

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ
Кафедра лісового та садово-паркового господарства

На правах рукопису

МАЙКО ОЛЕКСІЙ ТАРАСОВИЧ
**ТАКСАЦІЙНО-СЕЛЕКЦІЙНА ОЦІНКА ДЕРЕВОСТАНУ
ДУБА ЗВИЧАЙНОГО ГОРИНСЬКОГО ЛІСНИЦТВА**

Спеціальність 205 «Лісове господарство»
Освітньо-професійна програма «Лісове господарство»
Робота на здобуття освітнього рівня «Магістр»

Науковий керівник :
**АНДРЕЄВА ВАЛЕНТИНА
ВІКТОРІВНА,**
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ
Протокол № 5 від 20.11.2025р.
засідання кафедри лісового та
садово-паркового господарства від 2025 р.
Завідувач кафедри
доц. В.В. Андрєєва 

ЛУЦЬК – 2025

Майко О. Т. Таксаційно-селекційна оцінка деревостану дуба звичайного Горинського лісництва. Луцьк, 2025. 46 с.

Анотація

Серед листяних порід лісів України особливе значення має дуб звичайний, який формує ліси в Лісостепу, Байрачному Степу, Закарпатті та на Поліссі. Дуб звичайний відзначається високою пластичністю і здатністю утворювати численні морфологічні та екологічні форми. На території України виділено кілька географічних кліматичних форм дуба, що лягли в основу сучасного лісонасінного районування. Для цієї породи також характерна велика різноманітність фенологічних форм, включно з ранніми, пізніми та проміжними. Такі особливості слід враховувати при проведенні селекційних досліджень і створенні об'єктів постійної лісонасіннєвої бази.

У першому розділі розглянули результати селекції та насадження дуба звичайного.

В другому розділі здійснили короткий опис матеріалів та методів дослідження.

У третьому розділі представлені результати аналізу пробної площі, зокрема лісівничо-селекційну оцінку насадження.

В четвертому розділі описано матеріально-грошову оцінку лісосіки.

П'ятий розділ містить в собі техніку безпеки при проведенні лісовпорядних робіт.

Висновки за результатами роботи наведені перед списком використаної літератури. Магістерська робота виконана на 46 сторінках друкованого тексту, містить 13 таблиць і 2 рисунки.

Ключові слова: дуб звичайний, лісова селекція, морфологічні форми.

Maiko O.T. Taxation and selection assessment the English Oak stand of the Goryn forestry. Lutsk, 2025. 46 p.

Annotation

Among the deciduous species of forests in Ukraine, the English Oak is of particular importance, which forms forests in the Forest-Steppe, Bayrachny Steppe, Transcarpathia and Polissya. The English Oak is characterized by high plasticity and the ability to form numerous morphological and ecological forms. Several geographical climatic forms of oak have been identified on the territory of Ukraine, which formed the basis of modern forest seed zoning. This species is also characterized by a wide variety of phenological forms, including early, late and intermediate ones. Such features should be taken into account when conducting breeding studies and creating objects of a permanent forest seed base.

The first section examined the results of breeding and seed production of English Oak.

In the second section, a brief description of research materials and methods was carried out.

The third section presents the results of the analysis of the trial area, in particular the silvicultural and breeding assessment.

The fourth section describes the material and monetary assessment of the logging operation.

The fifth section contains safety precautions when conducting forest management work.

Conclusions based on the results of the work are given before the list of used literature. The master's thesis is completed on 46 pages of printed text, contains 13 tables and 2 illustrations.

Key words: forest selection, normal planting, silvicultural and breeding assessment, black alder.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
Розділ 1. Огляд літературних джерел	6
Розділ 2. Матеріали та методи дослідження	26
2.1. Природно-кліматичні умови регіону дослідження	26
2.2. Об'єкт і методика досліджень	26
Розділ 3. Результати дослідження та їх обговорення.....	29
Розділ 4. Економічна оцінка	37
Розділ 5. Охорона праці	39
Висновки	41
Список використаних джерел	42
Додатки	47

ВСТУП

Дуб звичайний є однією з важливих лісоутворюючих порід у світі та в Україні, характеризується широким географічним і екологічним ареалом, високою пластичністю та значним поліморфізмом. Вивчення біологічних та екологічних особливостей дуба, а також його географічних форм і кліматичних екотипів, є важливим для визначення потенціалу росту, продуктивності та якості деревини. Селекційна оцінка дуба дозволяє відбирати генетично цінні деревостани, пристосовані до певних ґрунтово-кліматичних умов, підвищувати ефективність лісорозведення та раціонально використовувати ресурси у лісовому господарстві. Проведення селекційної оцінки сприяє збереженню та примноженню цінних генотипів та є основою лісонасінного районування.

Метою роботи було встановлення лісівничо-селекційної цінності деревостану дуба звичайного Горинського лісництва. Для досягнення мети ставились наступні **завдання**:

1. За таксаційними матеріалами обрати найбільш продуктивний деревостан дуба звичайного.
2. Закласти пробну площу для отримання лісівничо-селекційної характеристики насадження дуба звичайного.

Об'єктом дослідження є ростові процеси деревостану дуба звичайного 140-річного віку. Предметом дослідження є лісівничо-селекційні показники дуба звичайного.

Новизна роботи полягає в отриманні результатів лісівничо-селекційної структури одного з найбільш продуктивних деревостанів дуба звичайного Горинського лісництва.

Практичне значення полягає в можливості використання результатів дослідження в практичній селекції.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

Рід *Quercus* найбільш численний у родині *Fagaceae* і нині представлений приблизно 600 видами і різновидностями. Більшість видів сконцентровано у Північній і Центральній Америці, Східній Азії і Середземномор'ї. В Україні природно ростуть 19 видів дуба і 43 види інтродуковано. В Закарпатській області, крім дуба звичайного і дуба скельного є невеликі місцезнаходження дубів пухнастого (*Q. pubescens* Willd.), багатоплідного (*Q. polycarpa* Schur.), Далешампе (*Q. dalechampii* Ten.), бургундського (*Q. cerris* L.), фрайнето (*Q. Frainetto* Ten.). В Криму поширений дуб пухнастий, скельний, звичайний.

В нашій країні найбільше поширення має дуб звичайний або літній. Дуб звичайний – одна з головних лісоутворюючих порід, яка відрізняється вибагливістю до родючості ґрунтів, має високу посухо- і морозостійкість. Найбільшої продуктивності дуб досягає на темно-сірих і сірих лісових суглинках, деградованих чорноземах, на алювіальних ґрунтах у руслах річок. Росте дуб і на солонцюватих ґрунтах Степу. Найцінніші дубові ліси на Україні зосереджені в лісостеповій частині. Оптимальні умови в Д₂, де запаси в стиглих насадженнях досягають 400–500 м³/га. Росте дуб і в бідних умовах. Переважними типами лісу є свіжі кленово-липові і вологі грабові діброви. Деревостани за складом, як правило, змішані, а за формою складні. У першому ярусі переважають дуб звичайний і ясен, у другому – граб, липа, клени. Дуб належить до порід з середньою світлолюбністю, витримує затінення з боків, має дуже цінну, з високими фізико-механічними властивостями деревину, яку широко використовують у будівництві, меблевому, паркетному, діжко-тарному виробництвах тощо, завдяки високому вмісту дубильних та інших хімічних речовин дуб є цінною породою для хімічної переробки. Крім того, він є головною породою для полезахисного лісорозведення у важких лісорослинних умовах Степу.

Широкий географічний і особливо екологічний ареал дуба звичайного свідчить про його велику пластичність. Дуб відрізняється винятково великим

поліморфізмом, утворюючи багато форм – географічних, екологічних, морфологічних, фенологічних.

У межах свого ареалу під впливом різноманітних кліматичних умов дуб утворює кліматичні форми. Вивчення географічних культур дозволило виділити кліматичні екотипи. Перші географічні культури дуба в Німеччині були закладені в 1877 р. Кінітцем. Згодом таких культур було закладено багато. Результатом багаторічного вивчення таких культур є розробка схем лісонасінного районування дуба.

У дослідних еколого-географічних культурах в Україні представлено 17 кліматипів дуба: прибалтійський, північно-західний, (псковсько-новгородський), північний (північніше 57° п. ш.), північно-східний (північно-поволзький), західно-поліський, центральний (нечорноземний), південно-західний або правобережно-український, український лівобережно-лісостеповий, південно-російський, середньоволзький, східний (заволзький), південноукраїнський степовий, південно-східний степовий, кримський передгірний, кавказький передгірний, карпатський передгірний, закарпатський рівнинний [20].

Район заготівлі жолудів для Полісся і Лісостепу України обмежується відстанню з півночі до 300 км, півдня до 200 км, сходу – до 600 км, заходу – до 400 км. Ці відстані можуть бути збільшено до 1,5 рази при заготівлі жолудів в еталонних і плюсових деревостанах дуба.

Великі обсяги переміщення жолудів (внаслідок частих неврожаїв) для лісокультурних цілей особливо потребують дотримання регламентації. Зі сходу на захід знижується посухостійкість дуба, тому жолуді високопродуктивних дібров західних районів можна висівати на ділянках з достатнім зволоженням, а з східних районів, особливо поволзьких, посухостійка і морозостійка форма дуба придатна для культур на підвищених, сухих місцеположеннях.

Завезення жолудів у степові райони допускається з сухих дібров найближчих районів Лісостепу і з кращих степових байрачних лісів. У передгірні райони Криму посівний матеріал дуба можна завозити з південних районів України. При заготівлі особливо важливо враховувати лісотипологічне

походження жолудів. У Лісостепу більш посухостійка і продуктивна рання форма дібровного екотипу. Суборево-сугрудкові екотипи слід застосовувати для сосново-дубових культур у суборах і сухих судібровах. Жолуді заплавного дуба придатні тільки в заплавах.

При перевезенні жолудів західних екотипів на південь і схід треба віддавати перевагу дубу, що пізно розпускається, але на свіжих суглинистих ґрунтах Полісся дуб має особливу цінність. Потомство високопродуктивних дібров І^а–І бонітетів особливо важливо використовувати при створенні промислових насаджень. У захисному лісорозведенні доцільно використовувати жолуді з нагірних і байрачних сухих дібров. Дуб звичайний в Україні має 9 лісонасінних районів і 8 підрайонів.

І. Західноукраїнський поліський (Немансько-Прип'ятський) у складі Волинської області і Рівненської області, за винятком Дібровського. Дубові лісонасадження складні,

Типи місцезростання переважно С₂, С₃, рідше – D₂, D₃ в тому числі заплавні з ясенем і вільхою чорною, бонітет II–III, періодичність плодоношення 2–3 (5) років.

1. Центральнуукраїнський Поліський з підрайонами: а) Житомирсько-Київським у складі лісгоспів Житомирської області, за винятком Бердичівського, Попільнянського, Київської області, за винятком Богуславського, Переяслав-Хмельницького, Фастівського, та б) Придеснянський (східно-український Поліський) у складі Середино-Будського, Свіського і Шосткинського лісгоспів Сумської області і всіх лісгоспів Чернігівської області, за винятком Борзнянського, Ніжинського і Прилуцького. Переважні умови місцезростання дубових лісів С₂, С₃, рідше – D₂, D₃, бонітет – II, періодичність плодоношення – 2–3 роки, середня врожайність жолудів – до 700 кг/га.

III. Прикарпатський лісостеповий з підрайонами: а) західним у складі Івано-Франківського і Коломийського лісгоспів Івано-Франківської області, Чернівецького і Хотинського лісгоспів Чернівецької, Дубенського лісгоспу Рівненської, усіх лісгоспів Львівської, крім Сколівського, Старосамбірського і

Турківського, і Тернопільської області; б) Подільського у складі Вінницької і Хмельницької областей, Сокирянського лісгоспу Чернівецької, грабові і ясенівно-кленові діброви, бонітет – I, періодичність плодоношення – 3–5 років, врожайність 400–700 кг/га.

IV. Придніпровський лісостеповий з підрайонами: а) правобережним у складі Бердичівського і Попільнянського лісгоспів Житомирської області, Білоцерківського, Богуславського і Фастівського лісгоспів Київської, усіх лісгоспів Черкаської, крім Золотоніського; Голованівського, Світловодського і Чорноліського Кіровоградської області; б) лівобережним у складі Бориспільського, Переяслав-Хмельницького лісгоспів Київської області, усіх лісгоспів Полтавської, Сумської, крім Середино-Будького, Свіського і Шосткинського; Вовчанського, Гутянського, Готвальдовського, Куп'янського, Жовтневого, Харківського, Чугуєво-Бабчанського лісгоспів Харківської області. Переважають грабово-кленові, кленово-липові, вільхово-ясенівні діброви – D₁, D₂, D₃, C₂, бонітет – II; періодичність плодоношення 4–6 років.

V. Придніпровський степовий з двома підрайонами: а) правобережним у складі Верхньодніпровського, Дніпропетровського, Дніпродзержинського, Криворізького, Марганцівського лісгоспів Дніпропетровської області, Кам'янсько-Дніпровського Запорізької, Анікеєвського, Долинського лісгоспів Кампаніївської лісомеліоративної станції Кіровоградської, Баштанської і Врадіївської ЛМС Миколаївської; балтського, Котівського лісгоспів Одеської; б) лівобережним у складі Донецької областей, Васильківської, Павлоградської ЛМС Дніпропетровської, Запорізького лісгоспу і Полтавської ЛМС Запорізької області. Переважають кленово-ясенівні, ясенівно-ільмові, чагарникові, осокорево-вільхові діброви; бонітет III–IV, періодичність плодоношення 4–6 років.

VI. Закарпатський рівнинний у складі Мукачівського, Ужгородського, Хустського лісгоспів Закарпатської області. Переважають грабові, ясенівні діброви; бонітет – I^a–II, періодичність плодоношення 2–4 роки, врожайність близько 600 кг/га.

VII. Карпатський (гірський) – гірські частини Ужгородського, Мукачівського, Хустського лісокомбінатів і всі інші лісокомбінати Закарпатської області. Переважають кленово-грабові, буково-грабові, буково-ялицеві діброви; бонітет I, V, періодичність плодоношення 3–5 років, домішки дуба скельного.

VIII. Український степовий інтродукований (південно-український степовий) у складі Мелітопольського, Приморського лісгоспів, Кам'янсько-Донецької ЛМС Запорізької області, Вознесенського, Миколаївського лісгоспів, Веселинівської ЛМС Миколаївської, Ізмаїльського лісгоспу, Березівської, Великомихайлівської Одеської, усіх лісгоспів Херсонської, Білогорського, Джанкойського, Євпаторійського, Сімферопольського, Бахчисарайського лісгоспів Кримської області.

IX. Кримський гірський у складі Алуштинського, Севастопольського, Старокримського, Судакського, Ялтинського лісгоспів і гірська частина інших господарств Криму.

Згідно з лісонасінним районуванням жолуді дуба можна використовувати в межах одного лісонасінного району і підрайону, а також з сусідніх лісонасінних підрайонів.

Дуб звичайний – дерево першої величини висотою до 40 м і діаметром стовбура до 1–1,5 м. У перші роки росте повільно, але потім інтенсивність росту значно збільшується і в 15–20 років річний приріст за висотою може досягти 1 м і більше. У молодому віці стовбури дуба нерідко мають кривизну, колінчастість, але в старшому віці, у насадженнях стовбури стають прямими, повнодеревними, добре очищеними від сучків. Після 30–35 років вкриваються товстою темно-сірою або буро-сірою корою з поздовжніми глибокими тріщинами.

Листки прості, 5–7-лопатові, довжиною 7–15 см і шириною 3–7 см з 3–7 (8) парами тупих лопатей. Лопаті суцільнокраї або з 1–3 великими зубцями. Вирізи між ними неглибокі. Основа листків має «вушка». Черешок листка короткий – 0,5–1 см.

Цвіте в другій половині травня, одночасно з розпусканням листя. Квітки, як і в усіх дубів, однодомні, роздільностатеві. Чоловічі квітки зібрані в сережки, розміщені біля основи молодих пагонів. Жіночі квітки на більш чи менш довгих плодоніжках зібрані по 2–5 у пазухах верхніх листочків, звичайно вище чоловічих суцвіть. До початку запилення насінні зачатки в квітках ще не сформовані, тому запліднення відбувається приблизно через два місяці після запилення і лише тоді починають формуватися жолуді. Жолуді сидять на плодоніжках різної довжини (5–8 см). Розміри жолудів на окремих деревах коливаються від 1 до 5 см. Форма змінюється від кулеподібної до поздовжньої – витягнутої, колір світло-коричневий, бурувато-жовтий, іноді на шкірці є поздовжні смуги. Маса жолудів коливається від 0,5 до 9 г. В середньому в 1 кг міститься близько 300 жолудів (від 200 до 500). Маса 1000 жолудів в середньому 3 кг (2–5 кг).

Урожайні роки бувають приблизно раз у 4–8 (10) років, однак дослідження цвітіння і плодоношення дубових насаджень показали, що немає ніяких певних періодів чергування урожайних і неурожайних років. Дуб рясно цвіте щорічно. Урожайність залежить від погодних умов у період закладання квіткових бруньок, а головне, від пошкоджень жолудів шкідниками. В деякі роки шкідники (в основному жолудевий довгоносик) пошкоджують до 90–95 % урожаю. Достигають жолуді в кінці вересня, масово опадають після перших осінніх заморозків. Жолуді не потребують стратифікації. Їх можна висівати відразу ж після їх збирання. Але через загрозу пошкодження їх мишами, дикими кабанами в умовах України перевагу віддають весняному посіву. Свіжозібрані жолуді розсипають товстим шаром (10–20 см) у добре провітрюваному приміщенні, періодично їх перелопачують, не допускаючи самозігрівання. З настанням заморозків жолуді укладають на зимове зберігання. Початкова вологість – 55–60%.

Зберігати жолуді можна у звичайних траншеях, ямах, в снігових купах, у проточній воді, траншеях за методом І. С. Лотоцького тощо. У південних посушливих районах жолуді зберігають у жолудесховищах, погребях, глибоких ямах з льодом, спеціальних складах-холодильниках (холодильних установках),

в яких строк зберігання можна подовжити до двох років. Спосіб сівби, як правило, стрічковий за трирядною схемою, у вузькі (3 см) борозни. На 1 м посівної борозни висівають 125 г жолудів I класу якості на глибину 5–7 см (або 3600 кг на 1 га розсадника).

Одночасно вносять гранульований суперфосфат із розрахунку 20–30 кг/га. Якщо раніше на цій площі не вирощували дуб, то в посівну борозну на кожний метр бажано вносити по 100 г мікоризного ґрунту, взятого в дубовому насадженні. Після утворення першої пари справжніх листочків у сіянців рекомендується підрізати кореневу систему на глибині 10–12 см для одержання розвинутої мичкуватої кореневої системи. При вирощуванні сіянців у теплицях норма висіву насіння на 1 м знижується на 30–40 %, а вихід сіянців з одиниці площі значно збільшується.

Крім насінного розмноження, дуб поновлюється порослю від пенька, яка утворюється з сплячих бруньок, яких багато біля кореневої шийки дерева.

Зберігається ця здатність у дуба до 100 і більше років. Кореневих паростків у дуба звичайного не буває. Дуб здатний розмножуватись відсадками.

Вегетативне розмноження можливе за допомогою зеленого живцювання молодих до п'ятирічного віку рослин. Перед укоріненням живці обробляють активаторами росту (альфанафтилоцтова кислота, гетероауксин). При створенні лісових культур перевагу віддають змішаному типу культур, які відрізняються більш високою продуктивністю і стійкістю проти несприятливих умов росту. В екстремальних умовах, в дуже сухих типах умов місцезростання створюють чисті культури. Для садіння використовують 1–2-річні сіянці. Можна створювати культури також посівом жолудів, але цей спосіб, як уже відзначалося, менш надійний.

У дуба звичайного, як ні у якої іншої деревної породи, різко виділяються фенологічні форми. Вперше ці форми були описані В. М. Черняєвим у 1858 р. Він виділив ранню (f. *praesox* Czern) і пізню форми (f. *tardiflora* Czern). Морфологічно вони не відрізняються, але за строком розпускання листя, цвітіння різниця дуже велика. В районах Лісостепу України вона може досягати 1,5–4 тижні, для дібров Вінничини навіть 35–47 днів [5]. Між крайніми

фенологічними формами існують численні перехідні форми. Фенологічні форми дуба звичайного мають добре виражену приуроченість до відповідних лісорослинних умов. Рання форма в нагірній діброві займає підвищені сухі, дуже дренажовані місцеположення, пізня пристосована до більш багатих і вологих місць. На дні і нижніх частинах схилу балок, де є загроза заморозків, росте тільки пізня форма. С. С. П'ятницький [36] для Лісостепу України виділив чотири фенологічні форми дуба звичайного: дуб нагірних дібров, що рано розпускається; дуб заплавних місцеположень, який рано розпускається; дуб нагірних дібров, що пізно розпускається; дуб, що пізно розпускається і росте в суборових умовах. Було встановлено, що рання нагірна форма порівняно з пізньою менш вибаглива до ґрунтової родючості, більш посухостійка, але дуже пошкоджується листоїдними шкідниками. Посухостійка і маловибаглива до ґрунтів суборева форма, що пізно розпускається. Для ранньої заплавної форми характерна вологолюбність.

У дуба звичайного також добре вивчені морфологічні форми (Н. С. Погребняк та ін.). Найбільш повно вони досліджені В. Н. Андрєєвим, який виділив до 60 форм: за довжиною плодоноса, опушенням і розсіченістю листків, формою листової пластини і лопатей, формою основи листків, довжиною листового черешка, розміром листків, забарвленням листків, особливостями розпускання, формою крони, якість деревини. Виділено також 14 декоративних форм за характером крони, формою і кольором листя, розміром плодоноса. У південному лівобережному Лісостепу за характером листових пластинок А. Н. Кривошея виділив 22 форми, з яких до найбільш продуктивних належать гостролиста (*f. acutifolia* Bechst). В правобережному Лісостепу за продуктивністю виділяється вузьколиста форма.

В низці популяцій установлений зв'язок між формою грубої кори і швидкістю росту: дерева з гребінчастою груботріщинуватою корою відрізняються більш інтенсивним ростом. Насінництво дуба повинно розвиватись у двох напрямках: популяційному і плантаційному.

В Україні відібрано і занесено у загальнодержавний реєстр 7731,2 га генетичних резерватів і 1247,5 га плюсових насаджень дуба звичайного. Велике

насіння дуба, можливість збирання його з поверхні землі дозволяє широко використовувати плюсові насадження, створювати на їх базі постійні лісонасінні ділянки і таким чином зберігати популяційну структуру унікальних лісових угруповань, у відповідних типах умов місцезростання створювати високопродуктивні ліси.

Для створення насінних плантацій в Україні було відібрано 1013 плюсових дерев дуба. При закладанні плантацій обов'язковою умовою є дотримання типологічного принципу і правильне використання фенологічних форм: на клоновій плантації повинні бути представлені клони однієї фенологічної форми з різницею в строках цвітіння не більше 5–6 днів. Це забезпечує добре запилення всіх клонів і сприяє одержанню високих урожаїв поліпшеного насіння.

До недавнього часу клонові насінні плантації створювались щепленням спеціально створених підщепних культур. Основним недоліком цього методу є не завжди висока приживлюваність живців і збереженість щеплень на відкритому повітрі, що потребує багаторазового додаткового щеплення протягом 2–5 років. Лабораторією селекції і насінництва УкрНДІЛГА розроблений метод створення плантацій садінням щеплених саджанців дуба з закритою кореневою системою. Щеплення проводять у холодних теплицях на саджанцях дуба з закритим корінням, які за рік до щеплення були відібрані і пересаджені в поліетиленові мішки, заповнені субстратом (гумусова земля, пісок і торф в однаковому співвідношенні). Кращим способом щеплення є в мішок.

Використовується також спосіб поліпшеної копулівки. Задовільні результати дає щеплення зеленими живцями, заготовленими у червні безпосередньо перед щепленням (на початку росту другого приросту). При необхідності можна застосовувати зимові щеплення.

Перспективним методом селекції дуба є міжвидова гібридизація. Найбільш широкі дослідження по гібридизації дуба були виконані С. С. П'ятницьким у 1937–1939 рр. Ним були одержані міжродинні гібриди, серед яких виділені найбільш перспективні дуб Висоцького (*Q. Macrantera* x *Q. robur*),

дуб Тімірязєва (*Q. macrantera* x *Q. macrocarpa*), дуб Комарова (*Q. Taspnantera* x *Q. alba*) і дуб Мічуріна (*Q. Macrantera* x *Q. borealis maxima*). УкрНДІЛГА має дослідні ділянки цих дубів і їх поколінь F1, F2, F3. Гібридні форми дуба Висоцького, Тімірязєва, Комарова і Мічуріна перспективні для вирощування в захисних насадженнях в степових умовах України. На плантаціях у Веселобоковеньківській дослідній станції відібрано 20 плюсових дерев гібридів [5].

На думку Яцика Р. М. з колегами, для дуба існує кілька ефективних напрямів генетичного удосконалення. До них належать: плюсова селекція та клонове плантаційне насінництво; поєднання плюсової селекції з гібридизацією та створенням гібридизаційних плантацій; а також популяційна селекція й насінництво (ЛГР, ПН, ПЛНД тощо) [30].

Клонові плантації дуба звичайного й дуба скельного, що функціонують у нашому регіоні понад 30 років, не забезпечують потреб лісового господарства у насінні в необхідному обсязі. В середньому з одного трансплантанта отримують лише 3–7 кг жолудів, максимально – до 20 кг, при цьому близько 70 % насіння пошкоджується шкідниками, які швидко розмножуються на таких плантаціях.

Результати досліджень свідчать, що клонове насінництво дубів слід розвивати насамперед для збереження цінних форм (феноформ, гібридних типів тощо), а також для створення маточних насаджень і генетичних банків. Це особливо важливо з огляду на масове усихання дібров та незадовільний стан генофонду цінних деревостанів.

Отже, для дуба звичайного та скельного пріоритетним напрямом є популяційне насінництво, яке водночас має поєднуватися з клоновим плантаційним насінництвом (у частці близько 25–30 %). Обидва ці напрями слід розвивати паралельно [30].

Лісова селекція й насінництво мають ключове значення для підвищення продуктивності, стійкості й біорізноманіття лісів України, особливо в умовах зміни клімату [16]. Основою сучасної селекції є збереження генофонду місцевих популяцій, створення генетичних резерватів, плюсових насаджень,

постійних лісонасінних ділянок і плантацій. Україна має значну мережу таких об'єктів, у яких ведеться добір, випробування та розмноження плюсових дерев головних лісотвірних порід – сосни звичайної, дуба звичайного, бука європейського тощо. Важливими напрямками є створення клонових і родинних плантацій, удосконалення технологій вирощування садивного матеріалу, використання молекулярно-генетичних і цитологічних методів для оцінювання генетичної мінливості та селекційної цінності особин. Подальший розвиток галузі пов'язаний із впровадженням результатів гібридизації, мікроклонального розмноження, молекулярної діагностики та гармонізацією національної нормативної бази із законодавством ЄС [16].

На теперішній день за допомогою ГІС-технологій створено базу даних для зберігання атрибутивної та географічної інформації про селекційні об'єкти лісових порід України. Її структура враховує складну систему підпорядкованих одиниць і містить алгоритми перевірки даних, що забезпечує ефективний облік плюсових дерев. У базі зібрано відомості з паспортів плюсових дерев і звітів попередніх років Українського НДІ лісового господарства та агролісомеліорації. Наразі вона охоплює дані про плюсові дерева семи областей – Харківської, Полтавської, Сумської, Дніпропетровської, Запорізької, Луганської та Донецької, що становить близько 25 % загального фонду країни. На основі бази створено вебсторінку, яка відображає розміщення плюсових дерев у межах виділів і надає узагальнену інформацію по підприємствах і регіонах [37].

На думку Лось С. А., в сучасній лісовій селекції активно впроваджуються молекулярно-генетичні, фізіологічні та інші інноваційні методи досліджень, однак визначення селекційної цінності плюсових дерев залишається неможливим без випробування їх потомства [15]. У країнах із розвиненою системою селекції всі відібрані плюсові дерева проходять нащадкове тестування на спеціально закладених випробних культурах значної площі. Так, у Японії створено понад 2400 випробних ділянок загальною площею близько 3200 га для 8698 плюсових дерев дев'яти основних лісоутворювальних видів. В Україні ж функціонує 106 випробних ділянок п'яти видів на площі 146,8 га, що

охоплює перевірку близько половини наявного селекційного фонду плюсових дерев семи видів [15].

Оцінювання потомств здійснюють за комплексом морфометричних, таксаційних і якісних ознак, серед яких: висота, діаметр, прямизна стовбура, стан дерев, а також форма крони, кут відходження гілок, щільність деревини тощо. У ряді програм (зокрема в Японії) додатково досліджують якість деревини, регенераційну здатність та репродуктивні характеристики, що забезпечує багатфакторну оцінку селекційної цінності генотипів [15].

Проведені дослідження дозволили розробити методику комплексної оцінки плюсових і кращих дерев дуба звичайного, яка базується на аналізі шести морфометричних та якісних показників, кожен із яких оцінювався за п'ятибальною шкалою. Такий підхід забезпечив об'єктивну порівняльну характеристику потомств і дозволив розподілити їх за рівнем господарсько-цінних ознак на чотири селекційні групи: дуже перспективні, перспективні, нормальні та малоперспективні [15].

Вивчення клонів цим же автором встановлено, що інтенсивність цвітіння та плодоношення істотно варіює між групами клонів [14]. Найвищі показники характерні для клонів із середнім і рясним плодоношенням, особливо у врожайні роки, тоді як слабоплідні та нещеплені дерева мають низьку репродуктивну здатність. Для створення виробничих КНП доцільно використовувати лише клони з високою інтенсивністю плодоношення, оскільки репродуктивна активність є важливим селекційним критерієм нарівні з прямизною стовбура та швидкістю росту [14].

За даними Андрусіка Ю. І., найвищу схожість жолудів дуба звичайного та вихід стандартного садивного матеріалу отримано за використання традиційного траншейного способу та зберігання в проточній воді, де ґрунтова схожість становила 86–91 % [2]. Найгірші результати отримані при зберіганні жолудів у піску в погребі (вихід стандартних сіянців 43–44 %, загибель 26–28 %). Це підтверджує доцільність удосконалення технологій передпосівного зберігання насіння та подальшого вивчення оптимальної глибини висіву й захисту сіянців від шкідників [2].

Багаторічні дослідження насінневої продуктивності клонових лісонасінневих плантацій дуба звичайного засвідчили низький рівень формування жолудів [23]. За 15 років спостережень не зафіксовано масового плодоношення: середній бал насінненошення становив близько 1,0 за шкалою Каппера, максимальний – до 1,5. Основними причинами цього є наявність різних фенологічних форм дуба на ділянці та надмірна загушеність насаджень, що обмежує розвиток крон і доступ елементів живлення. Встановлено, що проведення зрідження плантацій може підвищити рівень насінненошення утричі. Оптимальним є видалення окремих рядів або відстаючих дерев із збереженням представництва всіх клонів для підтримання генетичної різноманітності насіння. Підвищення насінневої продуктивності дуба звичайного можливе за рахунок своєчасного догляду, регулярного зрідження та поліпшення освітленості крон, що сприятиме отриманню високоякісного селекційно поліпшеного насіння [23].

Беручи до уваги періодичність плодоношення дуба звичайного, потребу у збереженні його найкращих генотипів та вирощуванні садивного матеріалу з покращеними спадковими властивостями, перспективним є впровадження промислової технології контейнерного вирощування сіянців. Спосіб висівання жолудів істотно впливає на ріст рослин: розміщення жолудя у контейнері загостреним кінцем догори сприяє формуванню активної кореневої системи та підвищує приживлюваність сіянців [34]. Найбільш оптимальними для вирощування дуба виявилися субстрати з торфу та ґрунту у співвідношенні 1:1, а також суміш ґрунту, перегною та тирси (4:2:1), які забезпечують належну кислотність і поживність. Для відтворення продуктивних та стійких дубових насаджень доцільно використовувати контейнерний садивний матеріал із покращеними генетичними властивостями. Реалізація такої технології передбачає розроблення ефективних способів зберігання й підготовки жолудів, автоматизацію висіву, створення банку насіння з тривалим терміном зберігання та впровадження технологій мікроклонального розмноження цінних генотипів дуба [34].

Екологічні чинники разом із біолого-генетичними особливостями істотно впливають на насінневу продуктивність клонових плантацій дуба звичайного [28]. Достатнє освітлення крон сприяє активізації процесів цвітіння, зав'язування плодів і підвищенню рівня плодоношення в умовах Правобережного Лісостепу. Проведення інтенсивного зрідження насаджень збільшило частку клонів із високими показниками цвітіння, зав'язування та плодоношення на 10–18%. Просторовий аналіз показав, що без зрідження рівень репродуктивних процесів помітно знижується, тоді як на ділянках із достатнім освітленням дерева зберігають високу інтенсивність цвітіння та формування плодів [28].

Дослідження півсібсового потомства дуба звичайного показали, що найвищі показники схожості, інтенсивності росту та загального стану сіянців спостерігаються на ділянках, створених після свіжих зрубів [22]. Натомість родинні плантації, закладені на землях, виведених із сільськогосподарського користування, характеризуються пригніченим ростом, слабшим розвитком та підвищеним ураженням біотичними й абіотичними чинниками. Отже, оптимальними умовами для створення родинних лісонасінневих плантацій дуба звичайного є свіжий зруб із частковою підготовкою ґрунту борознами, що забезпечує кращі умови для проростання та росту сіянців [22].

У Боснії та Герцеговині дуб звичайний нині займає обмежені площі через інтенсивну вирубку в XIX–XX ст. та антропогенну фрагментацію його ареалу [4]. Сучасні насадження переважно штучного походження, а скорочення площ зумовлене також природною гібридизацією з дубом скельним, що спричинило значну морфологічну мінливість і ускладнило видову ідентифікацію. Незважаючи на те, що вид не має провідного економічного значення, він залишається важливим з лісівничо-екологічного та ландшафтного погляду, зростаючи в різних кліматичних зонах — від континентальної до субсередземноморської [4].

Використання природного, добре адаптованого лісового репродуктивного матеріалу є основою якісного відновлення лісів. У Хорватії цю діяльність

регулює Закон про лісовий репродуктивний матеріал, гармонізований із Директивою ЄС 1999/105/ЄС [32].

Хорватський лісівничо-дослідний інститут оцінює лісонасіннєві об'єкти та веде їх реєстр. Станом на сьогодні зареєстровано 367 таких об'єктів площею 123,9 тис. га, з них 84 призначені для збору насіння дуба звичайного. У 2009–2018 рр. зібрано 13,7 тис. тонн жолудів. Основою для вирощування сіянців і відновлення лісів у мінливих кліматичних умовах має стати насіннєвий матеріал категорій «відібране» та «кваліфіковане» [32].

Отже, найсприятливіші умови для природного відновлення дубових насаджень формуються при покривних і групових вибіркових рубках. Успішність насіннєвого поновлення дуба залежить від поєднання світлового режиму, вологості ґрунту та догляду за підростом у перші роки після рубки. Оптимальні умови – достатнє освітлення (близько 30–50% повного сонячного світла), постійна вологість поверхневих шарів ґрунту та відсутність конкуренції з боку трав'яної рослинності. Несприятливими чинниками є надмірне затінення, пересихання, випас худоби й інші антропогенні впливи. Таким чином, раціональне поєднання методів рубок і лісівничих заходів створює передумови для ефективного природного відновлення дуба та супутніх порід [35].

Проведені дослідження Даниленка О. М. та ін. [11], довели переваги використання сіянців дуба із закритою кореневою системою для створення лісових культур. У 11-річному віці такі насадження мають вищі таксаційні показники та кращий санітарний стан порівняно з культурами, створеними сіянцями з відкритою кореневою системою. Оптимальною схемою садіння визначено 4×1,0 м (2,5 тис. шт./га), що забезпечує найкращі результати росту, приживлюваності й збережуваності. Отримані дані свідчать про необхідність перегляду чинних нормативів оцінювання якості лісових культур дуба та підтверджують ефективність удосконаленої технології вирощування штучних дубових насаджень у південно-східній частині Лівобережного Лісостепу [11].

Лялін О. І. підкреслює, що застосування сіянців дуба звичайного із закритою кореневою системою у лісовідновленні забезпечує суттєві переваги

над традиційними методами. Такі саджанці мають більший діаметр кореневої шийки (на 6,5–18,8 %), вищі показники загальної висоти (на 29,8–41,6 %) та приросту за висотою (на 33,2–43,2 %) протягом чотирьох років спостережень. Це свідчить про високу ефективність технології використання посадкового матеріалу із закритою кореневою системою для підвищення приживлюваності й продуктивності лісових культур дуба звичайного [18].

Проте дослідження Куца В. В. та ін. свідчать, що створення лісових культур дуба звичайного посівом жолудів забезпечує кращі лісівничо-таксаційні показники порівняно з культурами, закладеними посадкою сіянців [13]. У Дохнянському лісництві найпоширенішими схемами садіння є 6,0×0,7 м і 4,0×0,5 м. Природне поновлення дуба у стиглих насадженнях відсутнє, проте активно відновлюються супутні породи – граб, ясен та клен із густотою 1,5–21 тис. шт./га. Для ефективного відтворення лісів необхідно застосовувати диференційований підхід, враховуючи лісівничий потенціал ділянок і їх здатність до самовідновлення. Перспективним напрямом є створення попередніх культур шпигуванням жолудів за 1–2 роки до проведення головних рубок, що сприятиме кращому формуванню наступних поколінь дубових насаджень [13].

Проведені дослідження Маурера В. М. та Пінчука А. П. засвідчили, що однією з головних причин масового всихання дуба звичайного, сосни звичайної та інших деревних порід є використання ослабленого садивного матеріалу [19]. Для пояснення цього явища запропоновано етіологічну модель ослаблення, яка враховує послідовність дії чинників під час усього циклу вирощування саджанців. Усі чинники поділено на три групи: фактори ризику, що знижують імунітет рослин (походження насіння, технологія вирощування, умови утримання тощо); першопричини, які безпосередньо викликають ослаблення (порушення живлення, ураження хворобами, шкідниками, абіотичні стреси); та каталізатори, що прискорюють погіршення стану (помилки під час висаджування, недостатній догляд, вторинні шкідники).

Ослаблення може виникати на будь-якому етапі – від розмноження до післясадивного догляду, а його природа може бути абіотичною, біотичною або

антропогенною. Найбільший негативний вплив мають пересихання, травмування коренів, порушення коренелистової кореляції та невідповідність ґрунтових умов після пересадки. Успішність створення лісових культур та озеленення значною мірою залежить від якості та життєздатності садивного матеріалу. Підвищення приживлюваності потребує комплексного підходу – оптимізації умов вирощування, транспортування, садіння та догляду, а також упровадження технологій передсадивного оздоровлення, особливо за використання сіянців з відкритою кореневою системою [19].

Андрусяк Ю. І. досліджував схожість жолудів і зробив висновок, що найвищу схожість жолудів дуба звичайного та вихід стандартних сіянців отримано при передпосівному зберіганні жолудів у траншеях і в проточній воді (ґрунтова схожість 86,7–90,7 %). Найгірші результати (43–44 % стандартного матеріалу, до 28 % загиблих сіянців) зафіксовано при зберіганні в погребі з піском. Результати підтверджують потребу подальших досліджень щодо оптимальної глибини висіву восени та використання пестицидів проти шкідників коріння [3].

Vasylevskyi, O. З співавт. [36] встановили, що природні дубові насадження державного підприємства «Хмільницьке лісове господарство» характеризуються високою продуктивністю, переважно належать до I–II класів бонітету та представлені переважно свіжими грабово-дубовими лісами. Найбільший запас деревини спостерігається у насадженнях 9–11 класів віку. Природне поновлення дуба відбувається переважно у свіжих судібровах із густотою 1–3 тис./га, що свідчить про задовільний стан відновних процесів. Отримані результати мають важливе практичне значення для оптимізації лісівничих заходів, спрямованих на підтримання стабільності та підвищення продуктивності дубових лісів шляхом ефективного використання природного поновлення [36].

Білоусом В. І. в 1969–1970 рр. було створено у Вороновецькому лісгоспі (Вінницька обл.) генетичний банк подільських дібров, вегетативно розмноживши 150 плюсових дерев дуба звичайного. У 1990 р. в Кіцманському лісництві Чернівецького лісгоспу закладено ще більший генетичний банк

буковинських дібров площею 10 га, де розмножено близько 260 плюсових дерев дуба звичайного, скельного та їх гібридних форм [29]. Результати селекції дуба були описані ним в численних працях [6].

Збереження біорізноманіття, зокрема генетичної мінливості лісових деревних порід, гідно з Гайдою Ю. І. та Яциком Р. М., здійснюється двома основними способами – *in situ* (у природному середовищі) та *ex situ* (поза ним) [9]. Найефективнішими є методи *in situ*, які забезпечують збереження генетичних ресурсів у межах природних екосистем або середовищ, де види набули своїх характерних ознак. В Україні основними об'єктами *in situ* виступають лісові генетичні резервати, плюсові насадження та плюсові дерева.

Для підвищення ефективності охорони таких об'єктів запропоновано багатофакторний підхід до оцінювання їхнього функціонального стану, що враховує автохтонність популяцій, чисельність виду, потенціал природного поновлення, стійкість і довговічність деревостанів [9].

McClory R. з співавт. стверджують, що кількість квіток і жолудів варіювала між роками та типами запилення. Найвищу плодючість забезпечило запилення пилом із-за меж насадження, тоді як природне запилення та пилок усередині насадження дали менше жолудів. Життєздатність пилку була подібною у всіх варіантах, а результати вказують на перевагу використання пилку з інших популяцій для підвищення зав'язування плодів дуба [33].

Дослідження Яцика Р.М. з співавт. показують, що генетичні резервати дуба звичайного у західному регіоні України розміщені переважно на висотах 230–550 м н.р.м. та охоплюють широкий спектр типів лісу – від свіжих до вологих грабових дібров [10]. Найбільше таких резерватів зосереджено у Чернівецькій області. Аналіз показав, що належність резерватів до певних лісонасінних і лісорослинних районів істотно впливає на селекційну та фенотипову структуру насаджень. Формування оптимальної мережі об'єктів збереження генофонду дуба має базуватися на типологічній основі з урахуванням районування, а подальші пошуки кандидатів доцільно зосередити в умовах сирих дібров і сугрудкових типів лісу [10].

Войтюком В. П. з співавт. досліджено плюсові дерева дуба звичайного [7]. Автори виявили значну мінливість за морфометричними ознаками жолудів і якістю насіння. Також встановили слабкий, але достовірний позитивний зв'язок ($r = 0,31-0,35$; $p < 0,05$) між виходом стандартного садивного матеріалу та ґрунтовою схожістю насіння, висотою, діаметром і довжиною очищеного стовбура плюсових дерев. Популяції дуба достовірно різняться за розмірами сіянців і виходом стандартного матеріалу, що свідчить про генетичну різноманітність та потенціал для селекційного добору [7].

Вивчення півсїбсових культур дуба на Вінничині встановлено, що в них переважали дерева ранньої проміжної та проміжної фенологічних форм, проте чіткої закономірності спадкування цих ознак не встановлено. Серед 40 досліджених плюсових дерев перспективними за ростом, станом і якістю стовбурів визначено близько 20 % зразків, переважно з Вінницької області. Для надійної оцінки спадковості необхідно враховувати якість стовбурів та дотримуватися єдиної методики закладання дослідних ділянок, оскільки різні схеми створення ускладнюють порівняння результатів росту і розвитку потомств [17]. Гайда Ю. І. стверджує, що відбір і збереження плюсових дерев без залучення їх до генетико-екологічних та селекційних програм є пасивною формою генозбереження *in situ* [8]. Ефективність селекційної роботи значно підвищується за умов активного використання цих дерев для створення випробних культур, колекційних і насінних плантацій, що водночас виконують функцію об'єктів *ex situ*. Більшість плюсових дерев дуба звичайного і скельного відібрано за фенотипічними ознаками, що обмежує їх селекційний потенціал. Недостатня кількість перевірених за потомством дерев ускладнює оцінку їх генетичної цінності. Рекомендовано провести новий етап селекційної інвентаризації з використанням популяційного й лісотипологічного підходів, картуванням об'єктів у ГІС-системах і посиленням їх правового статусу. Пріоритетом майбутніх програм має стати широкомасштабне випробування плюсових дерев за потомством [8].

У Хорватії вивчено генетичну мінливість та спадковість продуктивних ознак вільнозапилюваного потомства дуба звичайного хорватського

походження. Виявлено, що основна частина генетичної варіації припадає на рівень родин, а спадковість за висотою та діаметром є середньою або високою. Найбільший очікуваний генетичний приріст досягається при зворотному відборі серед плюсових дерев після тестування потомства. Отримані результати підтверджують перспективність використання насіння та садивного матеріалу від відібраних плюсових дерев для підвищення продуктивності популяцій дуба звичайного [31].

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Природно-кліматичні умови регіону дослідження

Територія розташування Горинського лісництва характеризується помірно-континентальним кліматом з відносно м'якою зимою, теплим літом та достатньою кількістю атмосферних опадів. Основними кліматотворчими факторами є сонячна радіація та циркуляції атмосфери, які визначають розподіл тепла та вологи по території, формування ґрунтового покриву та рослинного комплексу [24].

Висота Сонця над горизонтом у червні досягає значних величин, а в грудні – мінімальних, що впливає на тривалість світлового дня, яка коливається від приблизно восьми до шістнадцяти з половиною годин залежно від пори року. Лісомисливське підприємство розташоване в глибині материка, тому на його клімат суттєво впливають континентальні повітряні маси, що приносять суху погоду. В зимовий період територія піддається впливу холодних арктичних та сибірських повітряних потоків, а влітку – впливу азорського максимуму, що формує теплі умови. На початку весни та восени проникають арктичні повітряні маси, спричиняючи різке похолодання.

Кліматичні умови району також значною мірою формуються рельєфом місцевості. Варіації висот та форм рельєфу обумовлюють локальні відмінності в температурі повітря, кількості опадів, напрямку та інтенсивності вітрових потоків. Середньорічна температура повітря на території підприємства складає приблизно сім з половиною градусів Цельсія, при цьому найнижчі температури спостерігаються в зимові місяці, а найвищі – у літній період [24].

2.3. Об'єкт і методика досліджень

Об'єктом дослідження були ростові процеси деревостанів дуба звичайного 140-річного віку у Горинському лісництві (рис.2.1).



Рис. 2.1. Карта-схема розташування деревостану дуба

З метою встановлення морфологічних форм дуба та лісівничо-селекційної цінності деревостанів закладено пробні площі згідно методичних рекомендацій УкрНДІЛГА. Визначались умови зростання насадження, склад, вік, бонітет, повноту деревостану.

Дерева на пробі в кількості 100 штук нумерувались, вимірювались за діаметром і висотою, а також описувались за довжиною очищеного стовбура, живої крони, діаметром крони, формою крони (конусовидна, овальна, куляста, колоновидна) висотою піднімання грубої кори і її типом, вадами, товщиною скелетних гілок, заростанням стовбура від сучків (добре, середнє, погане). Встановлювався відсоток кращих, нормальних, та мінусових дерев сосни в насадженні.

Отримані дані вимірів обраховували методами варіаційної статистики [1, 27].

На основі метричних показників у вибірці виконувався розрахунок

середньої величини (M):

$$M = \frac{\sum X}{n} (1),$$

де M – середнє арифметичне,

$\sum X$ – сума виміряних показників,

n – об'єм вибірки.

Ступінь різноманітності в групі рослин за даним показником визначався стандартним або середнім квадратичним відхиленням (s) за формулою:

$$s = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n - 1}} (2),$$

де (n-1) – кількість ступенів волі, що дорівнює об'єму вибірки мінус 1.

Відношення показником мінливості є коефіцієнт варіації V – стандартне відхилення, виражене у відсотках до середнього арифметичного даної вибірки:

$$V = \frac{s}{M} \cdot 100 (\%) (3).$$

Мінливість прийнято вважати незначною, якщо коефіцієнт варіації не перевищує 10%, середньою, якщо $V=11-20\%$ і значною, якщо коефіцієнт варіації перевищує 20%.

Похибка середнього арифметичного і похибка вибірки вираховувалась за формулою:

$$m = \frac{s}{\sqrt{n}} (4).$$

Оцінка точності (у відсотках), з якою визначені вибіркові середні, визначається як відношення похибки вибірки до свого середнього:

$$P = \frac{m}{M} \cdot 100 (5).$$

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Пробна площа з дубом звичайним (0,72 га) закладена в кв. 10, в. 21, площа 9,3 га Горинського лісництва (табл. 3.1, рис. 3.1, дод.).

За нашими даними, – це волога грабова судіброва (С₃ГД), рельєф рівнинний, ґрунт – дерново-підзолистий глеюватий. Склад насадження 9Дз1Гз, вік 140 років, бонітет II, середня висота 29,9 м, середній діаметр 43,3 см, повнота – 0,62, запас – 315 м³/га. В підрості поодинокі зростає дуб. В підліску – горобина звичайна, крушина ламка, бруслина європейська, ліщина звичайна, калина звичайна. Надґрунтовий покрив – веснівка дволиста, квасениця звичайна, конвалія звичайна, орляк звичайний, осока трясучковидна, підлісник європейський, безщитник жіночий.

Селекційні категорії дерев представлені наступними показниками: найкращі з нормальних дерев – 25 %; нормальні – 45 %; мінусові – 30 %. За селекційною шкалою насадження відносяться до нормальних.

Таблиця 3.1

Лісівничо-таксайдійна характеристика насадження дуба звичайного

Показники	Кв.10, в.21
Тип лісу	С ₃ ГД
Склад насадження	9Дз1Гз
Вік, років	140
Бонітет	II
Повнота	0,62
Запас на 1 га. м ³	315
Частка плюсових та кращих дерев, %	25
Частка нормальних дерев, %	45
Частка мінусових дерев, %	30
Селекційна категорія насадження	Нормальне
Середня висота деревостану, м.	29,9
Середній діаметр деревостану, см	43,3
Середнє очищення стовбура, м	7,1
Середня довжина крони, м	12,4
Середня проекція крони, м	4,5

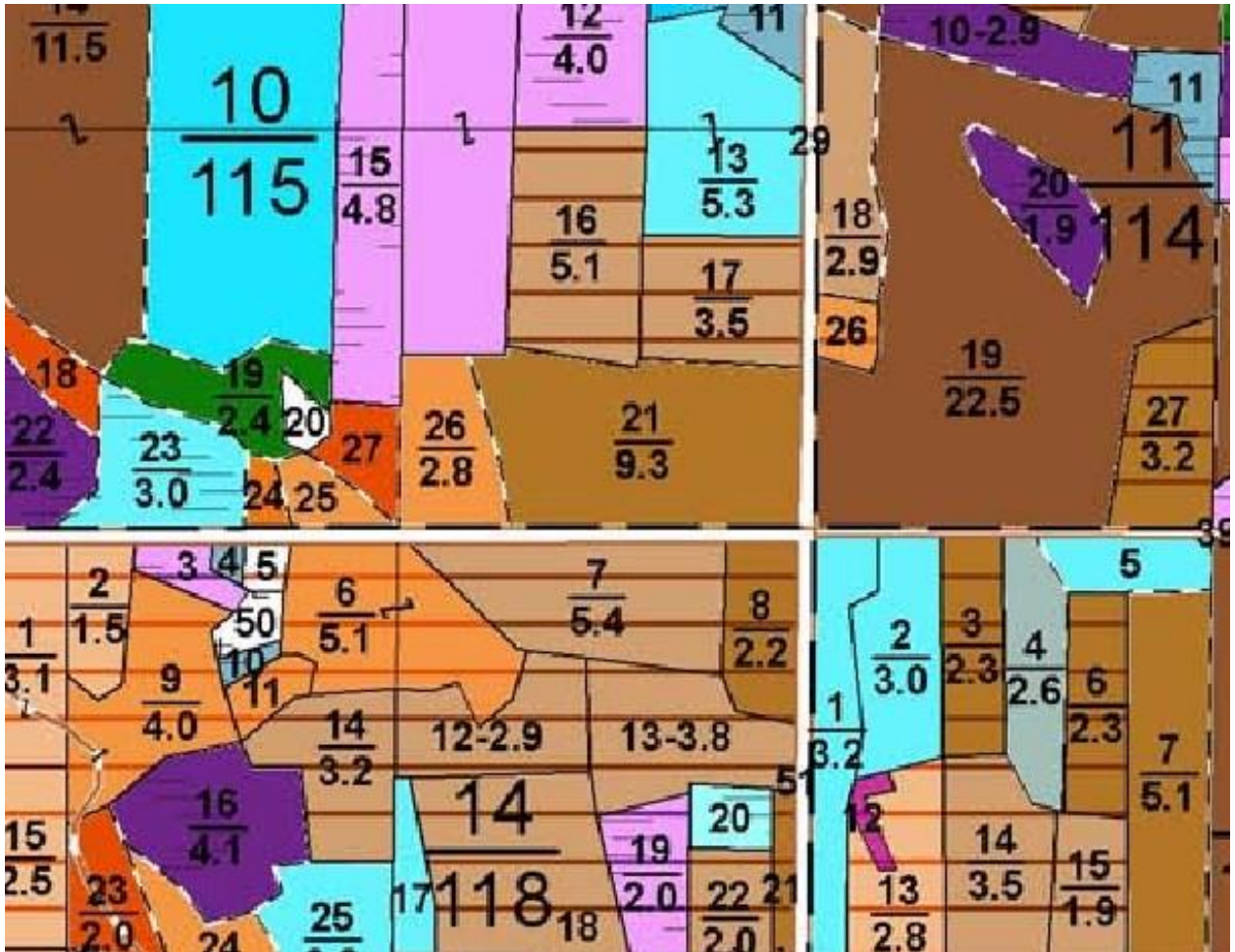


Рис. 3.1. План розміщення пробної площі у Горинському лісництві

Для кожного дерева визначались наступні показники: висоту та діаметр на висоті 1,3 м, селекційна категорія дерева (краще, нормальне, мінусове), довжину очищеної від сучків частини стовбура, довжину живої крони, діаметр проекції крони, форму і щільність крони і тип галузнення; товщину скелетних сучків в кроні (товсті, середні, тонкі), вади стовбура і крони.

Діаметр стовбура на пробі (табл. 3.2) коливається в межах від 24 до 64 см при середньому значенні $43,3 \pm 1,06$ см (при $s = 10,56$ см, $V = 24,4\%$, $P = 2,4\%$).

Висота дерев (табл. 3.3) змінюється від 19 до 35 м при середньому значенні $29,9 \pm 0,34$ м (при $s = 3,44$ м, $V = 11,5\%$, $P = 1,2\%$).

Розділ дерев (в %) за діаметром стовбура в розрізі селекційних категорій

Діаметр стовбура, м	Кращі	Нормальні	Мінусові	Разом
24-28	-	-	10	10
28-32	-	-	10	10
32-36	-	5	8	13
36-40	-	7	-	7
40-44	-	14	1	15
44-48	-	15	-	15
48-52	10	3	-	13
52-56	5	-	-	5
56-60	6	1	1	8
60-64	4	-	-	4
Всього	25	45	30	100

Таблиця 3.3

Розділ дерев (в %) за висотою стовбура в розрізі селекційних категорій

Висота стовбура, м	Кращі	Нормальні	Мінусові	Разом
19-21	-	1	3	4
21-23	-	1	2	3
23-25	-	1	2	3
25-27	2	3	4	9
27-29	4	2	8	14
29-31	6	16	8	30
31-33	10	17	3	30
33-35	3	4	-	7
Всього	25	45	30	100

На ділянці дуба встановлено наступні форми крони: овальну, кулясту, мітлоподібну (табл. 3.4), а за щільністю крони – щільну, середню, рідку (табл. 3.5). Переважають дерева з овальною (70 %) та кулястою (23 %) формою крони середньої щільності (81 %).

Таблиця 3.4

Розділ дерев (в %) за формою крони в розрізі селекційних категорій

Форма крони	Кращі	Нормальні	Мінусові	Разом
Овальна	15	30	25	70
Куляста	8	12	3	23
Мітлоподібна	2	3	2	7
Всього	25	45	30	100

Таблиця 3.5

Розділ дерев (в %) за щільністю крони в розрізі селекційних категорій

Щільність крони	Кращі	Нормальні	Мінусові	Разом
Щільна	2	6	2	10
Середня	21	34	26	81
Рідка	2	5	2	9
Всього	25	45	30	100

Довжина крони у дерев коливається в межах від 6 до 20 м при середньому значенні $12,4 \pm 0,30$ м (при $s = 3,04$ м, $V = 24,6$ %, $P = 2,5$ %). Мінусові дерева характеризуються дещо меншими параметрами довжини крони (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Розділ дерев (в %) за довжиною крони в розрізі селекційних категорій

Довжина крони, м	Кращі	Нормальні	Мінусові	Разом
6-8	2	6	7	15
8-10	4	5	8	17
10-12	5	11	4	20

Продовження табл. 3.6

12-14	6	7	6	19
14-16	7	12	4	23
16-18	1	3	1	5
18-20	-	1	-	1
Всього	25	45	30	100

Діаметр проекції крони дерев (табл. 3.7) коливається від 2 до 10 м при середньому значенні $4,5 \pm 0,20$ м (при $s = 1,96$ м, $V = 43,1$ %, $P=4,3$ %.). Кращі дерева характеризуються більшим діаметром проекції крони, а мінусові – меншим.

Таблиця 3.7

Розділ дерев (в %) за діаметром проекції крони в розрізі селекційних категорій

Діаметр крони, м	Кращі	Нормальні	Мінусові	Разом
2	-	6	7	13
3	1	8	8	17
4	5	9	6	20
5	6	8	6	20
6	4	5	1	10
7	7	4	1	12
8	2	4	-	6
9	-	1	-	1
10	-	-	1	1
Всього	25	45	30	100

За товщиною скелетних гілок в кроні дерева розподіляються на групи з тонкими, середніми та товстими гілками. Найбільше дерев із товстими (49 %) та середніми (44 %) гілками, і лише 7 % дерев мають товсті гілки (табл. 3.8).

Розділ дерев (в %) за товщиною скелетних гілок в розрізі селекційних категорій

Групи дерев	Кращі	Нормальні	Мінусові	Разом
Тонкі	-	2	5	7
Середні	3	21	20	44
Товсті	22	22	5	49
Всього	25	45	30	100

За типом галуження крони на пробі переважають дерева з моноподіальним галуженням (80 %). Виявлено також дерева з типом букет, вилка, двійчатка (відповідно 7, 9 та 4 %) (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Розділ дерев (в %) за типом галуження крони в розрізі селекційних категорій

Тип галуження	Кращі	Нормальні	Мінусові	Разом
Моноподіальне	24	33	23	80
Вилка	-	7	2	9
Двійчатка	-	-	4	4
Букет	1	5	1	7
Всього	25	45	30	100

Дерева ціняться за довжиною очищеної частини стовбура від сучків. На пробі цей показник коливається від 2 до 15 м (табл. 3.10). Середнє очищення становить $7,1 \pm 0,34$ м (при $s = 3,36$ м, $V = 47,6$ %, $P = 4,6$ %).

Розподіл дерев (в %) за ступенем очищення дерев від сучків в розрізі
селекційних категорій дерев

Довжина очищеного стовбура, м	Кращі	Нормальні	Мінусові	Разом
1-3	4	7	3	14
3-5	4	9	8	21
5-7	6	10	10	26
7-9	4	6	4	14
9-11	2	4	4	10
11-13	4	6	-	10
13-15	1	3	1	5
Всього	25	45	30	100

Дерева володіють переважно середньотріщинуватим типом кори (64 %), трапляються дерева з дрібнотріщинуватим (23 %) та груботріщинуватим (13 %) типом кори (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Розділ дерев (в %) за типом кори в розрізі селекційних категорій

Групи дерев	Кращі	Нормальні	Мінусові	Разом
Дрібнотріщинувата	2	7	14	23
Середньотріщинувата	16	35	13	64
Груботріщинувата	7	3	3	13
Всього	25	45	30	100

На ділянці трапляються дерева з незначною кривизною стовбура (18 %), мертвими гілками в кроні (3 %), механічним пошкодженням (1 %), а також суттєвими вадами – значною кривизною стовбура (6 %), двійчатками (1 %), вражені поперечним раком дуба (3 %). Дерева без вад складають 68 % (табл. 3.12).

Розділ дерев (в %) за вадами в розрізі селекційних категорій дерев

Вади	Кращі	Нормальні	Мінусові	Разом
Кривизна	-	-	6	6
Незначна кривизна	7	4	7	18
Механічні пошкодження	-	1	-	1
Двійчатка	-	-	1	1
Поперечний рак	-	-	3	3
Мертві гілки в кроні	-	3	-	3
Без вад	18	37	13	68
Всього	25	45	30	100

Таким чином, встановлені стан та різноманітність морфологічних форм дерев в насадженні вказує на можливість застосування в регіоні досліджень методів плюсової селекції.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЛІСОВОЇ ДІЛЯНКИ

Матеріально-грошова оцінка лісосіки є важливим інструментом економічного аналізу лісових ресурсів, оскільки дозволяє кількісно визначити фінансову цінність ділянки лісу. Одним із підходів до такого оцінювання є визначення суми рентної плати за заготівлю деревини під час рубки головного користування. Цей метод дозволяє врахувати не лише обсяг заготовленої деревини, але й її сортиментну якість та економічну ефективність використання ресурсів.

На основі даних, отриманих із закладеної пробної площі, проводиться розрахунок матеріально-грошової оцінки, що відображає економічний потенціал ділянки та є орієнтиром для планування лісокористування, визначення обсягів заготівлі та прогнозування доходів підприємства. Така оцінка також дозволяє порівнювати економічну ефективність різних ділянок, визначати пріоритети щодо їх охорони і відновлення, а також приймати обґрунтовані управлінські рішення щодо раціонального використання лісових ресурсів. Результати розрахунків наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Матеріально-грошова оцінка деревини при проведенні суцільної рубки

Діаметр на 1,3 м, см	Порода <u>Дуб</u> Розряд масових таблиць <u>1</u>									
	Число стовбурів, шт.			Ділова, м ³				Дрова, м ³	Ліквід з крони, м ³	Всього ліквіду, м ³
	ділових	дров'яних	всього	крупної	середньої	дрібної	разом			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
28	4	6	10	0,52	1,72	-	2,24	4,88	0,4	7,52
32	8	2	10	2,88	3,2	-	6,08	2,94	0,6	9,62
36	5	8	13	3,45	1,55	-	5	11,42	1,17	17,59
40	7	-	7	7,98	0,84	-	8,82	1,19	0,84	10,85

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
44	14	1	15	21,28	0,42	-	21,7	5,01	2,25	28,96
48	15	-	15	28,05	-	-	28,05	3,9	2,85	34,8
52	13	-	13	28,86	-	-	28,86	4,03	2,99	35,88
56	5	-	5	12,95	-	-	12,95	1,8	1,35	16,1
60	7	1	8	20,93	-	-	20,93	6,85	2,56	30,34
64	4	-	4	13,68	-	-	13,68	1,88	1,48	17,04
Всього на ПП 0,72 га	82	18	100	140,58	7,73	-	148,31	43,9	16,49	208,7
Всього ліквіду на 1 га, м ³				196	10	-	206	62	22	290
Ціна 1 м ³ , розряд такс 2				800,39	382,48	128,56	-	13,47	5,39	-
Сума в грн.				156876, 44	3824,8	-	160701, 2	835,1 4	425,8 1	161962 ,15

Ділянка дуба звичайного розташована в кв. 10, в. 21 Горинського лісництва площею 9,3 га, в умовах вологої судіброви (С₃). Склад насадження 9Дз1Гз, вік 140 років, бонітет II, повнота 0,62.

Встановлено, що при діаметрі 43,3 см та висоті 29,9 м дуб відноситься до 1 розряду масових таблиць, граб до 3 розряду. Ліквідна маса дуба становитиме 290 м³, в тому числі ділової деревини – 206 м³.

Сума рентної плати за заготівлю деревини становитиме 161962,15 грн. з 1 га.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Забезпечення пожежної безпеки на лісогосподарських та лісопромислових підприємствах реалізується шляхом впровадження організаційних, технічних та інших комплексних заходів, спрямованих на запобігання виникненню пожеж, створення безпечних умов праці для персоналу, мінімізацію майнових збитків та зменшення негативного впливу на довкілля у разі пожежі, а також на забезпечення оперативного залучення пожежних підрозділів і ефективного ліквідування вогню відповідно до нормативних вимог [12, 21, 25, 26].

На кожному лісогосподарському чи лісопромисловому підприємстві відповідно до рівня пожежної небезпеки необхідно дотримуватися встановленого протипожежного режиму та розробляти загальнооб'єктові інструкції з пожежної безпеки для всіх вибухопожежонебезпечних, пожежонебезпечних і вибухонебезпечних приміщень, дільниць, цехів, складів, майстерень та територій.

Усі працівники виробничих і складських підрозділів у межах своїх функціональних обов'язків повинні володіти інформацією про пожежонебезпечні та вибухонебезпечні властивості матеріалів і речовин, що застосовуються у технологічних процесах або зберігаються. Використання та зберігання матеріалів без належного маркування щодо їх пожежної та вибухової небезпеки забороняється. У період підвищеної пожежної небезпеки у лісових масивах на лісогосподарських підприємствах повинно бути організоване цілодобове чергування відповідальних посадових осіб для оперативного реагування на загрози пожежі. Для працівників охорони та лісової охорони роботодавець повинен розробити і затвердити інструкцію, яка визначає обов'язки щодо контролю дотримання протипожежного режиму, огляду території, приміщень і лісового фонду, порядок дій у разі виникнення пожежі, спрацювання засобів пожежної сигналізації та автоматичного гасіння, а також посадових осіб, яких необхідно сповіщати у випадку пожежі. На території підприємств слід встановлювати схеми евакуації працівників і техніки

та доводити їх до відома всіх працівників. Куріння дозволяється лише в спеціально відведених безпечних місцях, а пожежне обладнання та інвентар слід розміщувати на видних і легкодоступних місцях, утримувати їх у справному стані та контролювати технічний стан відповідальними працівниками. Приміщення обладнуються первинними засобами пожежогасіння та необхідними сигнальними і аварійними пристроями залежно від їх розмірів, фізико-хімічних властивостей матеріалів та кількості персоналу.

Керівники лісовпорядних та пошукових експедицій повинні забезпечувати безпечні умови праці для всіх відряджених і підлеглих працівників, особливо тих, хто виконує польові роботи. Працівники зобов'язані дотримуватися правил безпеки під час всіх робіт, включно з прорубуванням візирів і просік, встановленням стовпів, рубанням модельних дерев, таксацією лісу, взяттям проб ґрунту та пересування територією. Роботодавець організовує медичні огляди працівників та навчання методам надання першої долікарської допомоги, інформує про найближчі медичні заклади та забезпечує експедиції необхідним спорядженням, захисними, сигнальними засобами та засобами зв'язку, у районах підвищеного ґнусу – додатковими засобами захисту. Контрольні посадові особи перевіряють стан охорони праці, усувають недоліки та припиняють роботи у разі загрози для життя і здоров'я працівників. Перевезення людей і вантажів під час лісовпорядних та вишукувальних робіт здійснюється з дотриманням правил дорожнього руху.

Польові роботи виконуються ланками, під керівництвом старшого працівника. Перед початком робіт інструменти перевіряються на справність, проводяться інструктажі з охорони праці. Візири розчищуються на ширину, що забезпечує безпечне пересування, дрібні дерева і гілки видаляються або обпилюються. Віхи виготовляються з очищеного деревця з обрізаною верхівкою. Рубання дерев, обрубання сучків, розкрязування та трелювання здійснюються відповідно до встановлених правил. Встановлення пікетних кілків проводиться під контролем техніка або інженера-таксатора, мірні стрічки та кілочки переносяться у безпечному положенні, а важкі стовпи пересуваються за допомогою каната, без використання забитих у них сокир [26].

ВИСНОВКИ

1. Досліджуваний деревостан дуба звичайного зростає в умовах вологої судіброви за II бонітетом, характеризуються добрим станом, у віці 140 років при повноті 0,62 має запас деревини на 1 га 315 м³.

2. За селекційною структурою дерев насадження належать до нормальних. Дереву характеризуються добрим очищенням стовбура від мертвих сучків, з добре розвинутими овальними та кулястими кронами середньої щільності, в основному з середніми і товстими скелетними гілками, моноподіального типу галуження.

3. У 87 % дерев відсутні або незначні вади стовбура і крони. В насадженнях доцільно провести вибіркову санітарну рубку з метою видалення вражених поперечним раком дерев. Створені таким чином вікна в наметі сприятимуть природному відтворенню деревостану.

4. Значна різноманітність морфологічних форм та мінливість лісівничо-селекційних показників дуба звичайного дозволяє виконувати плюсову селекцію на місцевому матеріалі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андреева В. В., Войтюк В. П., Кичилюк О. В., Шепелюк М. О. Лісова селекція: методичні рекомендації до лабораторних робіт. Луцьк. 2022. 76 с.
2. Андрусак Ю. І. Вплив способу передпосівного зберігання жолудів дуба звичайного на рівень їхньої ґрунтової схожості та вихід стандартного садивного матеріалу. Лісівництво і агролісомеліорація. 2022. Вип. 141. С. 85–87.
3. Андрусак Ю. І. Вплив способу передпосівного зберігання жолудів дуба звичайного на рівень їхньої ґрунтової схожості та вихід стандартного садивного матеріалу. Лісівництво і агролісомеліорація. 2022. Вип. 141. С. 85–87.
4. Балліан Д., Мемішевіч М., Богуніч Ф., Парпан Т. Морфологічна варіабельність диференційованих за висотою над рівнем моря популяцій дуба звичайного (*Quercus robur* L.) у Боснії та Герцеговині. Біологічні Студії. 2015. Том 9. № 3–4. С. 155–168.
5. Білоус В.І. Лісова селекція. Умань. 2003. 532 с.
6. Білоус В.І. Підсумки селекційно-генетичних досліджень в дубових лісах Правобережжя України. Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть: У 4 т./Редкол.: В. В. Моргун (голов, ред.) та ін. К.: Логос, 2001. Т. 3. С. 460–466.
7. Войтюк В. П., Андреева В. В., Павлюк І. О. Оцінка насінних потомств плюсових дерев *Quercus robur* L. Волинської області. Науковий вісник НЛТУ України. 2008. Вип. 18.11. С. 97–102.
8. Гайда Ю. І. Плюсові дерева дуба звичайного та скельного як об'єкти збереження генетичних ресурсів *in situ*. Науковий вісник НЛТУ України. 2014. Вип. 24.11. С. 20–26.
9. Гайда Ю. І., Яцик Р. М. Методика комплексного оцінювання генетичних резерватів лісових деревних порід. Науковий вісник НЛТУ України. 2013. Вип. 23.2. С. 8–15.

- 10.Гайда Ю. І., Яцик Р. М., Парпан В. І. Лісівничо-екологічні особливості формування мережі об'єктів збереження лісових генетичних ресурсів. Науковий вісник НЛТУ України. 2013. Вип. 23.7. С. 9–17.
- 11.Даниленко О. М., Румянцев М. Г., Тарнопільський П. Б., Мостепанюк А. А., Ющик В. С. Особливості росту та стану культур дуба звичайного різної густоти В ДП «Харківська ЛНДС». Лісівництво і агролісомеліорація. 2022. Вип. 140. С. 49–56.
- 12.Закон України Про охорону праці. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 49, ст.668. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12/print>
- 13.Куц В. В., Іщук Г. П., Урода Д. Ю. Шляхи удосконалення створення культур дуба звичайного у Дохнянському лісництві державного підприємства «Чечельницьке лісове господарство». Науковий вісник НЛТУ України. 2013. Вип. 23.6. С. 121–127.
- 14.Лось С. А. Динаміка репродуктивних процесів на клонових насінних плантаціях дуба звичайного (*Quercus robur* L.) у Лівобережному Лісостепу України. Наукові праці Лісівничої академії наук України. 2017. Вип. 15. С. 64–72.
- 15.Лось С. А. Оцінювання плюсових і найкращих дерев дуба звичайного за ростом і розвитком 20-річних потомств. Лісівництво і агролісомеліорація. Харків: УкрНДІЛГА, 2015. Вип. 127. С. 65–72.
- 16.Лось С. А., Гайда Ю. І., Терещенко Л. І., Яцик, Р. М., Блистів В. І., Висоцька Н. Ю. Торосова Л. О., Шлончак Г. А., Митроченко В. В., Нейко, І. С. Лісова селекція і насінництво: витоки, сучасний стан та перспективи. 29 с.
- 17.Лось С. А., Григор'єва В. Г., Сماشнюк В. Д., . Нейко І. С., В. Д. Ваколюк. Особливості росту та фенологічного розвитку напівсібсових потомств плюсових дерев дуба звичайного у випробних культурах на Вінниччині. Науковий вісник НЛТУ України. 2009. Вип. 19.10. С. 58–64.

- 18.Лялін О. І. Ріст саджанців дуба звичайного у лісових культурах, створених сіянцями із закритою кореневою системою. Науковий вісник НЛТУ України. 2014. Вип. 24.5. С. 26–31.
- 19.Маурер В. М., Пінчук А. П. Причини ослаблення деревного садивного матеріалу та шляхи його оздоровлення й реабілітації. Український журнал лісівництва та деревинознавства. 2015. № 216. С. 139–146.
- 20.Молотков П.І ., Патлай І. М., Давидова Н. І. Насінництво лісових порід. К.: Урожай. 1989. 230 с.
- 21.Наказ Міністерства економіки України № 17953 від 27.11.2023 Про затвердження Мінімальних вимог щодо безпеки і здоров'я на роботі працівників лісового господарства та під час виконання робіт із зеленими насадженнями. (З змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства економіки [№ 19725 від 19.12.2023](#)). Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/z2167-23?utm_source=chatgpt.com#Text
- 22.Нейко І. С., Єлісавенко Ю. А., Смашнюк Л. В. Особливості створення родинних плантацій та оцінювання росту і розвитку півсїбсового потомства дуба звичайного за умов Вінницької області. Науковий вісник НЛТУ України. 2012. Вип. 22.14. С. 79–84.
- 23.Нейко І.С., Оплаканська А., Нейко О. С., Панкова С.О. Особливості функціонування лісонасіннєвих плантацій дуба звичайного (*Quercus robur*) в умовах Правобережного Лісостепу України. Аграрні інновації. 2024. № 25. С. 129–133.
- 24.План ведення господарства (план лісоуправління) Володимир-Волинського надлісництва філії «Поліський лісовий офіс» ДП «Ліси України» на 2025 р. Володимир. 2025. 61 с.
- 25.Правила охорони праці для працівників лісового господарства та лісової промисловості. Харків, 2005. С. 28–31.
- 26.Про затвердження Правил охорони праці для працівників лісового господарства та лісової промисловості / [Електронний ресурс] /

Джерело: сайт Верховної Ради України / Режим доступу:
<http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1084-05>

- 27.Свинчук В. А., Кашпор С. М., Миронюк В. В. Біометрія: конспект лекцій. К.: НУБіП України, 2017. 96 с.
- 28.Фурдичко О. І., Нейко І. С. Екологічні чинники формування насіннєвої продуктивності клонових плантацій дуба звичайного (*Quercus robur* L.) в умовах Правобережного Лісостепу України. Агроекологічний журнал. 2019. № 1. С. 6–14.
- 29.Шлапак В. П., Масловата С. А., Адаменко С. А. Лісова селекція: Методичні вказівки для виконання практичних занять для здобувачів ОНР доктор філософії зі спеціальності 205 Лісове господарство. Умань: УНУС, 2020. 26 с.
- 30.Яцик Р. М., Гайда, Ю. І., Случик В. М. Основи генетики й селекції лісових рослин. Тернопіль : Підручники і посібники, 2012. 288 с.
- 31.Bogdan S., Katicic-Trupcevic I., Kajba D. Genetic Variation in Growth Traits in a *Quercus robur* L. Open-pollinated progeny test of the Slavonian provenance. *Silvae Genetica*. 2004. 53-5/6, P. 198–201.
- 32.Licht R. , Vujnović Z., Ivanković M. , Gradečki-Poštenjak M., Lanščak M. Proizvodnja sjemena hrasta lužnjaka (*Quercus robur* l.) u šumskim sjemenskim objektima u razdoblju 2009–2018. Klimatske promjene i novi izazovi u proizvodnji kvalitetnog i staništu prilagođenog šumskog reprodukcijskog materijala. Jastrebarsko, 2019. С. 76–77.
- 33.McClory · Ryan, Ellis Richard H., · Lukac Martin, · Clark Jo. Pollen source affects acorn production in pedunculate oak (*Quercus robur* L.). *Journal of Forestry Research*. 2024. 35:124. <https://doi.org/10.1007/s11676-024-01777-9>
- 34.Reho M., Vilcek J., Torma S., Koco S., 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>

35. Rumiantsev M. , Luk'yanets V., Musienko S., Mostepanyuk A., Obolonyk I. Main problems in natural seed regeneration of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) stands in Ukraine. Forestry Studies. Metsanduslikud Uurimused 2018. Vol. 69. Pages 7–23.
36. Vasylevskyi, O., Neyko, I., Yelisavenko, Yu., Matusiak, M. Characteristics of natural oak forests of in SE «Khmilnytske lisove hospodarstvo» and implementation of measures for their regeneration. Scientific Horizons. 2021. 24(2), 37–46.
37. Zhadan I. B., Los S. A., Torosova L. O., Plotnikova O. M., Grygoryeva V. G.. Application of gis technologies for accounting plus trees. Лісівництво і агролісомеліорація. 2023. Вип. 143. С. 50–60.

Додаток А

Ділянка дуба звичайного 140-річного віку в кв. 10, в. 21 Горинського лісництва

