

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Навчально-науковий інститут лісового і садово-паркового господарства

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач ботаніки, дендрології та лісової селекції

_____ Марчук Ю. М.
(підпис) (ПІБ)
«____» _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему «Фітоценотична структура та екологічна оцінка насаджень дуба
червоного лісів урочища «Голосіївський ліс»**

Спеціальність 205 “Лісове господарство”

Гарант освітньої програми

К.С.-Г.Н., доцент _____ Пузріна Н. В.
(підпис)

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

К.Б.Н., доцент _____ Чурілов А. М.
(підпис)

Виконав _____ Белан Д. О.
(підпис)

КИЇВ – 2026

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Навчально-науковий інститут лісового і садово-паркового господарства

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

к.с.-г.н., доцент _____ Марчук Ю. М.
«___» _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ

до виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студенту

Белану Дмитру Олександровичу

Спеціальність

205 «Лісове господарство»

Тема випускної бакалаврської роботи: «Фітоценотична структура та екологічна оцінка насаджень дуба червоного лісів урочища «Голосіївський ліс»

Затверджена наказом ректора НУБіП України від 21.11.2025 року № 2856 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру ботаніки, дендрології та лісової селекції до 31.05.2026 р.

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: дані з наукових джерел, геоботанічні та флористичні описи, картосхеми і таксаційні матеріали НПП «Голосіївський».

Перелік завдань, які потрібно виконати:

1. Провести аналіз наукових джерел щодо інтродукції та екологічних особливостей дуба червоного (*Quercus rubra* L.) у лісових екосистемах України.
2. Закласти пробні площі на території урочища «Голосіївський ліс», де встановити флористичний склад, структуру рослинного покриву та фітоценотичні особливості насаджень дуба червоного, порівняно з корінними грабово-дубовими насадженнями.
3. Узагальнити отримані дані та вказати на особливості впливу дуба червоного на місцезростання у межах урочища «Голосіївський ліс».

Дата видачі завдання: «___» _____ 2025 р.

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи**

Чурілов А. М.

Завдання прийняв до виконання

Белан Д. О.

ЗМІСТ

Вступ	4
Розділ 1. Огляд літератури та теоретичні основи дослідження	7
1.1 Використання інтродуцентів у лісовому господарстві – погляд з соціально-екологічної та економічно-лісівничої точок зору	7
1.2 Особливості біології дуба червоного (<i>Quercus rubra</i>) та еколого-ценотичні характеристики його місцезростань	12
1.3 Інтродукція <i>Quercus rubra</i> в Україні та сучасне поширення насаджень за його участю	18
Розділ 2. Матеріали та методи дослідження	22
2.1. Підходи до відбору та характеристика дослідних ділянок	22
2.2 Загальна характеристика та природні умови урочища «Голосіївський ліс»	23
Розділ 3. Результати дослідження та їх обговорення.....	26
3.1 Видовий склад і структура рослинного покриву у насадженнях дуба червоного (<i>Quercus rubra</i>).....	26
3.2 Особливості рослинності природних грабово-дубових лісів.....	28
3.3. Порівняльний аналіз флористичного складу та структури угруповань дуба червоного порівняно з ділянками корінних грабово-дубових лісів	31
3.3.1. Флористичний склад досліджених ділянок	31
3.3.2. Біоморфологічна структура досліджених ділянок	32
3.3.3. Фітоценотична структура досліджених ділянок	34
3.3.4. Порівняння показників різноманіття трав'яного покриву в насадженнях дуба червоного та корінних грабово-дубових лісах	36
Висновки.....	39
Список використаних джерел.....	41
Додатки	47

ВСТУП

Збереження біорізноманіття та підтримання екологічної стійкості лісових екосистем є одним із пріоритетних напрямів сучасного лісового господарства та природоохоронної діяльності. В умовах глобальних кліматичних змін, урбанізації та посилення антропогенного навантаження особливого значення набуває вивчення процесів трансформації рослинного покриву під впливом інтродукованих видів деревних рослин [5, 22, 30]. Інтродукція деревних порід протягом тривалого часу розглядалася як ефективний спосіб підвищення продуктивності лісів, розширення асортименту цінних з господарської точки зору видів та підвищення стійкості насаджень до несприятливих факторів середовища [3]. Водночас накопичений досвід свідчить, що окремі інтродуценти можуть істотно впливати на структуру та функціонування природних екосистем, змінюючи видовий склад, просторову організацію угруповань та умови місцезростання [9, 55].

Одним із найбільш поширених інтродукованих деревних видів у лісах України є дуб червоний (*Quercus rubra* L.), природний ареал якого охоплює східну частину Північної Америки [10, 14, 42]. Завдяки високій швидкості росту, значній продуктивності, декоративності та відносній стійкості до несприятливих кліматичних умов цей вид широко використовувався під час створення лісових культур у багатьох країнах Європи, зокрема й в Україні [10, 42]. Упродовж XX століття дуб червоний активно впроваджувався в лісогосподарську практику як перспективна порода для підвищення продуктивності насаджень та збагачення видового складу лісів.

Проте в останні десятиліття ставлення до використання *Q. rubra* суттєво змінилося [14, 42]. Результати численних досліджень свідчать, що цей вид характеризується високою здатністю до природного поновлення та успішно конкурує з аборигенними видами деревних рослин [14, 37]. Під його наметом часто спостерігаються зміни видового складу підліску та трав'яного ярусу, зменшення флористичного різноманіття і трансформація екологічних умов місцезростання. У багатьох країнах Європи дуб червоний розглядається як

потенційно інвазійний вид, здатний впливати на структуру та функціонування природних лісових угруповань [37]. У зв'язку з цим актуальним є вивчення особливостей його поширення та впливу на різні компоненти лісових екосистем в умовах України [2, 4, 10, 11, 14, 42].

Особливої уваги потребують дослідження насаджень *Q. rubra* на територіях із високою природоохоронною та рекреаційною цінністю. Одним із таких об'єктів є урочище «Голосіївський ліс», розташоване в межах Голосіївського району міста Києва та включене до природно-заповідного фонду України [6]. Ця територія є важливим осередком збереження лісового біорізноманіття в умовах великого міста та характеризується значним різноманіттям рослинних угруповань [6, 15, 16, 19, 20, 31]. Поряд із природними грабово-дубовими лісами тут поширені штучно створені насадження дуба червоного, які формують специфічні умови середовища та можуть впливати на структуру рослинного покриву [2, 25].

Дослідження фітоценотичної структури насаджень дуба червоного дозволяє оцінити характер змін, що відбуваються у флористичному складі та просторовій організації рослинних угруповань під його впливом. Порівняння таких насаджень із корінними грабово-дубовими лісами дає можливість виявити особливості формування різних ярусів рослинності, визначити рівень збереженості характерних лісових видів та встановити потенційні наслідки поширення інтродуцента для місцевих екосистем. Важливим аспектом є також оцінка впливу дуба червоного на екологічні умови місцезростання, зокрема на освітленість, структуру підстилки, процеси поновлення рослинності та загальний стан рослинного покриву.

Актуальність роботи зумовлена необхідністю отримання сучасних даних щодо фітоценотичних та екологічних особливостей насаджень дуба червоного в умовах урбанізованих лісових екосистем Києва, а також потребою наукового обґрунтування підходів до управління такими насадженнями з метою збереження біорізноманіття та підтримання екологічної рівноваги природних комплексів.

Метою роботи є дослідження фітоценотичної структури та проведення екологічної оцінки насаджень дуба червоного (*Quercus rubra* L.) в урочищі «Голосіївський ліс».

Для досягнення поставленої мети були визначені такі **завдання**:

1. Провести аналіз наукових джерел щодо інтродукції та екологічних особливостей *Q. rubra* у лісових екосистемах України.
2. Закласти пробні площі на території урочища «Голосіївський ліс», встановити флористичний склад, структуру рослинного покриву та фітоценотичні особливості насаджень дуба червоного порівняно з корінними грабово-дубовими насадженнями.
3. Узагальнити отримані дані та визначити особливості впливу дуба червоного на місцезростання у межах урочища «Голосіївський ліс».

Об'єктом дослідження є насадження дуба червоного та корінні грабово-дубові ліси урочища «Голосіївський ліс».

Предметом дослідження є флористичний склад, фітоценотична структура та екологічні особливості насаджень дуба червоного, а також їхній вплив на рослинний покрив і умови місцезростання.

Методи дослідження. Під час виконання роботи використано загальнонаукові та спеціальні ботанічні методи досліджень: аналіз літературних джерел, польові геоботанічні описи, порівняльний аналіз рослинних угруповань, методи оцінки флористичного різноманіття та екологічного аналізу, а також статистичне опрацювання отриманих результатів.

Практичне значення роботи полягає у можливості використання отриманих результатів для оцінки екологічних наслідків поширення дуба червоного в лісових екосистемах Києва, удосконалення заходів зі збереження біорізноманіття та розроблення рекомендацій щодо управління насадженнями інтродукованих деревних видів на природоохоронних і рекреаційних територіях.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТА ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Використання інтродуцентів у лісовому господарстві – погляд з соціально-екологічної та економічно-лісівничої точок зору

Для лісового господарства використання інтродукованих деревних видів є важливим інструментом підвищення продуктивності насаджень, адаптації лісів до змін клімату та розширення ресурсної бази галузі.

Однак, процес інтродукції та акліматизації видів, нерозривно пов'язаний з ризиком їхніх подальших інвазій. Фітоінвазії значно впливають на лісові екосистеми, змінюючи біологічну структуру, хімічний склад ґрунтів і стан водних ресурсів. Нині в науковій літературі висвітлено широкий спектр ефектів, які мають як позитивне, так і негативне значення чужорідних видів на екосистеми-реципієнти [2, 9, 14, 30, 38-40, 43, 52].

З економічно-лісівничої точки зору інтродуценти часто характеризуються швидким ростом, високою продуктивністю деревини та здатністю успішно зростати на деградованих або малопридатних для аборигенних видів ділянках [42]. Крім того, інтродуценти можуть сприяти розвитку місцевої економіки через забезпечення деревообробної, паперової, енергетичної та інших галузей сировиною, а також створення додаткових робочих місць у сільських регіонах [30].

Водночас із соціально-екологічної точки зору використання інтродуцентів потребує виваженого підходу. З одного боку, вони можуть підвищувати стійкість лісових екосистем до посух, ерозійних процесів, шкідників та хвороб, а також сприяти накопиченню вуглецю й виконанню екосистемних послуг [3]. З іншого боку, окремі види здатні набувати інвазійного характеру, витіснити аборигенні види, змінювати структуру рослинних угруповань та впливати на природні процеси функціонування екосистем [2, 5, 9, 14]. Тому сучасні концепції лісового менеджменту передбачають збалансоване використання інтродукованих видів із

обов'язковим урахуванням екологічних ризиків, збереженням біорізноманіття та пріоритетом аборигенних порід у природних лісових екосистемах.

Створення насаджень за участю інтродукованих деревних видів може бути ефективним інструментом вирішення лісогосподарських та екологічних завдань в окремих випадках або за неможливості використовувати аборигенні види. Такі насадження здатні виконувати важливі екосистемні функції, зокрема сприяти закріпленню ґрунтів і зменшенню інтенсивності ерозійних процесів, акумулювати атмосферний вуглець у фітомасі, покращувати мікрокліматичні умови та забезпечувати формування рослинного покриву на територіях із порушеним природним середовищем. Особливо важливого значення інтродуковані деревні види можуть набувати на деградованих землях, де відновлення природної рослинності є ускладненим або потребує тривалого часу. До таких територій належать ділянки після відкритого видобутку корисних копалин, відвали та терикони, еродовані схили, а також території, що зазнали значних порушень унаслідок бойових дій [12, 26, 28, 30].

Серед найбільш поширених в Україні інтродуцентів зі значимим господарським значенням є робінія несправжньоакація (*Robinia pseudoacacia* L.), ясен зелений (*Fraxinus pennsylvanica* Marshall), псевдотсуґа Мензіса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco), окремі представники род тополя (*Populus* L.) та верба (*Salix* L.), дуб червоний (*Quercus rubra* L.) та деякі інші види [22]. Вони використовуються для створення захисних насаджень, рекультивації порушених земель, виробництва деревини та біомаси, а також виконують важливі меліоративні функції [30]. Наприклад, робінія характеризується швидким ростом, високою посухостійкістю та здатністю вступати у симбіотичні відносини з азотфіксувальними бактеріями роду *Rhizobium*. Завдяки цьому вона може успішно зростати на малородючих субстратах і сприяти поступовому накопиченню органічної речовини та азоту в ґрунті. Її використання є виправданим під час рекультивації сильно порушених земель, де необхідно швидко сформувати захисний рослинний покрив та стабілізувати ґрунтовий профіль [12, 26, 28, 30].

Дуб червоний, своєю чергою, відзначається високою продуктивністю, значними темпами росту у молодому віці та формуванням деревини, придатної для господарського використання. У певних умовах створення спеціалізованих плантаційних насаджень цього виду поза межами природних лісових екосистем може розглядатися як один зі способів забезпечення потреб деревообробної промисловості та часткового зменшення експлуатаційного навантаження на корінні лісові деревостани [3, 42].

Водночас сучасні дослідження у галузі інвазійної біології свідчать, що використання інтродукованих видів потребує виваженого підходу та обов'язкового врахування потенційних екологічних ризиків. Для багатьох регіонів Європи *Q. rubra* розглядається як вид з високою інвазійною спроможністю [14, 37, 52]. Маючи здатність до ефективного природного поновлення, відносно нетривалого освоєння нових територій, створює передумови для проникнення за межі ділянок первинного культивування.

Особливої уваги дуб червоний заслуговує, як вид що характеризується значною насіннєвою продуктивністю та регулярними періодами масового плодоношення. Це забезпечує успішне природне поновлення виду під наметом насаджень та на прилеглих територіях [3, 14]. У результаті можуть формуватися численні самосійні покоління, що поступово збільшують частку виду у деревостанах та сприяють його поширенню в природні лісові екосистеми. Під впливом дуба червоного нерідко відбуваються зміни у видовому складі підліску та трав'яного ярусу, знижується участь характерних лісових видів, а також трансформуються умови місцезростання, зокрема світловий режим, структура лісової підстилки та особливості ґрунтоутворювальних процесів.

Таким чином, оцінка доцільності використання *Quercus rubra* повинна базуватися на зіставленні потенційних господарських переваг та можливих екологічних наслідків. Якщо на порушених або штучних територіях цей вид може виконувати важливі лісомеліоративні та ресурсні функції, то в умовах природних або наближених до природних лісових екосистем його поширення здатне призводити до поступової трансформації фітоценотичної структури,

зниження біорізноманіття та зміни перебігу природних сукцесійних процесів. Саме тому сучасна концепція сталого лісокористування передбачає диференційований підхід до використання дуба червоного з обов'язковим урахуванням природоохоронної цінності території, інвазійного потенціалу виду та довгострокових екологічних наслідків його культивування.

На підставі узагальнення літературних даних та результатів сучасних досліджень доцільно провести порівняльну оцінку позитивних і негативних аспектів використання дуба червоного з соціально-економічної та екологічної точок зору (табл. 1.1).

Таблиця 1.1. Оцінка потенційних переваг та ризиків використання *Q. rubra* у лісових екосистемах

Аспекти використання	Потенційні переваги	Джерело	Потенційні ризики	Джерело
Лісогосподарський	– висока продуктивність деревостанів; – швидкі темпи росту у молодому віці; – формування деревини господарського призначення	[3, 10]	– необхідність тривалого періоду вирощування до отримання економічної віддачі; – потреба у моніторингу природного поновлення та контролі поширення виду	[42]
Економічний	– може бути джерелом додаткових ресурсів для деревообробної промисловості та лісового господарства	[4]	– значні витрати на створення, догляд та управління насадженнями; – можливі додаткові витрати на обмеження інвазійного поширення	[42]

Продовж. табл. 1.1

Рекреаційний та естетичний	– використовується в озелененні завдяки декоративності та яскравому осінньому забарвленню листя	[4]	– формування флористично збіднених монодомінантних насаджень може знижувати рекреаційну та природоохоронну цінність лісових територій	[14, 35, 37]
Лісомеліоративний	– може використовуватися для створення насаджень на порушених землях та бідних ґрунтах, де аборигенні види ростуть незадовільно	[27]	– здатність проникати у природні та напівприродні екосистеми за межами спеціально створених насаджень	[9, 14]
Кліматорегулюючий	– завдяки швидкому накопиченню біомаси ефективно акумулює вуглець та бере участь у регуляції локального мікроклімату	[26]	– позитивний ефект поглинання вуглецю не компенсує потенційних втрат біорізноманіття в природних екосистемах	[14, 26, 37]
Фітоценотичний	– у штучних насадженнях здатний формувати стійкі деревостани	[42]	– знижує видову різноманітність підліску та трав'яного покриву; – змінює структуру рослинних угруповань та перебіг сукцесійних процесів	[14]
Інвазійний	– в окремих випадках забезпечує швидке заліснення відкритих територій	[42]	– висока насіннева продуктивність та успішне природне поновлення сприяють поширенню за межі місць культивування та формуванню вторинних популяцій	[14, 60]
Екосистемний	– сприяє формуванню деревного покриву та виконанню базових екосистемних функцій на деградованих територіях	[42]	– змінює властивості лісової підстилки, ґрунтові умови та режим функціонування екосистем; – ускладнює відновлення корінної рослинності	[51-53, 61]

1.2 Особливості біології дуба червоного (*Quercus rubra*) та еколого-ценотичні характеристики його місцезростань

Дуб червоний (*Quercus rubra* L.) є видом північноамериканського походження, природний ареал якого охоплює Північну Америку на північ від 35 паралелі до кордону з Канадою (рис.1.1).

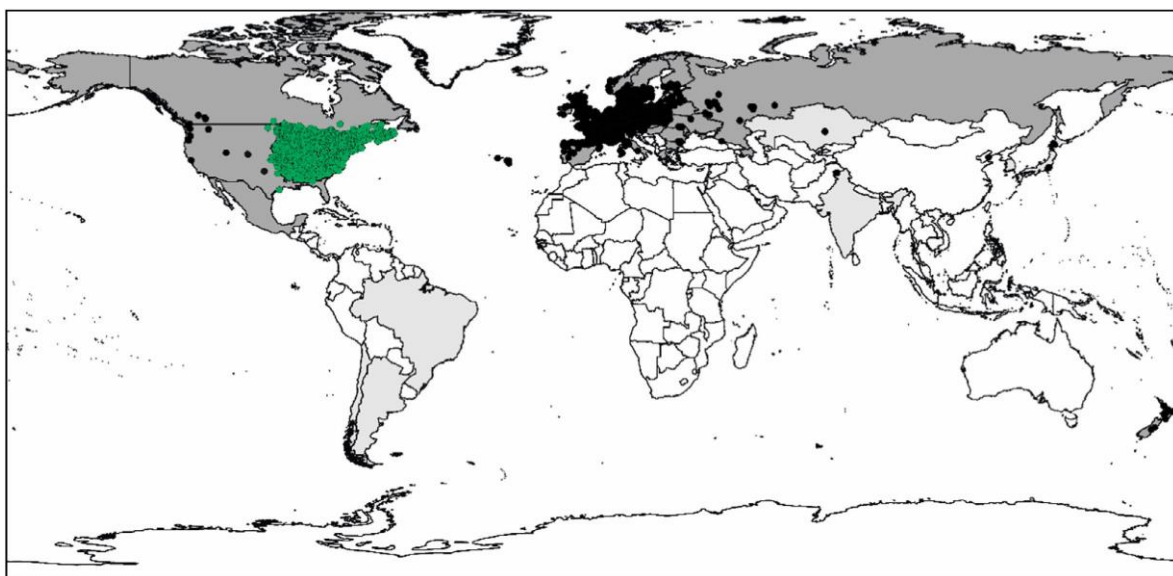


Рисунок 1.1. Ареал дуба червоного, де зеленим кольором вказано межі природного поширення

(цит. за Biological Flora of the British Isles: *Quercus rubra* [37])

Систематично цей вид належить до підроду *Quercus* секції *Lobatae* з роду *Quercus* L., який входить до родини *Fagaceae* Dumortier, порядку *Fagales* Engler з клади Rosid I Fabidae та клади вищого рангу Core Eudicots [41].

За життєвою формою це макрофанерофіт, листопадне літньюзелене дерево, яке сягає висоти від 20 до 30 метрів у дорослому віці, окремі екземпляри здатні сягати віку понад 200 років [37].

Подібно до інших представників роду *Quercus*, характеризується інтенсивним розвитком кореневої системи. Особливістю кореневої системи дуба червоного є відсутність розвиненого стрижневого кореня, натомість інтенсивне галуження бічних коренів, що призводить до формування поверхневої кореневої системи, котра надійно кріпить і утримує рослину в субстраті [3]. Особливістю

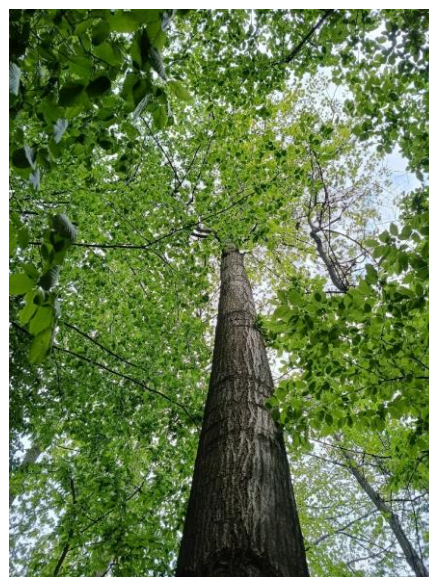
кореневої системи дуба червоного є її інтенсивний розвиток у верхніх шарах ґрунтового профілю, так для 29-річних культур *Q. rubra* встановлено локалізацію близько 70% дрібних коренів на глибині до 60 см [4].

Кірка має варіації забарвлення від темно-червонувато-сіро-коричневого до темно-сірого відтінків, з широкими тонкими округлими виступами, луската (рис.1.2.).

У молодих дерев та великих пагонів кірка світло-сіра і гладка, пагони тонкі, спочатку яскраво-зелені та блискучі, з часом стають темно-червоними. Кірка коричнево-сіра, на старих деревах набуває темно-коричневого кольору. Деревина: блідо-червонувато-коричнева, заболонь темніша, щільна, тверда, міцна, грубозерниста. При висиханні може тріскатися, але при обережній обробці підходить для виготовлення меблів.



А



В

Рисунок 1.2. Загальний вигляд стовбурової частини та кірки *Q. rubra*
(Автор світлин: А. Чурілов[©])

Тип галуження пагонів – симподіальний, характерними є великі розміри листових пластинок з виразними загостреними лопатями, які наприкінці вегетаційного періоду (остання декада вересня-перша декада листопада) набувають інтенсивного забарвлення жовто-гарячих, червоних, бордових

відтінків, рідше ближчого до коричневого кольору, що й обумовило видову назву «дуб червоний» [37].

Зимові бруньки гострі на верхівці, яйцеподібної форми, мають темно-каштанове забарвлення та лінійні розміри близько 6 мм. Тип листкорозміщення на пагонах – почергове, за формою листки довгасто-яйцеподібні або довгасті, за ступенем розсічення листової пластинки – лопатеві, маючи від семи до дев'яти лопатей (рис.1.3).



A



B



C



D

Рисунок 1.3. Варіабельність форми листових пластинок у *Q. rubra* та забарвлення листків у весняний, літній та осінній періоди

(Автор світлин: А. Чурілов[©])

Молоді листки, після розпускання мають звивисту форму та м'яке опушення, вкриті довгими трихомами. Для дуба червоного, як і для багатьох інших рослин, відомі варієгатні форми, які трапляються в природі, надаючи листовим пластинкам незвичного забарвлення

Листки багаті на таніни, які, поступово вивільняючись, впливають на швидкість розкладання їхньої органічної маси в ґрунті [51-53, 56].

Представники виду квітують, залежно від погодних умов року з третьої декади квітня до середини травня, одночасно з розпусканням листків. Для *Q. rubra*, як і для інших представників *Fagaceae* характерним є вітрозапилення. Цей вид є однодомним, однак має одностатеві квітки - тичинкові окремо зібрані у довгі китицеподібні сережки та поодинокі розташовані у пазухах листків маточкові квітки.

Представники виду розпочинають плодоносити з 20 років, що є відносно ранніми показниками, характерними для відкритих просторів, натомість у лісовому насадженні цей процес може суттєво затримуватися.

У *Q. rubra* плід - жолудь, дозрівання має характерні особливості властиві секції червоних дубів (*Lobatae*), настаючи восени другого року після запліднення. Жолуді дуба червоного мають крупні розміри, характерну округлу форму, яка візуально добре відрізняє їх від жолудів дуба звичайного (*Quercus robur* L.). Характеризуються високою життєздатністю і для *Q. rubra*, на відміну від *Q. robur*, властиве часте повторення урожайних років з насінневою продуктивністю, яка перевищує показники для багатьох аборигенних представників *Quercus* у Європі.

Значна кількість утворених плодів забезпечує виду ефективне виживання та розповсюдження у межах вторинного ареалу, зокрема в Центральній та Східній Європі, навіть в умовах конкуренції з місцевими видами. Переважним типом поширення є ендозоохорія, основними агентами виступають птахи з родини *Corvidae*, передусім сойка звичайна *Garrulus glandarius* (Linnaeus, 1758) та вивірка звичайна *Sciurus vulgaris* (Linnaeus, 1758), меншою мірою інші дрібні гризуни, які схильні до формування кормових запасів, таким чином, переносять

жолуді на значні відстані від материнського насадження [60]. Завдяки цьому дуб червоний здатний до швидкої території де знижена видова конкуренція (мінералізаційні смуги на узліссях, порушені ділянки, міжряддя в лісових культурах до зімкнення тощо).

Тому, ефективне насіннєве поновлення, значна кількість життєздатних жолудів, швидкий ріст молодих рослин та толерантність до різних екологічних умов сприяють його натуралізації у Європі [55, 60].

Біотопічно цей вид приурочено до широколистяних та змішаних лісах та по берегах річок, проте уникає застійного зволоження субстратів. Частіше трапляється захищеними долинами й на південних та східних схилах невисоких пагорбів, у горах займає нижній пояс.

Дуб червоний (*Quercus rubra* L.) належить до видів із високою екологічною пластичністю та значною адаптаційною здатністю до різноманітних умов середовища. Він відзначається доброю морозостійкістю, високою стійкістю до вітрових навантажень і задовільною посухостійкістю [37, 59]. За світловими вимогами вид є переважно світлолюбним, хоча на ранніх етапах розвитку здатний переносити помірне затінення. Для нормального росту та формування продуктивної крони необхідним є достатнє освітлення її верхньої частини.

До ґрунтових умов дуб червоний загалом невибагливий. Він успішно росте на різних типах субстратів, у тому числі на кислих ґрунтах, однак менш сприятливими для нього є карбонатні ґрунти з високим вмістом вапна. Поєднання невисокої вибагливості до едафічних умов та широкої кліматичної толерантності значною мірою зумовлює успішність його інтродукції за межами природного ареалу. В ареалі природного поширення виду кліматичні умови характеризуються значною мінливістю. Середньорічна температура повітря змінюється від близько 4 °C у північних частинах ареалу до 16 °C у південних регіонах. Водночас річна сума атмосферних опадів коливається від 760 мм до понад 2000 мм, досягаючи максимальних значень у південній частині Аппалачів. Тривалість безморозного періоду також істотно варіює від приблизно 100 діб на півночі до понад 220 діб на півдні ареалу [37]. Така широка амплітуда

кліматичних показників свідчить про здатність виду адаптуватися до різних температурних та гідротермічних режимів.

Поза межами природного ареалу *Q. rubra* також демонструє високий рівень адаптації до місцевих кліматичних умов. Дослідження, проведені в різних країнах Європи, показали його здатність успішно витримувати періодичні посухи, весняні та осінні заморозки, а також інші несприятливі погодні явища [37-40].

Особливий інтерес становить поширення дуба червоного в Центральній Європі, де його розглядають як потенційно інвазивний вид. Умови цього регіону значною мірою подібні до клімату північної частини природного ареалу виду в Північній Америці. Хоча мінімальна річна кількість опадів у Центральній Європі є дещо нижчою і зазвичай становить 500–550 мм, загальна відповідність кліматичних параметрів залишається високою [37].

Успішна натуралізація виду в багатьох країнах європейського регіону, обумовлена подібністю кліматичних умов північної частини природного ареалу до умов Європи та свідчить про загалом сприятливі умови для його поширення в більшості районів Центральної та Східної Європи. Водночас менш придатними для нього залишаються високогірні території Карпат і Судетів, тоді як найбільш сприятливі умови для росту та природного поновлення відзначаються в низинних районах північно-західної Польщі [51-53, 59, 60].

Дуб червоний (*Q. rubra*) є високопродуктивною інтродукованою породою в Україні та Європі, що зумовлює його значну економічну роль у лісовому господарстві. Деревина цієї породи завдяки своїм фізико-механічним властивостям широко застосовується в будівництві, столярному виробництві, виготовленні меблів та для внутрішнього оздоблення приміщень, цінуються її міцність та текстурні якості. Оскільки дуб червоний росте значно швидше за аборигенні види, він забезпечує на 30–40% вищу продуктивність у віці 40–45 років, що робить його економічно вигідним для лісозаготівель [3, 10, 42]. Окрім використання в промисловості, через стійкість до стресових факторів та невибагливість до родючості ґрунтів, вид активно застосовують у лісокультурній

практиці для створення захисних смуг, рекультивації порушених земель та відновлення лісів на покинутих сільськогосподарських ділянках, а високі естетичні якості (зокрема, яскраве осіннє забарвлення) зробили його об'єктом паркового та декоративного озеленення [37].

Попри господарську цінність, у природних екосистемах дуб червоний діє як агресивний інтродуцент, що обумовлює низку негативних екологічних наслідків. Формуючи щільний намет крони (70–95% зімкненості), він створює глибоке затінення, що призводить до збіднення видового складу наземного покриву та повного витіснення аборигенних видів трав'яного ярусу [14]. Алелопатичні властивості виду додатково гальмують розвиток місцевої флори, ведучи до гомогенізації лісових угруповань. Повільне розкладання листя, багатого на таніни та феноли, формує потужну підстилку, яка пригнічує мікробіологічну активність ґрунту та знижує бактеріальну біомасу. Крім того, вид порушує трофічні ланцюги, оскільки підтримує значно менше видів комах-фітофагів порівняно з аборигенними дубами, що обмежує кормову базу для птахів. В умовах потепління клімату дуб червоний демонструє високу інвазійну активність, спонтанно розселяючись і витісняючи вразливі місцеві лісові екосистеми, що створює загрозу для біорізноманіття територій природно-заповідного фонду.

1.3 Інтродукція *Quercus rubra* в Україні та сучасне поширення насаджень за його участю

Дуб червоний (*Quercus rubra* L.) належить до найбільш поширених деревних інтродуцентів у лісовому господарстві України. Його культивування розпочалося в першій половині XIX століття і спочатку було пов'язане переважно з діяльністю ботанічних садів та дендрологічних парків [4, 42]. Перші відомості про вирощування цього виду на території України стосуються 1809 року, коли його було введено до колекції Краснокутського акліматизаційного саду на Харківщині. Упродовж наступних десятиліть дуб червоний поступово

поширювався в декоративних насадженнях та дендрологічних колекціях, зокрема був висаджений у Тростянецькому дендропарку на Чернігівщині, де окремі екземпляри досягли значних розмірів і стали прикладом успішної акліматизації виду в умовах Лісостепу України [10, 42].

Перехід від декоративного використання до широкого впровадження дуба червоного у лісові культури відбувся наприкінці XIX століття. Одними з перших регіонів, де розпочалося його цілеспрямоване використання в лісовому господарстві, стали західноукраїнські землі. Поштовхом до цього стало прагнення лісівників знайти породу, здатну забезпечувати стабільний ріст на бідних ґрунтах та характеризуватися високою стійкістю до несприятливих кліматичних умов. Спостереження за насадженнями показали, що дуб червоний добре переносить низькі температури, швидко нарощує надземну фітомасу та формує прямі повнодеревні стовбури навіть у місцях, де продуктивність дуба звичайного є обмеженою [42].

Найінтенсивніше поширення виду відбулося у другій половині XX століття. У цей період дуб червоний офіційно був включений до переліку перспективних швидкорослих деревних порід для лісокультурного виробництва. Рішення галузевих органів управління лісовим господарством сприяли масовому створенню насаджень за його участю в різних регіонах України. Висока продуктивність молодих деревостанів, особливо в умовах свіжих і вологих сугрудків та дібров, розглядалася як одна з головних переваг виду. За результатами багатьох лісівничих досліджень, у відповідних типах лісорослинних умов дуб червоний нерідко перевищував за темпами росту дуб звичайний, що обумовило його широке впровадження в практику лісорозведення [4, 10, 42].

Станом на початок 2020 року площа насаджень, у яких *Quercus rubra* є головною породою, становила 66,72 тис. га, що робить його найпоширенішим деревним інтродуцентом у лісовому фонді України [42]. Водночас реальна участь виду в лісовому покриві є більшою, оскільки значна кількість

деревостанів має мішаний склад і не обліковується як чисті дубово-червонодубові культури.

Територіальний розподіл насаджень характеризується чіткою концентрацією в західних та частково центральних областях країни. Найбільші площі зафіксовані у Львівській, Івано-Франківській, Вінницькій та Тернопільській областях. Особливо значного поширення дуб червоний набув у лісах Західного регіону, де зосереджено понад половину його українських насаджень. Водночас у посушливих степових районах півдня України його участь є незначною або повністю відсутньою, що пояснюється обмежувальним впливом кліматичних факторів [42].

Аналіз розподілу насаджень за функціональним призначенням свідчить, що переважна їх частина створювалася для експлуатаційних потреб лісового господарства. Разом із цим дуб червоний активно використовувався у захисному лісорозведенні, зокрема для закріплення еродованих земель, підвищення стійкості агроландшафтів та рекультивації порушених територій. Значні площі насаджень також входять до рекреаційних і оздоровчих лісів, де вид цінується за декоративність та здатність формувати густі деревоостани [42].

Сучасна вікова структура насаджень значною мірою відображає історію масового впровадження виду у другій половині XX століття. Найбільші площі припадають на середньовікові та пристигаючі деревоостани, тоді як частка молодих культур є відносно невеликою. Така тенденція свідчить про поступове скорочення масштабів створення нових насаджень дуба червоного. Однією з причин цього є зміна підходів до ведення лісового господарства, посилення уваги до проблем біологічних інвазій та впровадження принципів наближеного до природи лісівництва. У сучасних умовах оцінка доцільності подальшого використання *Quercus rubra* дедалі більше ґрунтується не лише на показниках продуктивності, а й на аналізі його впливу на біорізноманіття, процеси природного поновлення та функціонування лісових екосистем [35, 42].

Висновки до розділу

Аналіз літературних джерел свідчить, що оцінка доцільності використання *Quercus rubra* залежить від просторового та функціонального контексту. У господарських та лісомеліоративних насадженнях на порушених територіях вид може забезпечувати низку важливих економічних та екологічних переваг. Водночас у природних та наближених до природних лісових екосистемах його поширення пов'язане зі значними ризиками для біорізноманіття, структури рослинних угруповань і стабільності місцевих екосистем.

Тому, сучасні підходи до управління насадженнями дуба червоного повинні базуватися на принципах диференційованого використання виду з урахуванням його інвазійного потенціалу та природоохоронної цінності територій.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Підходи до відбору та характеристика дослідних ділянок

Етап ідентифікації передбачав застосування загальноприйнятих маршрутних та напівстаціонарних методів польових геоботанічних досліджень [32, 36, 45], охоплюючи другу половину вегетаційного періоду (червень–вересень) 2024–2025 років та початок вегетації (березень–травень) 2026 року.

Робота розпочиналася з рекогносцировки території досліджень за наявними проєктними та картографічними матеріалами, окрім того, прокладання маршрутів та визначення ділянок для опису, що дало можливість оцінити рослинний покрив дослідженої території (рис. 2.1.)

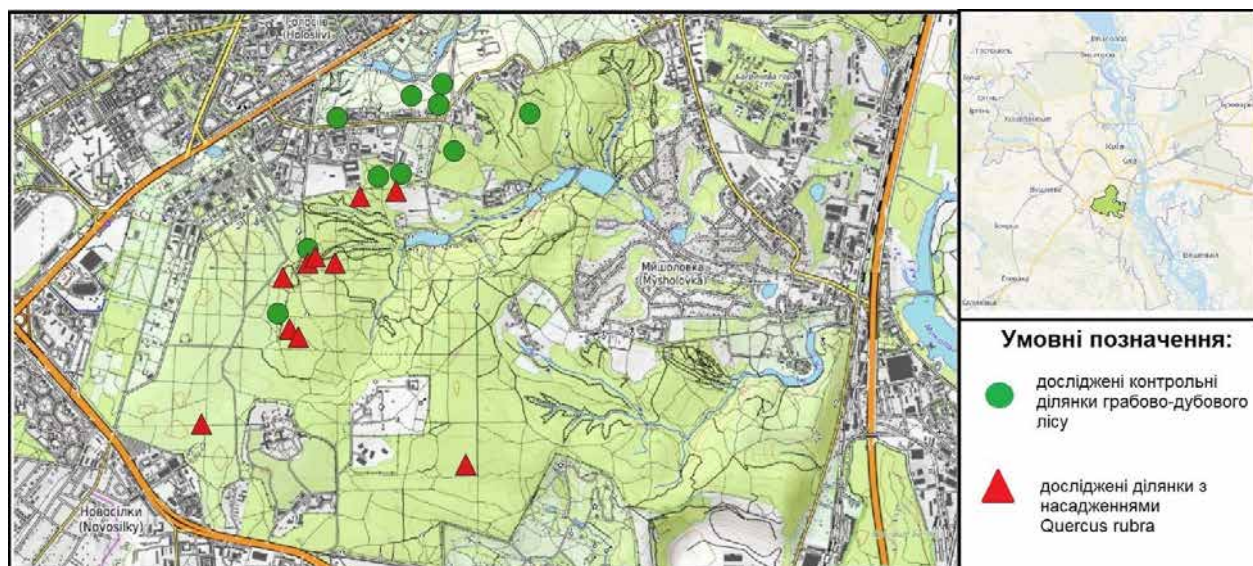


Рисунок 2.1. Схема розташування дослідних з насадженнями *Q. rubra* та контрольних ділянок під аборигенними грабово-дубовими лісами у межах урочища «Голосіївський ліс»

Обстеження проводили в 142-144 лісових кварталах урочища Голосіївський ліс (НПП «Голосіївський»), прилеглих лісопаркових ділянках Парку імені Максима Рильського та Національного комплексу «Експоцентр України» (ВДНГ).

Рясність визначали за шкалою Браун-Бланке, враховували підходи з польового картографування оселищ [21]. Поширення дуба червоного досліджуваним регіоном вивчали за таксаційними матеріалами, результатами з наукових публікацій [2, 9, 15, 16, 19, 20, 25, 31].

Геоботанічні описи оцифровували та переводили для зберігання за допомогою спеціалізованої програми Turboveg. Подальша робота з табличними даними здійснювалася у табличному редакторі MS Excel.

Ідентифікацію фітобіотичного складу здійснювали за визначниками вищих судинних рослин за Доброчаєва, Котов, Прокудин и др. 1987 [18] та узгоджували з сучасним номенклатурним списком судинних рослин Catalogue of Life [34]. Визначення біотопів проводили з використанням спеціалізованих каталогів та зведень [1, 21].

Трапляння мохоподібних та ліхенізованих грибів, окремі представники яких мають помітну фітоценотичну роль та виступають у ролі індикаторів умов місцезростання, інколи наявність/відсутність видів є додатковим критерієм за ідентифікації належності угруповань до класів рослинності визначали за [24].

Вплив на довкілля від насаджень дуба червоного аналізували використовуючи підходи, викладені у відповідній методиці [23].

2.2 Загальна характеристика та природні умови урочища «Голосіївський ліс»

Урочище «Голосіївський ліс» є частиною Національного природного парку «Голосіївський», розташоване в області помірно-континентального клімату. Середньорічна температура становить близько $+7^{\circ}\text{C}$, кількість опадів до 600 мм/рік. Ґрунтовий покрив та гідрологічна мережа НПП «Голосіївський» формують ландшафт, з глибоким розчленуванням рельєфу ярами та балками. Переважаючими відкладами на території є леси, на яких сформувалися сірі та світло-сірі лісові ґрунти. У місцях, де рельєф знижується до долин водотоків, ґрунти часто стають вологими або заболоченими, тоді як піщані та супіщані

грунти, подекуди з ознаками підзолізації, притаманні для вивищених ділянок у південній та північно-західній частинах Парку [17, 19, 20].

Гідрологічна мережа НПП «Голосіївський» у південній частині включає Горіхуватський, Дідорівський та Китаївський водотоки, що належать до дніпровської системи і завершуються впаданням у річку Либідь [20, 31].

Рослинний покрив. За попередніми оцінками, з огляду на географічне положення та фізико-географічні особливості території, досліджуваний природний масив характеризується високим рівнем флористичного різноманіття [20]. Водночас, з урахуванням інших категорій земель та особливостей їхнього рослинного покриву, загальна кількість видів судинної флори може сягати 800–900. Частка аборигенних видів у флорі становить орієнтовно 85 % [20].

Рослинний покрив території представлений переважно дубово-грабовими лісами (грабовими дібровами). Подекуди трапляються насадження за участю інтродукованих деревних видів, зокрема дуба червоного (*Quercus rubra*) та бархату амурського (*Phellodendron amurense*). Значно меншу площу займають рудералізовані узлісся та нітрофільні угруповання багаторічних трав'янистих рослин.

У рослинному покриві, як і на території урочища «Голосіївський ліс» НПП «Голосіївський», переважають свіжі (D₂) грабово-дубові (*Carpineto (betulis)-Querceta (roboris)*) та похідні від них грабові (*Carpineta betulis*) ліси [15, 16, 19, 20, 31].

На значних площах природні ліси зазнали трансформації та рудералізації, що пов'язано із господарською (інтродукцією представників екзотичної дендрофлори) та рекреаційною діяльністю (ущільнення ґрунту за рахунок формування і розширення мережі стежок, відпочинку населення).

Рослинність є наслідком існування та взаємообумовлює формування типових біотопів у межах дослідженої території, серед яких відмічаємо широколистяні ліси, різного ступеню антропоїчної трансформації; стежки; лісові галявини та узлісся, ділянки зі створеними насадженнями інтродуцентів (ялина європейська (*Picea abies* (L.) H.Karst.), сосна Веймутова (*Pinus strobus* L.), бархат

амурський (*Phellodendron amurense* Rupr.), гіркокаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.).

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Важливою характеристикою досліджуваних лісових угруповань є опис біотопів, які слугують для формування та функціонування, як корінних грабово-дубових та грабових, так і лісових ценозів сформованих під впливом людини за рахунок створення насаджень з інтродуцентів.

Нижче описано біотопи та основні характеристики насаджень з дуба червоного (*Q. rubra*), а також характеристики грабово-дубових лісів, які досліджували для порівняння та можливості всебічної оцінки впливу дуба червоного на місцезростання в урочищі «Голосіївський ліс».

3.1 Видовий склад і структура рослинного покриву у насадженнях дуба червоного (*Quercus rubra*)

За своєю структурою, походженням та особливостями просторової організації, насадження інтродуцентів за участю дуба червоного наближаються до угруповань класу *Robinietaea* [14, 24, 46]. Це виражається у збідненості структури, домінуванні декількох або, часто, й одного виду у складі угруповань, з іншого боку значимою участю рудеральних видів, які здатні переносити несприятливі умови, добре ростуть та розвиваються за умови зниженої конкуренції часто демонструють життєву стратегію на межі між експлерентною та патієнтною, що виражається у їхній здатності використовувати обмежені ресурси біотопу.

В умовах Голосієва насадження за участю дуба червоного поширені як у центральній частині урочища, так і формують масиви на його периферії та входять до складу біотопів Д1.8 Антропогенні широколистяні ліси (*Anthropogenic broad-leaved forests*).

Загальний вигляд насаджень наведено на рис. 3.1.



Рисунок 3.1. Ділянки біотопів Д1.8 з угрупованнями за участю *Q. rubra*
(Автори світлин: А. Чурілов, Д. Белан[©])

Представлені угрупованнями трансформованих широколистяних лісів з двоярусним деревостаном, висоти дерев першого ярусу коливаються у межах 24–27 м, із повнотою 0,85–0,95. Едифікаторами виступають дуб червоний, рідко наявні співедифікатори у другому та третьому ярусах – клен гостролистий (*Acer platanoides*), рідше клен несправжньоплатановий (*Acer pseudoplatanus*) та ясен звичайний (*Fraxinus excelsior*), другий ярус формують дерева вказаних видів, подекуди із домішкою в'язів шорсткого (*Ulmus glabra*), зрідка трапляються черешня пташина (*Prunus avium*), липа серцелиста (*Tilia cordata*).

Підлісок часто відсутній або розріджений, зімкнутістю до 0,15, формують кущі – бруслина європейська (*Euonymus europaeus*), бруслина бородавчаста (*Euonymus verrucosus*), бузина чорна (*Sambucus nigra*), рідше жимолость татарська (*Lonicera tatarica*). У підрості дерев – значиме поновлення клену гостролистого (*Acer platanoides*) та в'язу шорсткого (*Ulmus glabra*) зазвичай молоді дерева ростуть групами, рідко поодинокі. Інші деревні види, відмічені у складі підросту – клен несправжньоплатановий (*Acer pseudoplatanus*), липа серцелиста (*Tilia cordata*), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior*), граб звичайний (*Carpinus betulus*).

Порівняно із попереднім типом, відзначаються зниженою участю видів, властивих широколистяним лісам – медунка темна (*Pulmonaria obscura*), копитняк європейський (*Asarum europaeum*), фіалка дивна (*Viola mirabilis*).

Натомість зі значимою участю синантропних, нітрофільних видів, серед яких є як чужинні – недотрога дрібноквіткова (*Impatiens parviflora*), так і апофіти – кінський часник черешковий (*Alliaria petiolata*), герань роберта (*Geranium robertianum*), міцеліс муровий (*Mycelis muraria*), кропива дводомна (*Urtica dioica*), мерінгія трижилкова (*Moehringia trinervia*).

Уздовж лісових стежок та на прилеглих до насаджень територіях трапляються узлісні та лучні види – грястиця збірна (*Dactylis glomerata*), а також чужинні види – злинка однорічна (*Erigeron annuus*), золотушник канадський (*Solidago canadensis*), злинка канадська (*Erigeron canadensis*).

Мохово-лишайниковий ярус слабо розвинений, представлений окремими куртинами епігейних мохів – атриху хвилястого (*Atrichum undulatum*), плагіомніуму гострокінцевого (*Plagiomnium cuspidatum*), брахітецію оксамитового (*Brachytheciastrum velutinum*) та гіпну кипарисоподібного (*Hypnum cypressiforme*) на відмерлих деревних рештках та окоренках дерев.

Насадження з дубом червоним займають, переважно, вирівняні ділянки рельєфу, платоподібні підвищення на сірих лісових ґрунтах. За умовами зволоження це мезофітні місцезростання, помірно забезпечені вологою за рахунок відносно близького залягання горизонтів підземних вод та атмосферних опадів у вигляді дощу та снігу.

3.2 Особливості рослинності природних грабово-дубових лісів

Природні лісові угруповання урочища «Голосіївський ліс» представлено дубовими, грабовими, вільховими лісами, найбільші площі з яких займають грабово-дубові та грабові ліси [15, 19, 31]. Біотопічно ці угруповання належать до

лісових біотопів Д1.2.1 Центральноевропейські грабово-дубові ліси (*Central European oak-hornbeam forests*) [21].

Детальний флористичний склад наведено в геоботанічних описах (див. табл. Б.1 додатку Б), нижче подаємо їхню характеристику.

Вкриті, переважно, похідними грабовими лісами на місці грабово-дубових. Синтаксономічно ці ліси належать до класу *Carpino-Fagetea sylvaticae* Jakucs ex Passarge 1968 [19].

Едифікаторами виступають граб звичайний (*Carpinus betulus* L.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), у якості співедифікаторів ростуть дуб звичайний (*Quercus robur* L.), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.), рідше в'яз шорсткий (*Ulmus glabra* Huds.), береза повисла (*Betula pendula* Roth), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.). вказані широколистяні ліси мають двоярусну, рідше тріярусну структуру деревостану (висоти дерев першого ярусу коливаються у межах 24–27 м, другий ярус – 18–23 м), із повнотою 0,85–0,95.



Рисунок 3.2. Ділянки біотопів Д1.2.1 дослідженої території

(Автор світлин: А. Чурілов[©])

В деяких випадках трапляються черешня пташина (*Prunus cerasus*) та сосна звичайна (*Pinus sylvestris*). Видами інтродуцентами, зі значною едифікаторною роллю є дуб червоний (*Quercus rubra*), поодинокі або незначними групами, трапляється бархат амурський (*Phelodendron amurense*).

Серед вказаних видів особливою участю у формуванні підросту висотою від 1,0 до 3,5 м відзначаються *Acer platanoides*, *Carpinus betulus*, меншою мірою *Tilia cordata*. Підлісок зімкнутістю 0,15–0,3 формують чагарники – бузина чорна (*Sambucus nigra* L.), бруслина європейська (*Euonymus europaeus* L.), клен польовий (*Acer campestre* L.), рідше трапляється ліщина звичайна (*Corylus avellana* L.), бруслина бородавчаста (*Euonymus verrucosus* Scop.).

У складі живого надґрунтового покриву серед чагарничково-трав'яного ярусу значимою участю (>25%) відзначаються яглиця звичайна (*Aegorodium podagraria* L.), осока волосиста (*Carex pilosa* Scop.), підмаренник запашний (*Galium odoratum* (L.) Scop.), зеленчук жовтий (*Lamium galeobdolon* (L.) L.), зірочник лісовий (*Stellaria holostea* L.), розрив-трава дрібноквіткова (*Impatiens parviflora* DC.), окремими значними куртинами росте барвінок малий (*Vinca minor* L.). Види-індикатори дібров, які трапляються звичайно (покриття 1-15%) – це куцоніжка лісова (*Brachypodium sylvatica* (Huds.) P.Beauv.), копитняк європейський (*Asarum europaeum* L.), бутень п'яний (*Chaerophyllum temulum* L.), глуха кропива плямиста (*Lamium maculatum* (L.) L.), осоки лісова (*Carex sylvatica* Huds.) та пальчаста (*C. digitata* L.), фіалки дивна (*Viola mirabilis* L.) і запашна (*V. odorata* L.), медунка темна (*Pulmonaria obscura* Dumort.), розхідник шорсткий (*Glechoma hirsuta* Waldst. et Kit.), чистець лісовий (*Stachys sylvatica* L.), купина багатоквіткова (*Polygonatum multiflorum* (L.) All.), мерінгія трижилкова (*Moehringia trinervia* (L.) Clairv.), герань Роберта (*Geranium robertianum* L.).

Ефемеретум спостерігається з другої декади березня до першої декади травня, цей час є оптимальним для спостережень за наступними видами рослин (покриття >25%): анемони жовтецевої (*Anemone ranunculoides* L.), пшінки весняної (*Ficaria verna* Huds.), рястів порожнистого (*Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Koerte) та ущільненого (*C. solida* (L.) Clairv.), з покриттям 1-10% трапляються адокса мускусна (*Adoxa moschatellina* L.), зубниці бульбиста (*Cardamine bulbifera* (L.) Crantz) та п'ятилопатева (*C. quinquefolia* (M.Bieb.) Schmalh.), зірочки жовті (*Gagea lutea* (L.) Ker Gawl.) та маленькі (*G. minima* (L.) Ker Gawl.).

Мохово-лишайниковий ярус слабо або помірно розвинений, представлений окремими куртинами епігейних мохів – атриху хвилястого (*Atrichum undulatum*), плагіомніуму гострокінцевого (*Plagiomnium cuspidatum*), плагіомніуму хвилястого (*Plagiomnium undulatum*), брахітецію оксамитового (*Brachytheciastrum velutinum*) та гіпну кипарисоподібного (*Hypnum cypressiforme*) на відмерлих деревних рештках та окоренках дерев.

3.3. Порівняльний аналіз флористичного складу та структури угруповань дуба червоного порівняно з ділянками корінних грабово-дубових лісів

Порівняльний аналіз проводили за якісними та кількісними показниками на основі видового складу двох типів насаджень – ділянки з переважанням дуба червоного та природні грабово-дубові ліси, а також використовуючи індекси домінування та різноманітності, спираючись на наявні геоботанічні описи для обох типів лісових ділянок.

3.3.1. Флористичний склад досліджених ділянок

Встановлено, що загальний флористичний склад насаджень включав 88 видів з 35 родин судинних рослин.

У корінних насадженнях виявлено 72 види, з яких 35 (48,6%) були траплялися лише на досліджених площах грабово-дубових лісів.

Натомість у насадженнях, де домінував *Quercus rubra*, було зареєстровано 54 види, включаючи 17 видів (31,5%), які не траплялися на ділянках корінних насаджень, що свідчить про часткову гомогенізацію флори трав'янистого ярусу в насадженнях *Q. rubra*.

3.3.2. Біоморфологічна структура досліджених ділянок

Надзвичайно важливим показником, який характеризує структуру угруповань та ступінь їхньої порушеності або збереженості є спектр життєвих форм за системою К. Раункієра, яка заснована на розташуванні бруньок поновлення відносно субстрату та снігового покриву [3].

Біоморфологічна структура природних насаджень дослідженого урочища включає сім типів життєвих форм (рис. 3.3).

Високу позицію займають гемікриптофіти, які становлять близько 40%, як у загальній структурі та трохи перевищують цей показник для грабово-дубових лісів – 42,3%. Переважання цієї групи в цілому властиво й для регіональних флор [3, 7].

У спектрі життєвих форм, властивих насадженням за участю дуба червоного частки гемікриптофітів співвідносяться з відповідною часткою для макрофанерофітів, становлячи 30,2%, що опосередковано характеризує їхню видову бідність, з переважанням обмеженої кількості видів.

Загалом провідні позиції для макрофанерофітів відображає характеристики лісових угруповань, представникам цієї життєвої форми належить друга позиція, близько чверті видового складу.

Третя позиція належить геофітам, які є основним компонентом широколистяних лісів, формуючи ранньої весни ефемеретум. На ділянках з насадженнями *Q. rubra*, нами виявлено дев'ять видів з цієї групи, найпоширенішими з яких є три – *Adoxa moschatellina*, *Cardamine bulbifera* та *Corydalis intermedia*.

Решта виявлених видів – *Anemone ranunculoides*, *Corydalis solida*, *Ficaria verna*, *Polygonatum multiflorum*, мають суттєво нижчі показники проєктивного покриття, порівняно зі структурою корінних угруповань. Один з виявлених видів має охоронний статус відповідно до переліків видів, що занесено до четвертого видання Червоної книги України – *Allium ursinum*, що випадково потрапив на

ділянку з дубом червоним, однак проявляє стійку тенденцію до закріплення у новому локалітеті.

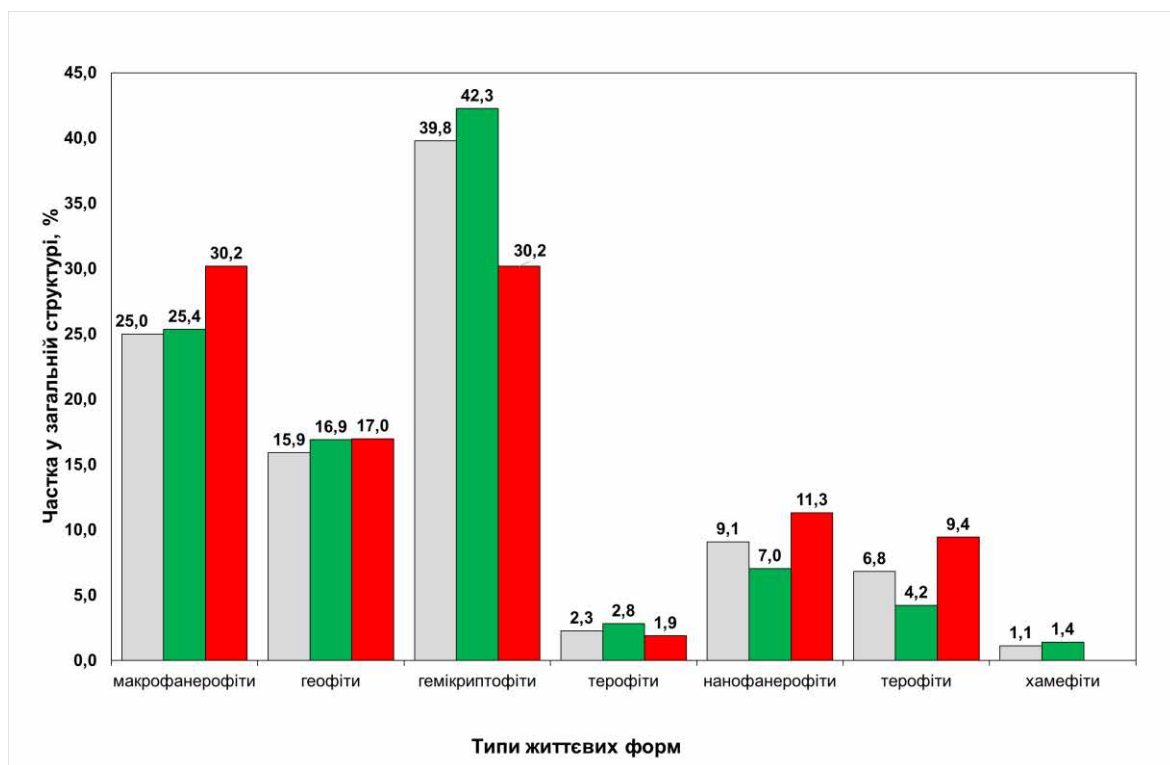


Рисунок 3.3. Спектр життєвих форм за системою К. Раункієра в структурі насаджень за участю дуба червоного (червоний) відносно ділянок грабово-дубових лісів (зелений) та загальної структури (сірий)

Варто відмітити, що на порушених лісових територіях представники цієї групи зникають швидше від решти життєвих форм, оскільки чутливо реагують на зміну параметрів середовища, передусім характеристик едафотопу [3].

Відзначимо, що спектр для ділянок з дубом червоним, загалом відзначаються не типово низьким значенням терофітів, тобто однорічників, які є експансивною життєвою формою, зазвичай, домінують на порушених територіях, зокрема й зайнятих фітоценозами за участю чужорідних видів [7]

3.3.3. Фітоценотична структура досліджених ділянок

Фітоценотична структура, до певної міри, є інтегральним показником, оскільки враховує як екологічні характеристики видів, так і їхню біотичну взаємодію у межах угруповань. Зрештою, це неодмінно призводить до формування поняття видів-індикаторів, які мають екологічні оптимуми розвитку в межах визначеної кількості фітоценозів.

У нашому дослідженні логічно припустити, що для широколистяних лісів урочища «Голосіївський ліс» найбільш типовою групою видів будуть ті, що приурочені до угруповань класу *Quercio-Fagetea*. Однак аналізуючи цей показник, не варто забувати про те, що для кожного виду його індикаторне значення буде суто індивідуальним, відтак для одного виду може бути декілька класів рослинності, де він матиме діагностичне значення. Діагностичне значення видів за їх належністю до класів рослинності представлено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1. Спектр класів рослинності за кількістю діагностичних видів, яку вони представляють

Назва класу	загальна структура	грабово-дубові ліси	насадження дуба червоного
<i>Quercio-Fagetea</i> (FAG)	52	46	33
<i>Alno glutinosae-Populetea albae</i> (POP)	24	21	13
<i>Epilobietea angustifolii</i> (EPI)	19	15	12
<i>Rhamno-Prunetea</i> (RHA)	7	5	5
<i>Quercetea pubescentis</i> (PUB)	6	5	3
<i>Quercetea roboris</i> (QUE)	6	5	3
<i>Asaro europaei-Abietetea sibiricae</i> (ASA)	5	5	2
<i>Robinietea</i> (ROB)	5	5	1
<i>Brachypodio pinnati-Betuletea pendulae</i> (BRA)	5	5	2
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i> (MOL)	4	3	1

Як видно з даних табл. 3.1, аналіз діагностичної структури флори засвідчив, що в усіх досліджених насадженнях домінують види класу *Quercio-Fagetea*, які є характерними для широколистяних та мішаних лісів помірної зони. Загалом у видовому складі їх налічується 52 види, з яких 46 виявлено у корінних

грабово-дубових насадженнях і лише 33 у насадженнях дуба червоного. Таке скорочення кількості лісових неморальних видів свідчить про певне збіднення флористичного складу та послаблення ценотичних зв'язків, характерних для природних дібров.

Другу за представленістю групу формують види класу *Alno glutinosae-Populetea albae*, що об'єднує рослини заплавних і вологих лісів. Загалом до цього класу належать 24 види, з яких 21 вид відзначено у грабово-дубових насадженнях і лише 13 видів під наметом дуба червоного. Це може свідчити про зменшення участі видів, пов'язаних із більш мезофільними та гігромезофільними умовами місцезростання.

Помітною є також частка видів класу *Epilobietea angustifolii*, які переважно пов'язані з порушеними лісовими екотопами, вирубками та ділянками після різноманітних порушень. Їх кількість становить 19 видів у загальній флорі, 15 видів у контрольних насадженнях та 12 видів, властивих насадженням дуба червоного. Відносно висока представленість цієї групи в обох типах деревостанів може бути наслідком тривалого антропогенного впливу на територію урочища.

Інші класи рослинності представлені значно меншою кількістю видів. Зокрема, види класу *Rhamno-Prunetea*, характерні для чагарникових угруповань, представлені однаково в обох типах насаджень (по 5 видів). Водночас для класів *Quercetea pubescentis*, *Quercetea roboris*, *Asaro europaei-Abietetea sibiricae*, *Robinietea*, *Brachypodio pinnati-Betuletea pendulae* та *Molinio-Arrhenatheretea* спостерігається зменшення кількості діагностичних видів у насадженнях дуба червоного порівняно з корінними деревостанами.

Особливо показовим є скорочення представників класу *Robinietea* з п'яти до одного виду, а також класів *Asaro europaei-Abietetea sibiricae* та *Brachypodio pinnati-Betuletea pendulae*, кількість видів яких зменшується більш ніж удвічі. Подібна тенденція свідчить про спрощення ценотичної структури рослинного покриву та зниження різноманітності екологічних груп видів у насадженнях дуба червоного.

Загалом, результати аналізу показують, що фітоценози за участю *Quercus rubra* характеризуються меншою кількістю діагностичних видів практично всіх синтаксономічних класів порівняно з корінними грабово-дубовими лісами. Найбільш помітне скорочення стосується видів класів Quercio-Fagetea та Alno glutinosae-Populetea albae, які визначають флористичну своєрідність широколистяних лісів. Це може свідчити про поступову трансформацію видового складу та певне збіднення ценотичної структури рослинного покриву під впливом дуба червоного.

3.3.4. Порівняння показників різноманіття трав'яного покриву в насадженнях дуба червоного та корінних грабово-дубових лісах

Значення індексу Шеннона (табл. 3.2) в корінних грабово-дубових лісах (2,27) було достовірно вищим порівняно з насадженнями дуба червоного (1,60), критерій Стюдента, $p < 0,001$, що свідчить про суттєве зниження видового різноманіття та спрощення структури трав'яного покриву в угрупованнях з переважанням *Q. rubra*.

Таблиця 3.2. Порівняння середніх значень для індексів різноманіття для ділянок з домінуванням дуба червоного та ділянок грабово-дубових лісів

Тип ділянок	Значення індексів				
	H'	D	1-D	J	d
Насадження дуба червоного (n=9)	1,60±0,278	0,27±0,054	0,73±0,054	0,55±0,064	0,39±0,070
Грабово-дубові ліси (n=11)	2,27±0,231	0,16±0,045	0,84±0,045	0,68±0,060	0,29±0,067
Зміна показника	- 29,5 %	+ 40,7 %	-13,1 %	-19,1 %	+34,5 %
t-критерій Стюдента	0,00003	0,00014	0,00014	0,00016	0,00431

Оскільки індекс Шеннона враховує одночасно кількість видів та рівномірність їхнього просторового розподілу, то менше значення в насадженнях *Q. rubra* означає, їхню суттєво нижчу видову насиченість (від 11 до 34 видів на опис), порівняно із типовими для урочища «Голосіївський ліс» грабово-дубовими лісами (від 17 до 43 видів на опис).

Різноманіття в насадженнях *Q. rubra* приблизно на третину нижче, з випадінням частини аборигенних видів, притаманних широколистяним лісам класу *Carpino-Fagetea sylvaticae*. Натомість насадження сформовані дубом червоним характеризуються домінуванням невеликої кількості видів, як власне *Quercus rubra* у деревостані та підліску за рахунок значної кількості самосіву, а також *Impatiens parviflora* у складі чагарничково-трав'яного ярусу, при цьому, основний флористичний склад представлено видами з низькими значеннями проєктивного покриття ($\leq 1\%$).

Наступним обрахували індекс домінування Сімпсона (D), який зріс на 40,7% порівняно із показниками для аборигенних угруповань, що також свідчить про посилення ролі домінантів на ділянках, сформованих *Q. rubra*. Інший індекс різноманіття Сімпсона (1-D) продемонстрував зниження на 13%, засвідчивши, що флористичне ядро угруповань ще частково зберігається. До неморальних видів, які тримають позиції в угрупованнях, маючи відносно незначну участь порівняно із ділянками грабово-дубових лісів, належать зокрема *Galium odoratum*, *Polygonatum multiflorum*, *Asarum europaeum*, *Adoxa moschatellina*, *Rubus holostea*, *Pulmonaria obscura*, *Dentaria bulbifera*, *Corydalis intermedia* та деякі інші.

Наступний індекс Пієлу (J) характеризує рівномірність розподілу видів, маючи значення від 0 (абсолютне домінування одного виду) до 1, яке означає рівномірність представлення усіх видів. Демонструє зниження близько 19% для угруповань з домінуванням *Q. rubra* (див. табл. 3.1), що є типовим для трансформованих лісових угруповань, оскільки лише незначна кількість видів отримує перевагу під наметом адвентивного виду. На противагу культурам з *Q. rubra*, корінні грабово-дубові ліси характеризуються збалансованішим

розподілом проєктивного покриття між видами. Видами, що часто трапляються ділянками грабових та грабово-дубових лісів, виступаючи домінантами чагарничково-трав'яного ярусу, є *Lamium galeobdolon*, *Rubus holostea*, трохи рідше *Lamium maculatum*, *Carex pilosa*, *Convallaria majalis*; решта типових для широколистяних лісів видів має вище проєктивне покриття.

Стосовно індекса Бергера-Паркера, результати свідчать про зростання на 34,5% для насаджень за участю дуба червоного, де на долю домінантних видів (*Q. rubra*, *I. parviflora*) в середньому припадає 39% проєктивного покриття. У корінних лісах домінант займає в середньому близько 29% за рахунок вищої участі аборигенних видів та їхнього рівномірного розподілу. Тобто, вплив одного домінанта в насадженнях дуба червоного приблизно на третину сильніший, порівняно із корінними грабово-дубовими насадженнями. Саме цей показник найкраще демонструє процес спрощення структури угруповання.

Висновки до розділу

Отже, порівняно з корінними грабово-дубовими лісами, насадження *Q. rubra* характеризуються менш різноманітним та більш спрощеним трав'яним ярусом, у якому зростає ступінь домінування окремих видів. Важливо відзначити, що поряд із зниженням показників індексу Шеннона майже на третину, спостерігається зростання показників індексу Бергера-Паркера на 34,5%. Такі показники прямо підтверджують не лише зменшення кількості видів під наметом *Q. rubra*, а й структурну перебудову трав'яного покриву та посилення домінування небагатьох інвазійних видів – дуба червоного та розрив-трави дрібнокріткової.

ВИСНОВКИ

Отже, проведені дослідження дозволяють сформулювати наступні висновки:

1. На підставі аналізу наукових джерел встановлено, що *Q. rubra* є одним із найпоширеніших деревних інтродуцентів у лісовому господарстві України. Вид характеризується високою продуктивністю, широкою екологічною амплітудою та здатністю успішно поновлюватися природним шляхом, водночас має і значний інвазійний потенціал, що проявляється у здатності змінювати структуру рослинного покриву, впливати на процеси природного поновлення та знижувати рівень флористичного різноманіття у природних лісових екосистемах.
2. У межах урочища «Голосіївський ліс» встановлено, що загальний флористичний склад досліджених насаджень налічує 88 видів судинних рослин із 35 родин, однак насадження сформовані дубочм червоним характеризуються збідненням флористичного складу (54 види проти 72 для корінних насаджень) та мають тенденцію до гомогенізації рослинного покриву в деревостанах за участю *Q. rubra*.
3. Аналіз спектра діагностичних видів показав домінування представників класу *Quercus-Fagetea*, характерного для неморальних широколистяних лісів. Проте кількість таких видів у насадженнях дуба червоного була істотно меншою (33 види) порівняно з корінними грабово-дубовими лісами (46 видів). Аналогічна тенденція виявлена для класів *Alno glutinosae-Populetea albae* (13 проти 21 виду), *Asaro europaei-Abietetea sibiricae* (2 проти 5 видів), *Robinietea* (1 проти 5 видів) та інших синтаксономічних груп. Отримані результати свідчать про спрощення ценотичної структури рослинного покриву та зменшення представленості видів, характерних для природних широколистяних лісів.
4. Порівняння показників флористичного різноманіття виявило статистично достовірні відмінності між дослідженими типами насаджень. У деревостанах дуба червоного індекс Шеннона був на 29,5 % нижчим, ніж

у грабово-дубових лісах (1,60 проти 2,27), а індекс вирівняності Пієлу зменшувався на 19,1 % (0,55 проти 0,68). Водночас індекс домінування Сімпсона збільшувався на 40,7 % (0,27 проти 0,16), що свідчить про посилення ролі обмеженої кількості видів у формуванні рослинного покриву. Усі виявлені відмінності були статистично достовірними ($p < 0,01$).

5. Встановлено, що насадження дуба червоного характеризуються нижчим рівнем флористичного різноманіття, меншою кількістю діагностичних видів лісових класів рослинності та вищим рівнем домінування окремих видів порівняно з корінними грабово-дубовими лісами. Це свідчить про трансформацію фітоценотичної структури рослинного покриву під впливом *Quercus rubra*.

Узагальнення результатів дослідження дозволяє зробити висновок, що в умовах урочища «Голосіївський ліс» дуб червоний виступає чинником зміни видового складу та структури лісових фітоценозів. Його домінування супроводжується зменшенням флористичної різноманітності, скороченням частки характерних неморальних видів і спрощенням ценотичної організації рослинного покриву. Отримані результати підтверджують необхідність подальшого моніторингу насаджень *Q. rubra* на природоохоронних територіях та врахування його потенційного впливу під час планування лісогосподарських і природоохоронних заходів.

Таким чином, гіпотеза про негативний вплив домінування *Q. rubra* на фітоценотичну структуру лісових екосистем урочища «Голосіївський ліс» загалом підтверджується отриманими результатами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біотопи лісової та лісостепової зон України / за ред. Я. П. Дідуха. Київ : Макрос, 2011. 288 с.
2. Бурда Р. І. Небезпека рослинних інвазій у Голосіївському лісі та заходи щодо їх запобігання // Екологія Голосіївського лісу : монографія. Київ : Фенікс, 2007. С. 42–59.
3. Гончаренко І. В. Фітоіндикація антропогенного навантаження. Дніпро : Середняк Т. К., 2017. 127 с.
4. Гордієнко М. І., Гордієнко Н. М. Лісівничі властивості деревних рослин. Київ : Вістка, 2005. 816 с.
5. Гречко О. О., Кузьменко Т. В. Вплив інтродукованих деревних видів на біорізноманіття лісових екосистем // Екологічний журнал. 2019. Т. 27, № 3. С. 75–85.
6. Державний кадастр територій та об'єктів природно-заповідного фонду. URL: https://data.gov.ua/dataset/mepr_05 (дата звернення: 25.05.2026).
7. Дідух Я. П., Плюта П. Г. Фітоіндикація екологічних факторів. Київ : Наука, 1994. 278 с.
8. Дідух Я. П., Шеляг-Сосонко Ю. Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій // Український ботанічний журнал. 2003. Т. 60, № 1. С. 6–17
9. Зав'ялова Л. В. Види інвазійних рослин, небезпечні для природного фіторізноманіття об'єктів природно-заповідного фонду України // Біологічні системи. 2017. Т. 9, № 1. С. 87–107.
10. Івченко А. І. Історія впровадження дуба червоного // Науковий вісник НЛТУ України. 2002. Т. 12, № 4. С. 93–97.
11. Ковальчук І. С. Зміни фізико-хімічних властивостей ґрунтів під впливом інтродукованих рослин. Київ : Вища школа, 2020. С. 29–138.
12. Костенко М. В. Оцінка впливу інтродукованих деревних видів на екологічні процеси в лісах України // Екологічна наука. 2022. № 39 (4). С. 125–136.

13. Кохно М. А., Курдюк О. М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. Киев : Наукова думка, 1994. 188 с.
14. Кучер О. О., Дідух Я. П., Пашкевич Н. А., Зав'ялова Л. В., Розенбліт Ю. В., Орлов О. О., Шевера М. В. Вплив дуба червоного (*Quercus rubra* L.; Fagaceae) на природне фіторізноманіття лісів України // Український ботанічний журнал. 2023. Т. 80, № 6. С. 453–468. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj80.06.453>
15. Любченко В. М. Широколистяні ліси з участю *Carpinus betulus* L. поблизу м. Києва // Український ботанічний журнал. 1983. Т. 40, № 1. С. 30–34.
16. Любченко В. М., Падун І. М. Сучасний стан рослинності Голосіївського лісопарку // Український ботанічний журнал. 1985. Т. 42, № 1. С. 65–70.
17. Маринич О. М., Пархоменко Г. О., Петренко О. М., Шищенко П. Г. Удосконалена схема фізико-географічного районування України // Український географічний журнал. 2003. № 2. С. 16–20.
18. Определитель высших растений Украины / отв. ред. Ю. Н. Прокудин. Киев : Наукова думка, 1987. 548 с.
19. Онищенко В. А. Лісова рослинність урочища Голосіївський ліс (м. Київ) // Біологічні системи. 2013. Т. 5, вип. 1. С. 93–115.
20. Онищенко В. А., Прядко О. І., Вірченко В. М., Арап Р. Я., Орлов О. О., Дацюк В. В. Судинні рослини і мохоподібні Національного природного парку «Голосіївський». Київ : Альтерпрес, 2016. С. 11–13.
21. Національний каталог біотопів України / за ред. А. А. Куземко, Я. П. Дідуха, В. А. Онищенка, Я. Шеффера. Київ : ФОП Клименко Ю. Я., 2018. 442 с.
22. Протопопова В. В., Шевера М. В. Інвазійні види у флорі України. І. Група високоактивних видів // GEO&BIO. 2019. № 17. С. 116–135. <https://doi.org/10.15407/gb.2019.17.116>
23. Про затвердження Методичних рекомендацій щодо оцінки наявного і потенційного впливу (ризиків) інвазійних чужорідних видів : наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 15.03.2024 р. № 290. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0290926-24#Text> (дата звернення: 10.05.2026).

24. Продромус рослинності України / Д. В. Дубина, Т. П. Дзюба, С. М. Ємельянова та ін. ; за ред. Д. В. Дубини, Т. П. Дзюби. Київ : Наукова думка, 2019. 783 с.
25. Прядко О. І., Дацюк В. В. Дуб червоний (*Quercus rubra* L.) в НПП «Голосіївський»: поширення та вплив на природні екосистеми // Літопис природи Національного природного парку «Голосіївський» / наук. ред. О. І. Прядко, І. В. Скільський, О. В. Василюк. Чернівці : Друк Арт, 2023. Т. XV (2022). С. 62–64.
26. Рекомендації щодо застосування інтродукованих деревних видів для створення насаджень різного цільового призначення у рівнинній частині України та запобігання прояву їх інвазійної активності / В. П. Ткач та ін. Харків : УкрНДІЛГА, 2023. 56 с.
27. Руденко Ю. І. Інвазійні види в лісах України: аналіз впливу та стратегія управління // Екологія та лісознавство. 2019. Т. 23, № 1. С. 74–81.
28. Тарасова М. В. Оцінка екологічної ефективності використання інтродукованих видів у лісовому господарстві // Екологія та охорона природи. 2018. Т. 31, № 1. С. 45–52.
29. Ткач В. П., Тарнопільська О. М., Орлов О. О. Типи лісових формацій України в системі європейських класифікацій / за ред. В. П. Ткача. Харків : Друкарня Мадрид, 2024. 415 с.
30. Чередниченко А. І. Роль інтродукованих видів у лісовому господарстві України // Науковий вісник лісового господарства. 2022. Т. 58, № 4. С. 91–102.
31. Якубенко Б. Є., Григора І. М. Флора і рослинність Голосіївського лісу та прилеглих територій // Екологія Голосіївського лісу : монографія. Київ : Фенікс, 2007. С. 21–38.
32. Якубенко Б. Є., Попович С. Ю., Устименко П. М., Дубина Д. В., Чурілов А. М. Геоботаніка. Методичні аспекти досліджень : навч. посіб. Київ : Ліра-К, 2018. 316 с.
33. Angiosperm Phylogeny Website (APG) : вебсайт. URL: <https://www.mobot.org/mobot/research/apweb/> (дата звернення: 03.06.2026).

34. Catalogue of Life : вебсайт. URL: <https://www.catalogueoflife.org/> (дата звернення: 03.06.2026).
35. Chmura D. The spread and role of the invasive alien tree *Quercus rubra* (L.) in novel forest ecosystems in Central Europe // *Forests*. 2020. Vol. 11, No. 5. Article 586. <https://doi.org/10.3390/f11050586>
36. Chytrý M., Otýpková Z. Plot sizes used for phytosociological sampling of European vegetation // *Journal of Vegetation Science*. 2003. Vol. 14. P. 563–570.
37. Dyderski M. K., Chmura D., Dylewski Ł. et al. Biological flora of the British Isles: *Quercus rubra* // *Journal of Ecology*. 2020. Vol. 108, No. 3. P. 1199–1225. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13375>
38. Ferré C., Comolli R. Effects of *Quercus rubra* L. on soil properties and humus forms in 50-year-old and 80-year-old forest stands of Lombardy plain // *Annals of Forest Science*. 2020. Vol. 77. Article 3. <https://doi.org/10.1007/s13595-019-0893-0>
39. Giannetti D., Schifani E., Castracani C., Spotti F. A., Mori A., Grasso D. A. The introduced oak *Quercus rubra* and acorn-associated arthropods in Europe: an opportunity for both carpophagous insects and their ant predators // *Ecological Entomology*. 2022. Vol. 47, No. 4. P. 515–526.
40. Gustafsson L., Franzén M., Sunde J., Johansson V. The non-native *Quercus rubra* does not substitute the native *Quercus robur* and *Q. petraea* as substrate for epiphytic lichens and bryophytes // *Forest Ecology and Management*. 2023. Vol. 549. Article 121482.
41. International Plant Names Index (IPNI) : вебсайт. URL: <https://www.ipni.org/> (дата звернення: 03.06.2026).
42. Hayda Y., Mohytych V., Bidolakh D., Kuzovych V., Sułkowska M. The introduction of red oak (*Quercus rubra* L.) in Ukrainian forests: advantages of productivity versus disadvantages of invasiveness // *Folia Forestalia Polonica*. 2022. Vol. 64, No. 4. P. 245–252. <https://doi.org/10.2478/ffp-2022-0023>

43. Kohyt J., Skubała P. Oribatid mite (Acari: Oribatida) communities reveal the negative impact of the red oak (*Quercus rubra* L.) on soil fauna in Polish commercial forests // *Pedobiologia*. 2020. Vol. 79. Article 150594.
44. Májeková J., Medvecká J., Mikulová K. et al. Structure of forest stands of alien tree *Quercus rubra* in Central Europe // *Biologia*. 2023. Vol. 78. P. 1–10.
45. Minnesota Department of Natural Resources. A handbook for collecting vegetation plot data in Minnesota: The relevé method. Biological Report 92. St. Paul : Minnesota Department of Natural Resources, 2013. 56 p.
46. Mucina L., Bültmann H., Dierssen K. et al. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // *Applied Vegetation Science*. 2016. Vol. 19, Suppl. 1. P. 3–264. DOI: 10.1111/avsc.12257.
47. Onyshchenko V. Kenophytes in different forest types of Ukraine // *Hacquetia*. 2019. Vol. 18, No. 2. P. 289–312. DOI: 10.2478/hacq-2018-0013.
48. Protopopova V., Shevera M. Ergasiophytes of the Ukrainian flora // *Biodiversity Research and Conservation*. 2014. Vol. 35. P. 31–46. DOI: 10.2478/biorc-2014-0018.
49. Richardson D. M., Pyšek P., Rejmánek M., Barbour M. G., Panetta F. D., West C. J. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions // *Diversity and Distributions*. 2000. Vol. 6, No. 2. P. 93–107.
50. Simberloff D. et al. Impacts of biological invasions: what's what and the way forward // *Trends in Ecology & Evolution*. 2013. Vol. 28, No. 1. P. 58–66. DOI: 10.1016/j.tree.2012.07.013.
51. Stanek M., Stefanowicz A. M. Invasive *Quercus rubra* negatively affected soil microbial communities relative to native *Quercus robur* in a semi-natural forest // *Science of the Total Environment*. 2019. Vol. 696. Article 133977.
52. Stanek M., Piechnik Ł., Stefanowicz A. M. Invasive red oak (*Quercus rubra* L.) modifies soil physicochemical properties and forest understory vegetation // *Forest Ecology and Management*. 2020. Vol. 472. Article 118253. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118253>

53. Stanek M., Zubek S., Stefanowicz A. M. Differences in phenolics produced by invasive *Quercus rubra* and native plant communities induced changes in soil microbial properties and enzymatic activity // *Forest Ecology and Management*. 2021. Vol. 482. Article 118901.
54. The Catalogue of Life : вебсайт. URL: <https://www.catalogueoflife.org/data/taxon/4R5Z8> (дата звернення: 03.06.2026).
55. World Biodiversity Database. The impact of invasive species on biodiversity in Ukraine : вебсайт. 2023. URL: <http://www.worldbiodiversity.org>. (дата звернення: 03.06.2026).
56. Woś B., Józefowska A., Wanic T., Pietrzykowski M. Impact of native *Quercus robur* and non-native *Quercus rubra* on soil properties during post-fire ecosystem regeneration // *Diversity*. 2023. Vol. 15, No. 4. Article 559.
57. Woziwoda B., Dyderski M. K., Jagodziński A. M. Effects of land use change and *Quercus rubra* introduction on *Vaccinium myrtillus* performance in *Pinus sylvestris* forests // *Forest Ecology and Management*. 2019. Vol. 440. P. 1–11.
58. Woziwoda B., Dyderski M. K., Jagodziński A. M. Forest land use discontinuity and northern red oak *Quercus rubra* introduction change biomass allocation and life strategy of lingonberry *Vaccinium vitis-idaea* // *Forest Ecosystems*. 2021. Vol. 8. P. 1–15.
59. Woziwoda B., Dyderski M. K., Kobus S., Parzych A., Jagodziński A. M. Natural regeneration and recruitment of native *Quercus robur* and introduced *Q. rubra* in European oak-pine mixed forests // *Forest Ecology and Management*. 2019. Vol. 449. Article 117473.
60. Woziwoda B., Gręda A., Frelich L. E. High acorn diversity of the introduced *Quercus rubra* indicates its ability to spread efficiently in the new range // *Ecological Indicators*. 2023. Vol. 146. Article 109884.
61. Zhou M., Sharik T. L., Jurgensen M. F., Richter D. L. Ectomycorrhizal colonization of *Quercus rubra* seedlings in response to vegetation removals in oak and pine stands // *Forest Ecology and Management*. 1997. Vol. 93, No. 1–2. P. 91–99.

Продовж. додатку А

Табл. А.1. Геоботанічні описи ділянок з переважанням дуба червоного

Euonymus verrucosa	t3								г	
Tilia cordata	t3	+								
Назва виду	Ярус	Підлісок								
Euonymus europaea	s2	+		+	+	+				
Acer platanoides	s2	+	+	2					+	
Euonymus verrucosa	s2	+	+	+			+			
Acer platanoides	s1		1			1	+			
Sambucus nigra	s1	1			+	2				
Ulmus glabra	s1					1	1			1
Carpinus betulus	s1		+				1			+
Ulmus glabra	s2	+		+	г					
Corylus avellana	s1	+		г						
Tilia cordata	s2		+			+				
Padus avium	s1					+				
Tilia cordata	s1								г	
Acer pseudoplatanus	s1	+								
Crataegus rhipidophylla	s1	+								
Acer tataricum	s2					+				
Lonicera tatarica	s2					+				
Acer pseudoplatanus	s2				г					
Carpinus betulus	s2			+						
Crataegus rhipidophylla	s2		г							
Quercus rubra	jl	5	5	4	4	3	4	4	4	5
Fraxinus excelsior	jl		г		+	+				
Fagus sylvatica	jl				2	г				
Acer platanoides	jl				1					+

Продовж. додатку А

Табл. А.1. Геоботанічні описи ділянок з переважанням дуба червоного

<i>Carpinus betulus</i>	jl							2		
<i>Acer tataricum</i>	jl							+		
<i>Cerasus avium</i>	jl		+							
<i>Carpinus betulus</i>	jl					+				
Назва виду	Ярус	ЖНП (чагарничково-трав'яний ярус)								
<i>Impatiens parviflora</i>	hl	1	2	+	+	2	2	2	+	+
<i>Galium odoratum</i>	hl	+	+	+	r		+	+	r	
<i>Galium aparine</i>	hl	+	+	r		2	+	1		
<i>Polygonatum multiflorum</i>	hl	+		+			+	+		r
<i>Asarum europaeum</i>	hl	1	+	+			+	+		
<i>Adoxa moschatellina</i>	hl	1		+		2		1		
<i>Stellaria holostea</i>	hl		r	+			+		r	
<i>Pulmonaria obscura</i>	hl	+	+	+	r					
<i>Geranium robertianum</i>	hl	+	+					+		r
<i>Alliaria petiolata</i>	hl		+	r	r					
<i>Dentaria bulbifera</i>	hl		r				+		+	
<i>Corydalis intermedia</i>	hl				+	1				
<i>Corydalis solida</i>	hl				1	1				
<i>Ficaria verna</i>	hl				+	2				
<i>Viola odorata</i>	hl			r			r			
<i>Viola mirabilis</i>	hl	+					+			
<i>Glechoma hederacea</i>	hl	r	+							
<i>Anemone ranunculoides</i>	hl					1				
<i>Lamium maculatum</i>	hl		+							
<i>Geum urbanum</i>	hl	r								
<i>Allium ursinum</i>	hl	r								

Продовж. додатку А

Табл. А.1. Геоботанічні описи ділянок з переважанням дуба червоного

<i>Phalacrolooma annuum</i>	hl	r								
<i>Solidago canadensis</i>	hl	r								
<i>Hypericum perforatum</i>	hl	r								
<i>Vicia species</i>	hl							r		
<i>Mycelis muralis</i>	hl		+							
<i>Cucubalus baccifer</i>	hl		r							
<i>Viola reichenbachiana</i>	hl		r							
<i>Stellaria media</i>	hl						+			
<i>Moehringia trinervia</i>	hl				+					
<i>Sanicula europaea</i>	hl				r					
Назва виду	Ярус	ЖНП (мохово-лишайниковий ярус)								
<i>Hypnum cupressiforme</i>	ml	+		+	+	1			+	+
<i>Atrichum undulatum</i>	ml	+	+	+	+		+	+		
<i>Brachythecium sp.</i>	ml	+							+	+
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	ml	r	+		+					
<i>Brachythecium velutinum</i>	ml							+		
<i>Physcia stellaris</i>	ml								r	
<i>Parmelia sulcata</i>	ml	+								
<i>Phlyctis argena</i>	ml	+								

Примітка: **t1, t2, t3** (tree layers) – ярус дерев або деревостан, який ділиться на категорії за розміром дерев від найвищих (t1) до найнижчих (t3); **s1, s2, s3** (shrub layers) – ярус кущів з відповідним розподілом на під'яруси; **jl** (juvenile plant layer) – молоді рослини, зазвичай вказується для сіянців та невеликого підросту до 35-40 см заввишки; **hl** (herbal layer) – ярус трав'яних рослин та невисоких кущиків; **ml** (mosses layer) – ярус мохів та лишайників.

Табл. Б.1. Геоботанічні описи ділянок грабово-дубових лісів

Номер у таблиці описів:		2	3	11	12	13	14	15	17	18	19	20
Номер в базі даних:		23	214	257	258	259	267	268	270	271	272	273
Зімкненість крон:		90	90	85	80	70	70	75	90	90	80	90
Проективне покриття травостою (%)		60	65	65	45	70	70	75	60	70	70	55
Код оселища		Д1.2.2	Д1.2.2	Д1.2.2	Д1.2.2	Д1.2.2	Д1.2.2	Д1.2.2	Д1.2.2	Д1.2.2	Д1.2.2	Д1.2.2
Кількість видіи в описі:		23	42	43	33	38	23	27	17	22	33	24
Назва виду	Ярус	Деревостан										
Carpinus betulus	t1	3	3	3	3	3	4	5		4	3	5
Quercus robur	t1	+							2	1		
Acer platanoides	t1				+	+		+	3			
Phellodendron amurense	t1				+							
Tilia cordata	t1								r	1		
Carpinus betulus	t2								+			r
Betula pendula	t2	+										
Tilia cordata	t2	1		r								
Tilia platyphyllos	t2		1									
Ulmus glabra	t2		2					1			2	
Picea abies	t2			r								
Cerasus avium	t2					1						
Acer platanoides	t2						1		1			
Acer campestre	t2											r
Acer campestre	t3	1										
Ulmus glabra	t3	1		+		+						
Acer platanoides	t3					1						
Назва виду	Ярус	Підлісок										
Acer platanoides	s1		3	1	1	2					1	
Sambucus nigra	s1	1			1				2	2		

Продовж. додатку Б

Табл. Б.1. Геоботанічні описи ділянок грабово-дубових лісів

Ulmus glabra	s1		1		1	1	2	2		1	2	2
Tilia cordata	s1		+								+	
Carpinus betulus	s1										r	
Tilia tomentosa	s1				+							
Tilia platyphyllos	s1					r						
Ulmus laevis	s1								+			
Euonymus europaea	s1									+		
Acer campestre	s1											2
Euonymus europaea	s2						+	+			+	+
Tilia cordata	s2			+								r
Acer platanoides	s2	+					3			+	+	1
Acer pseudoplatanus	s2		+	+		r					+	
Sambucus nigra	s2		1	+				1			1	+
Padus serotina	s2		r	r								
Juglans species	s2		r	r								
Euonymus verrucosa	s2					+						
Ulmus glabra	s2			+								
Acer campestre	s2				+	+	2	1				
Viburnum opulus	s2				+							
Fraxinus excelsior	s2				+	+						
Cerasus avium	s2					+						
Grossularia uva-crispa	s2							r				
Padus avium	s2											+
Fraxinus excelsior	jl								r			
Carpinus betulus	jl		1	+							3	
Padus serotina	jl		+									
Acer platanoides	jl								2			

Продовж. додатку Б

Табл. Б.1. Геоботанічні описи ділянок грабово-дубових лісів

<i>Euonymus europaea</i>	jl					+						
Назва виду	Ярус	ЖНП (чагарничково-трав'яний ярус)										
<i>Adoxa moschatellina</i>	hl	2							2	1	+	
<i>Corydalis intermedia</i>	hl					1	+		1			
<i>Corydalis solida</i>	hl	1	1	1	2	1	1	2		2	1	+
<i>Anemone ranunculoides</i>	hl	1	2	2	2	2	2	2	1	1		1
<i>Ficaria verna</i> ag.	hl	4	5	5	4	4	3	4	5	5	4	4
<i>Galium aparine</i>	hl	1	2	2	2	2	2	2	1	+	1	1
<i>Polygonatum multiflorum</i>	hl	+			+	+	1				+	
<i>Gagea minima</i>	hl	1	r	r	+							
<i>Stellaria holostea</i>	hl	3	1	1		1	2	1			1	1
<i>Lamium maculatum</i>	hl	2	1	1	1	1		1			1	
<i>Lamium galeobdolon</i>	hl	3	3	3	2	3	3	3			4	5
<i>Galium odoratum</i>	hl	1	2	2	1		1	+		1	1	+
<i>Urtica dioica</i>	hl	+	+	+		+				+	r	
<i>Viola odorata</i>	hl	+	1	1	2	1	+	+		+	1	
<i>Dryopteris carthusiana</i>	hl		r	r						r		
<i>Convallaria majalis</i>	hl		1	1								
<i>Polygonatum odoratum</i>	hl		+	+						+		+
<i>Carex sylvatica</i>	hl		2	2	+		+					
<i>Gagea lutea</i>	hl		r	r	+			+				
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	hl		+	+		r						
<i>Bromopsis benekenii</i>	hl		r	r								
<i>Dactylis glomerata</i>	hl		r	r		r						
<i>Aegopodium podagraria</i>	hl		1	1								
<i>Asarum europaeum</i>	hl		2	2	1	+	1			1	1	
<i>Pulmonaria obscura</i>	hl		1	1	1	+	1	+		1	+	+

Продовж. додатку Б

Табл. Б.1. Геоботанічні описи ділянок грабово-дубових лісів

Alliaria petiolata	hl		+	+	1			+			r	
Corydalis cava	hl		+	+	+			1				
Geranium robertianum	hl		r	r		+			1		+	
Stachys sylvatica	hl		+	+						+	+	
Lysimachia nummularia	hl		+	+								
Geum urbanum	hl		+	+	+			+		+	+	+
Viola mirabilis	hl		+	+								
Viola riviniana	hl		r	r								
Impatiens parviflora	hl	2							1		+	
Dentaria bulbifera	hl					+	3	2			+	2
Glechoma hederacea	hl									+		
Veronica sublobata	hl				+				2			
Dryopteris filix-mas	hl					+		r			r	
Carex digitata	hl					r						
Carex pilosa	hl					1	1				3	3
Moehringia trinervia	hl					+					+	
Glechoma hirsuta	hl					+	+	1			1	
Dentaria quinquefolia	hl							+				
Mercurialis perennis	hl							2				2
Taraxacum officinale ag.	hl								r			
Chelidonium majus	hl								2			
Milium effusum	hl										r	
Chaerophyllum temulum	hl										r	
Назва виду	Ярус	ЖНП (мохово-лишайниковий ярус)										
Hypnum cupressiforme	ml	1	+	+	+	+					1	1
Brachythecium velutinum	ml		+	+			+					+
Graphis scripta	ml		+	+								

Продовж. додатку Б

Табл. Б.1. Геоботанічні описи ділянок грабово-дубових лісів

<i>Atrichum undulatum</i>	ml			+	+	1	+					1
<i>Brachythecium species</i>	ml							+				
<i>Parmelia sulcata</i>	ml				+	+						
<i>Phlyctis argena</i>	ml				+	+						
<i>Physcia adscendens</i>	ml				1	+						
<i>Xanthoria parietina</i>	ml				+							
<i>Parmelina tiliacea</i>	ml					+						

Примітка: **2 (23)** – 11.04.2024, 50.38002, 30.50439, А. Чурілов; **3 (214)** – 01.05.2025, 30.50532, 50.38187; **11 (257)** – 30.04.2025, 30.50532, 50.38187, Д. Бєлан, А. Чурілов; **12 (258)** – 01.05.2025, 30.50470, 50.38245, А. Чурілов; **13 (259)** – 01.05.2025, 30.50653, 50.38158, А. Чурілов; **14 (267)** – 01.05.2025, 30.50820, 50.38103, А. Чурілов; **15 (268)** – 01.05.2025, 30.50942, 50.38075, А. Чурілов; **17 (270)** – 07.05.2025, 30.49655, 50.38028, А. Чурілов; **18 (271)** – 07.05.2025, 30.49882, 50.37957, А. Чурілов; **19 (272)** – 07.05.2025, 30.50648, 50.37992, А. Чурілов; **20 (273)** – 07.05.2025, 30.50875, 50.38115, А. Чурілов.