було посіяно. Дещо вищі показник було отримано за обробки насіння Цирконом – 19,1 %.

Загально прийнято до морфометричних параметрів відносити висоту рослин та довжину кореневої системи. Нами були проведено фіксацію даних параметрів у однорічних сіянців. Результати наведені в таблиці 3.2. Отже Найбільш високорослими (41,5 см) були рослини за стратифікації та обробки

насіння Цирконом перед сівбою. За стратифікації, але без попереднього замочування в регуляторі росту сіянці мали довжину стовбурка на рівні 40,5 см. Відмічено істотно менші параметри за висотою на варіантах без стратифікації (Дункан тест 2,8 см). Так, на контролі (замочування у воді) довжина стовбурка була на рівні 38,2 см, а за обробки Цирконом на рівні 39,0 см. (таб. 3.2.).

Таблиця 3.2

**Вплив стратифікації та обробки насіння на висоту сіянців  
*Tilia cordata* Mill. в умовах ДП «Глухівський агролісгосп» Сумського  
обагродісусу» (2024 р.)**

Стратифікація	Регулятори росту	Висота стовбурка, см
Свіжозібране насіння	Контроль	38,2
	Циркон	39,0
Штучна стратифікація	Контроль	40,5
	Циркон	41,5
<i>Дункан тест</i> <sub>0,05</sub>		2,8

Важливим параметром який характеризує ступінь адаптивності до майбутніх лісо-грунтових умов є розвиток кореневої системи. Нами було зрахований даний показник від кореневої шийки до завершення головного кореня.

Нами було визначено довжину кореня (табл. 3.3). Отже, максимально розвинену кореневу систему мали сіянці *Tilia cordata* Mill на варантах стратифікації – 20,2-22,5 см. Слід відзначити більш відчутний вплив регуляторів росту на розвиток кореня. Так на варіантах за використання Циркону в середньому даний показник був на рівні – 21,8 см, тоді як без

замочування в розчині регулятора лише - 19,2 см. Істотність впливу підтверджена дисперсійним аналізом Дункан тест – 1,9 см.

Таблиця 3.3

**Вплив стратифікації та обробки насіння на довжину кореня  
сіянців *Tilia cordata* Mill. в умовах ДП «Глухівський агролісгосп»  
Сумського об'агролісу» (2024 р.)**

Стратифікація	Регулятори росту	Довжина кореня, см
Свіжозібране насіння	Контроль	18,2
	Циркон	21,0
Штучна стратифікація	Контроль	20,2
	Циркон	22,5
<i>Дункан тест</i> <sub>0,05</sub>		<b>1,9</b>

Варанти без стратифікації формували менш розвинену кореневу систему. Зокрема на контролі – 18,2 см, а замочування у розчині Циркону – 21,0 см.

Наступним більш точним параметром є діаметр кореня (в місці кореневої шийки). Так виявили, що даний параметр подібно до попереднього в більшій мірі залежав від застосування регулятора росту. За даного фактору був на рівні 0,95 см. В тойже час без обробки регулятором росту становив в середньому лише 0,8 см. На нашу думку дана тенденція пояснюється впливом діючої речовини на активність процесів розвитку та росту молодих проростків *Tilia cordata* Mill. та безпосередньо кореневої системи.

Також розраховано, що стратифікація позитивно впливала на діаметр кореня. Отже максимальним показником характеризувався варіант за стратифікації і подальшої обробки регулятором росту - 1,0 см. За стратифікації і без обробки Цирконом – діаметр кореня був на рівні 0,8 см.

Таблиця 3.4

**Вплив стратифікації та обробки насіння на діаметр кореня сіянців  
*Tilia cordata* Mill. в умовах ДП «Глухівський агролісгосп» Сумського  
обагролісу» (2024 р.)**

Стратифікація	Регулятори росту	Діаметр кореня, см
Свіжозібране насіння	Контроль	0,8
	Циркон	0,9
Штучна стратифікація	Контроль	0,8
	Циркон	1,0
<i>Дункан тест</i> <sub>0,05</sub>		<b>0,11</b>

За результатами наших спостережень та розрахунків виявлено ефективність проведення стратифікації та застосування регулятора росту Циркон на ґрунтову схожість, висоту рослин, довжину та діаметр кореня. Підвищення вищенаведених показників обумовлює формування посадкового матеріалу вищої якості та сприятиме кращій адаптації молодих сіянців за висадки до лісових умов.

## ВИСНОВКИ

за результатами досліджень отримали такі висновки:

1. В умовах ДП «Глухівський агролісгосп» Сумського об'єднання садивного матеріалу липи дрібнолистої отримують з насіння. Це досить складний процес, але більш ефективний в порівнянні з іншими, так як можна отримати досить велику кількість сіянців з одиниці площі.

2. Найвищими показниками ґрунтової схожості (25,8 %) характеризувались ділянки за проведення стратифікації та подальшого замочування в Цирконі. В цілому за фактором стратифікація відмічено підвищення даного показника на 4,9-6,7 %

3. Найбільш високорослими (41,5 см) були рослини за стратифікації та обробки насіння Цирконом перед сівбою. За стратифікації, але без попереднього замочування в регуляторі росту сіянці мали довжину стовбурка на рівні 40,5 см. Відмічено істотно менші параметри за висотою на варіантах без стратифікації. На контролі довжина стовбурка - 38,2 см, а за обробки Цирконом на рівні 39,0 см.

4. Слід відзначити більш відчутний вплив регуляторів росту на розвиток кореня. Максимально розвинену кореневу систему мали сіянці *Tilia cordata* Mill на варіантах стратифікації – 20,2-22,5 см. Так на варіантах за використання Циркону в середньому даний показник був на рівні – 21,8 см, тоді як без замочування в розчині регулятора лише - 19,2 см. Істотність впливу підтверджена дисперсійним аналізом Дункан тест – 1,9 см.

5. Виявлено, більш розвиненим був діаметр кореня (0,95 см) за застосування регулятора росту. Без обробки регулятором росту становив в середньому лише 0,8 см. Позитивно впливала стратифікація на діаметр кореня. Максимальним показником характеризувався варіант за стратифікації і подальшої обробки регулятором росту - 1,0 см. За стратифікації і без обробки Цирконом – діаметр кореня був на рівні 0,8 см.

6. За результатами наших спостережень та розрахунків виявлено ефективність проведення стратифікації та застосування регулятора росту Циркон на ґрунтову схожість, висоту рослин, довжину та діаметр кореня. Підвищення вищенаведених показників обумовлює формування посадкового матеріалу вищої якості та сприятиме кращій адаптації молодих сіянців за висадки до лісових умов.

## ПРОПОЗИЦІЇ

Для умов Глухівського району Сумської області для отримання сіянців *Tilia cordata* Mill. з вищими показниками схожості та морфологічними параметрами слід проводити сівбу насіння після штучної стратифікації та попереднього замочування в розчині регулятора росту Циркон. Дотримання даних рекомендації обумовить формування посадкового матеріалу вищої якості та сприятиме кращій адаптації молодих сіянців за висадки до лісових умов.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бондар А. О., Гордієнко М. І. Формування лісових насаджень у дібровах Поділля. К.: Урожай, 2006. 334 с.
2. Буш М. К., Варславанс Л. Я., Кариньш З. О. Лесопосадочный материал «Брика». Рига: Зинатне, 1974. 136 с.
3. Вакулюк П. Г., Самоплавський В. І. Лісорозведення та лісовідновлення у рівнинних районах Українию. Фастів: Поліфаст, 1988. 508 с.
4. Василюк А. В., Парникоза И. Ю., Шевченко М. С. Биоразнообразие степей под охраной Красной и Зеленой книг Украины. Степнобюллетень. 2010. № 29. С. 33 – 38.
5. Василюк О. В., Івко С. О. Лісорозведення у степовій зоні України у контексті глобальних процесів збереження біологічного різноманіття. Лісівнича наука: витоки, сучасність, перспективи: матеріали наукової конференції, присвяченої 80-річчю від дня заснування УкрНДІЛГА, м. Харків, 12–14 жовтня 2010 р.: тези доповіді. Х, 2010. С. 64–65.
6. Василюк О. В., Мовчан Я. І., Бурковський О. П. Проблеми узгодження природоохоронного законодавства з нормативно-правовими актами про конференцію земель та агролісомеліорацію. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. К., 2013. Вип. 187. Ч. 2. С. 15–23.
7. Ведмідь М. М., Попов О. Ф. Ефективність застосування біогумусу при вирощуванні сіянців сосни звичайної у теплицях. Науковий вісник Національного аграрного університету. Серія: Лісові культури. К.: Вид-во НАУ. 2004. Вип. 70. С. 109–115.
8. Генсірук С.А. Ліси України. К.: Наук. думка, 1992. 408 с.
9. Гордієнко М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М., Маурер В. М. Лісові культури. Львів: Вид-во «Камула», 2005. 608 с.

- 10.Гордієнко М. І., Корецький Г. С., Маурер В. М. Лісові культури. К.: Сільгоспосвіта, 1995. 328 с.
- 11.Гордієнко М. І., Рибак В. О., Гордієнко Н. М. та ін. Лісові культури сосни звичайної на півдні Київського Полісся. К.: Вид-во НАУ, 1996. 192 с.
- 12.Гордієнко М.І., Карпенко В.І. Липа дрібнолиста і культури з її участю. – К.: Сільгоспосвіта, 1996. – 224 с.
- 13.Гречаник Р. М., Бондаренко З. Д. Мікроклональне розмноження деяких видів роду *Populus*. Науковий вісник Українського державного лісотехнічного університету. Львів: РВВ УкрДЛТУ. 2002. Вип. 12.4. С. 233–237.
- 14.Державна програма «Ліси України» на 2002–2015 рр. К., 2002. 32 с.
- 15.Державна цільова програма «Ліси України» на 2010–2015 роки: [електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/977-2009-п>.
- 16.Заячук В.Я. Дендрологія: Підручник – Львів: Апріорі, 2008. – 656 с.
- 17.Іванюк І. В. Особливості формування кореневих систем у деревних рослин ландшафтних лісових культур зеленої зони Києва. Аграрна наука і освіта. 2006. Т. 7. № 3–4. С. 118–122.
- 18.Калинин М. И. Корневые системы деревьев и повышение продуктивности леса. Львов: Вища школа, 1975. 175 с.
- 19.Калінін М. І. Лісові культури і захисне лісорозведення. Львів: Вид-во «Світ», 1994. 296 с.
- 20.Ковалевський С. Б. Декоративна дендрологія: Методичні вказівки до вивчення дисципліни... / С.Б. Ковалевський. – К.: Видавничий центр НАУ, 2004. – 38 с.
- 21.Кохановський В. М. Декоративна дендрологія : в 2-х ч. Ч. 1: Морфологія рослин *Pinophyta* (Голонасінні) ; Ч. 2 : *Magnoliophyta* (Покритонасінні або Квіткові) : навчальний посібник - Суми : СНАУ, 2013. – 267 с. ; 284 с.

22. Кохно М.А. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева та куші. Покритонасінні / Кохно М.О., Трофименко М.М., Пархоменко Л.І. та ін. - К.: Фітосоціоцентр, 2005. - 716 с.
23. Кохно Н.А. Теоретичні основи та досвід інтродукції деревних рослин в Україні / Н.О. Кохно, А.М. Курдюк. - К.: Наукова думка, 1994. - 154 с.
24. Лісові культури [Гордієнко М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М., Маурер В. М.]. Львів: Камула, 2005. 608 с.
25. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин : підручник. Київ : Фітосоціоцентр, 2001. 392 с.
26. Böckmann, T. Wachstum und Ertrag der Winterlinde (*Tilia cordata* Mill.) in Niedersachsen und Nordhessen. Ph.D. Thesis, Universität Göttingen, Göttingen, Germany, 1990.
27. Caffarra, A.; Donnelly, A. The ecological significance of phenology in four different tree species: Effects of light and temperature on bud burst. *Int. J. Biometeorol.* 2011, 55, 711–721.
28. De Jaegere, T.; Hein, S.; Claessens, H. A Review of the Characteristics of Small-Leaved Lime (*Tilia cordata* Mill.) and Their Implications for Silviculture in a Changing Climate. *Forests* 2016, 7, 56. <https://doi.org/10.3390/f7030056>
29. Differt, J. Phénologie des Espèces Arborées. Synthèse Bibliographique. Analyse des Données du Réseau National de Suivi à long Terme des Ecosystèmes Forestiers (RENECOFOR). Rapport Scientifique; UMR ENGREF- INRA-LERFORB: Nancy, France, 2001; p. 97.
30. Niinemets, Ü.; Valladares, F. Tolerance to shade, drought, and waterlogging of temperate northern hemisphere trees and shrubs. *Ecol. Monogr.* 2008, 76, 521–547.
31. Pigott, D. Lime-trees and Basswoods: A Biological Monograph of the Genus *Tilia*, 1st ed.; Cambridge University Press: New York, NY, USA, 2012; p. 405.

32. Pigott, C.D.: Biological flora of the British Isles *Tilia cordata* (T. europaea L. pro parte, T. parvi - folia Ehrh. Ex Hoffm., T. sylvestris Desf., T. foemina folio minore Bauhin). *Journal of Ecology* 79, 1991, 1147–1207.
33. Radoglou, K.; Dobrowolska, D.; Spyroglou, G.; Nicolescu, V.-N. A review on the ecology and silviculture of limes (*Tilia cordata* Mill., *Tilia platyphyllos* Scop. and *Tilia tomentosa* Moench.) in Europe. *Die BodenKult.* 2009, 60, 9–20.
34. Rameau, J.-C.; Mansion, D.; Dumé, G. *Flore Forestière Française. Guide écologique illustré. Plaines et collines*; Institut Développement Forestier: Paris, France, 1989; pp. 667–671.
35. Pigott, C.D.; Huntley, J.P. Factors controlling the distribution of *Tilia cordata* Mill. at the northern limits of its geographical range. IV. Estimated ages of the trees. III. Nature and cause of seed sterility. *New Phytol.* 1981, 87, 817–839.
36. Savill, S.P. *The Silviculture of Trees Used in British Forestry*; CAB International: Wallingford, UK, 1991; p. 143.
37. Schieber, B.; Janík, R.; Snopková, Z. Phenology of four broad-leaved forest trees in a submountain beech forest. *J. For. Sci.* 2009, 55, 15–22.
38. Semaškienė, L. *Small-Leaved Lime (Tilia Cordata Mill.) in Lithuania: Phenotypical Diversity and Productivity of Modal Stands*. Ph.D. Thesis, Lithuanian University of Agriculture, Kaunas, Lithuania, 2006.
39. Spiecker, H.; Hein, S.; Makkonen-Spiecker, K.; Thies, M. *Valuable Broadleaved Forests in Europe*. European Forest Institute Research Reports; BRILL: Leiden, The Netherlands, 2009; Volume 22, pp. 123–147.
40. Stravinskienė V, Snieškienė V, Stankevičienė A. Health condition of *Tilia cordata* Mill. trees growing in the urban environment. *Urban For Urban Gree* 2015, 115–122.
41. Wesolowski, T.; Rowiński, P. Timing of bud burst and tree-leaf development in a multispecies temperate forest. *Forest Ecol. Manag.* 2006, 237, 387–393.