

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЛІСІВНИЦТВА**

Пояснювальна записка

до дипломної роботи бакалавра

на тему: **Біологічні та лісівничі особливості *Quercus rubra* L. в умовах
Закарпатської області**

Виконав студент IV курсу

Напряму підготовки:

205 «Лісове господарство»

Вовчок Віталій Юрійович

Керівник: доц., к.б.н. Мигаль А.В.

Рецензент: доц., к.б.н. Вакерич М.М.,
зав. кафедри генетики, фізіології
рослин та мікробіології

Ужгород – 2021

Реєстрація 6
(номер)

« 10 » червня 20 21 р. [підпис] Роман В.І.
(підпис лаборанта кафедри) (прізвище, ініціали)

Дипломна робота допущена до захисту

Завідувач кафедри лісівництва

[підпис] Потіш Л.А.
(підпис) (прізвище, ініціали)
к.б.н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)

« 10 » червня 20 21 р.

Рецензент

[підпис] Вакериз М.М.
(підпис) (прізвище, ініціали)
к.б.н., доц.
(науковий ступінь, вчене звання)

Згідно з формою № Н-9.01
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

ДНУЗ "Ужгородський національний університет"

Факультет: географічний

Кафедра: лісівництва

Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр

Спеціальність: 205 – "Лісове господарство"

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

доц. Потіш Л.А..

«01» лютого 2021 р.

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Вовчок Віталію Юрійовичу

1. Тема роботи: Біологічні та лісівничі особливості *Quercus rubra* L. в умовах Закарпатської області.

керівник роботи доц., к.б.н. Мигаль А.В.

затверджені наказом по університету від «1» 02 2021 р. № 6.

2. Термін подання студентом роботи: _____

3. Вихідні дані до роботи: пояснювальна записка, проект організації і розвитку лісового господарства підприємства, звіт про діяльність підприємства, літературні джерела, результати польових досліджень на пробних площах.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ. Природно-історичні умови району розміщення ДП "Ужгородське лісове господарство". Характеристика підприємства. Об'єкти та методика дослідження. Біологічні та лісівничі характеристики дуба червоного. Оцінка природного насіннєвого поновлення в насадженнях дуба червоного. Список використаних джерел. Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Таксаційні показники насадження на пробних площах. Перелік самосіву і підросту в насадженнях дуба червоного на пробних площах. Картосхеми, графіки.

6. Консультанти розділів роботи

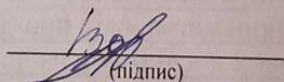
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
2			
5			

7. Дата видачі завдання: 05.10.2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

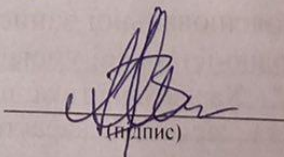
Номер	Назва етапів дипломної роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Розділ 1.	01.03.2021	
2.	Розділ 2.	01.04.2021	
3.	Розділ 3, Висновки	26.04.2021	
4.	Оформлення роботи	28.05.2021	
5.	Термін здачі роботи на кафедрі	01.06.2021	
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			

Студент


(підпис)

Ковсак В.Ю.

Керівник роботи


(підпис)

Мельник А.В.

Примітки:

1. Форму призначено для видачі завдання студенту на виконання дипломного проекту (роботи) і контролю за ходом роботи з боку кафедри і декана факультету.
2. Розробляється керівником дипломного проекту (роботи). Видається кафедрою.
3. Формат бланка А4 (210 × 297 мм), 2 сторінки.

УДК 630*2(477.87):582.632.2

Вовчок В.Ю. Біологічні та лісівничі особливості *Quercus rubra* L. в умовах Закарпатської області: кваліфікаційна робота бакалавра / Віталій Юрійович Вовчок. – Ужгород: ДВНЗ «Ужгородський національний університет», кафедра лісівництва, 2021. – 57 с.

Анотація

У роботі наведено результати вивчення біологічних та лісівничих особливостей дуба червоного (*Quercus rubra* L.) в умовах Закарпатської області (на прикладі Ужгородського лісництва ДП «Ужгородське лісове господарство»). Досліджено природне насіннєве поновлення в насадженнях дуба червоного. Розглянуто питання інвазійного потенціалу досліджуваного виду.

Ключові слова: дуб червоний, біологічні та лісівничі властивості, природне поновлення.

Табл.: 11. Іл.: 23. Бібліографія: 35. Додатки: 3.

Vovchok V.Y. Biological and forestry features of *Quercus rubra* L. in the conditions of Zakarpattia region: qualification work of a bachelor / Vitaliy Yuriyovych Vovchok. - Uzhhorod: Uzhhorod National University, Department of Forestry, 2021. –

Summary

The work presents the results of studying the biological and forestry features of red oak (*Quercus rubra* L.) in the Transcarpathian region (on the example of Uzhgorod forestry SE "Uzhgorod Forestry"). The natural seed regeneration in red

oak plantations was studied. The question of invasive potential of the studied species is considered

Key words: red oak, biological and forestry properties, natural renewal.

Table:11 . Il .: 23. Bibliography: 35. Additions: 3.

З М І С Т

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1. Дубові ліси Закарпаття.....	9
1.2. Морфологічна характеристика дуба червоного.....	10
1.3. Хвороби і пошкодження.....	14
1.4. Практичне значення.....	15
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТИРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА.....	16
2.1. Розташування підприємства.....	16
2.2. Лісорослинні умови та клімат.....	17
2.3. Геологічна будова, рельєф та гідрологія.....	19
2.4. Характеристика лісового фонду.....	22
2.5. Аналіз лісгосподарської діяльності.....	26
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	30
3.1. Матеріал і методика досліджень.....	30
3.2. Результати та обговорення.....	30
3.2.1 Біологічна та лісівнича характеристика дуба червоного.....	30
3.2.2. Інвазійний потенціал дуба червоного.....	41
ВИСНОВКИ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	53

ВСТУП

Дуб червоний успішно культивується в Україні уже приблизно 200 років. Насадження дуба червоного мають більшу продуктивність чим більшість основних лісоутворюючих порід.

Об'єкт дослідження: дуб червоний (*Quercus rubra* L.) в умовах Закарпатської області (на прикладі Ужгородського лісництва ДП «Ужгородське лісове господарство»).

Предмет дослідження: біологічні та лісівничі особливості дуба червоного (*Quercus rubra* L.) в умовах Закарпатської області (на прикладі Ужгородського лісництва ДП «Ужгородське лісове господарство»).

Мета роботи: вивчення та дослідження біолого-лісівничих особливостей дуба червоного (на прикладі Ужгородського лісництва ДП «Ужгородське лісове господарство»).

Для досягнення поставленої мети необхідним є виконання наступних завдань:

- здійснення інформаційного пошуку за темою дослідження;
- підбір для дослідження деревостанів з переважанням дуба червоного;
- закладання пробних площ на ділянках з насадженнями дуба червоного;
- дослідження природного насіннєвого поновлення в насадженнях дуба червоного;
- аналіз результатів дослідження та формулювання відповідних висновків.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Дубові ліси Закарпаття

Карпатська гірська система, щодо поширення дубів, пов'язана з Середземномор'ям. Тут природно ростуть 9 представників роду, а саме: *Q. robur* L, *Q. petraea* Liebl., *Q. cerris* L., *Q. pubescens* Willd., *Q. dalechampii* Ten., *Q. polycarpa* Schur., *Q. frainetto* Ten., *Q. pedunculiflora* C. Koch., *Q. Virgiliana* Ten. У напрямку з півдня на північ видовий склад дубів істотно збіднюється.

У Карпатах проф. С.М. Стойко знайшов 5 основних видів дуба: скельний, звичайний, венгерський, бургундський, пухнастий. Масивні лісоутворення формують два види: дуб звичайний (*Q. robur*) та скельний, або гірський (*Q. montana*). Загальна площа цих лісів складає 86 тис. га. Всі вони, переважно штучні. Природні ліси збереглися невеликими осередками в Закарпатті («Сухий потік» - біля Ужгорода, в урочищі «Атак» на Берегівщині, островні реліктові діброви в Ставенському, Туря-Реметському, Жденіївському лісництвах, дубовий гай – біля с. Округа в Буштинському держлісгоспі, ялинова діброва з дуба скельного в ур. «Темпа» - поблизу В. Бичкова).

У Закарпатті дубові ліси поширені переважно в Притисянській низовині, близько до лісостепових грабових дібров північної Угорщини. Північна межа дуба проходить від села Доманинці, через населений пункт Великі Лази до смт. Середнього. Далі звертає до Медведівців і у південно-східному напрямку до Колчина. Через підніжжя хребта Гат межа дубових лісів проходить до Зарічча, Великих Шаланків, Великої Копані, Ізи і Хуста. У східній частині Закарпаття вона раптово звужується і через Золотарево, Теремлю, Тернове і Нижнє-Водяне опускається до великого Бичкова. Найсхідніший локалітет дуба відомий в околицях села Луг вище Великого Бичкова.

Таблиця 1.1.

Деякі показники біології цвітіння і плодоношення видів роду дуб у Закарпатті (150 – 350 м н.р.м.) (в різних типах лісу)

Назви виду, тип лісу	Період цвітіння, місяці	Період зрілості плодів, місяці	Період опадання жолудів, місяці	Сер. Маса 1000 шт. жолудів у гр. (1966р.)	Кількість жолудів в 1 кг (1966р.)
1.	2.	3.	4.	5.	6.
Дуб червоний, свіжа судіброва	V	IX на другий рік після запліднення	X-XI	3720	310
Дуб звичайний, свіжа діброва	IV - V	IX	IX-X	3640	280
Дуб скельний, свіжа діброва	IV - V	IX	IX-X	2670	380
Дуб австрійський, суха судіброва	V	IX на другий рік після запліднення	X	3100	323
Дуб багатоплідний, суха судіброва	V	IX	IX-X	2400	417

1.2. Морфологічна характеристика дуба червоного

Як і у всіх видів дубів, діапазон коливання ознак є досить великим, особливо, коли мова йде про листя і плоди, які мають велику розбіжність у формах. Саме тому краще спиратися на низку характеристик при визначенні цих видів.



Рис 1.1. Дуб червоний на відкритому просторі (фото автора)

Червоні дуби, що ростуть на відкритому просторі мають міцні, короткі стовбури із величезними гілками, які формують широку та округлу крону (Рис1.1.). Дерев, які ростуть у лісах мають прямі стовбури з гілками, які починаються з середини стовбура і піднімаються вгору, утворюючи округлу крону.

Дерева досягають висоти від 18 до 25 метрів, діаметром від 30 до 90 сантиметрів. Листя червоного дуба розташовані почергово на гілках. Вони блискучі та зелені з обох сторін, від 12 до 18 сантиметрів у довжину і від 7 до 11 сантиметрів завширшки. Листя розділені на 7-11 часток. Частки мають щетинки на кінчиках, що розташовані рівномірно. Гілки міцні, червонувато-коричневі і голі (Рис 1.2.).



Рис 1.2. Формування жолудів (фото автора)



Рис 1.3. Гілки та бруньки дуба червоного (фото автора)

Бруньки близько шести міліметрів завдовжки, червонувато-коричневі і гладкі (Рис 1.3.), за винятком декількох коричневих волосин на кінцях. Вони мають гострі кінці. На молодих деревах кора гладка і сланець сірий. Кора зрілого червоного дуба рифлена дрібними борознами і ділиться на довгу пласку хребтів.

Жолуді червоного дуба мають 2-3 сантиметри завдовжки (Рис 1.4.). Біля однієї третьої частини жолудя оточена дрібною чашею, яку облягають червонувато-коричневі лусочки.



Рис 1.4. Проростаючий жолудь дуба червоного (фото автора)

Жолуді дозрівають за 2 роки і залишаються на дереві протягом зими. Ця особливість відрізняє його від білого дуба, який втрачає свої жолуді до настання зими.

Оптимальні умови для росту червоних дубів - це свіжі місця із хорошими, глибокими ґрунтами. Пористі, піщані ґрунти із гарним дренажем також підходять.

Червоний дуб може пережити затінення лише у перші два роки, після посадки. На другий, або на третій він починає потребувати сонячне світло для оптимального росту. До північної межі свого ареалу, червоний дуб часто зустрічається в чистих місцях уздовж скелястих вершин хребта. Далі на південь, він зростає поряд із білою сосною, осикою, цукровим кленом, липою і багатьма іншими видами. Червоні дуби найчастіше зростають на північному сході.

1.3. Хвороби і пошкодження

Багато комах і хвороб впливають на здоров'я червоного дуба. Тим більше вони можуть бути ще більше руйнівними у тому випадку, коли дерева ростуть у низьких, зволжених місцях. Майже 30 видів грибів пов'язані з дубами, викликають виразки і в кінцевому підсумку призводять до загибелі дерева. Грибні хвороби можна визначити по ненормальним розростанням стебла і по плодовим тілам грибів, що прикріплені до стебла. Хворі дерева повинні бути видалені, щоб запобігти поширенню грибів. Ця грибкова інфекція поширюється на довколишні дерева при контакті з корінням і на великі відстані жуками та малими жуками, що харчуються дубовою корою. Це призводить до того, що листя буріють, починаючи із кінчиків та ребер дерева і хвороба поширюється аж до загибелі дерева.

Раннє виявлення та оперативне видалення мертвих і вмираючих дерев є ефективним. При обрізанні або збору урожаю треба бути обережним, щоб не поранити дерево, тому що це дозволяє комахам поширювати хвороби. Ця грибкова інфекція може бути визначена за коричнево-чорними районами, розташованими уздовж вени листя. Листки спочатку становляться скрученими та обпаленими, а потім опадають. Часті дощі навесні із помірною температурою призводять до спалахів. Добриво може контролювати інфекцію шляхом поліпшення здоров'я дерев.

Можна навести деякі види шкідливих комах. До прикладу лісова гусінь. Яйця цієї комахи закладені в групи по 100 або більше і пов'язані разом у купки, які повністю облягають гілочку. Дорослі личинки мають довжину 50 міліметрів, волохаті і коричневаті із блакитною смугою вздовж кожної сторони. Спалахи відбуваються в лісових районах кожні 10-12 років. Хоча ці комахи завдають великі збитки деревам, вони служать хорошою їжею для багатьох птахів.

Екологічні стреси, які можуть негативно впливати на дуба червоного:

- Посухи
- Пожежі

- Промисловий смог
- Іній або лід
- Вітер
- Блискавка

Стреси, викликані поганим управлінням

- Випас худоби
- Погана практика обрізки

1.4. Практичне значення

Червоний дуб є одним з найбільших цінних дерев. Він також відомий, як північний червоний дуб, а його численні і живильні жолуді становлять важливу їжу для дикої природи. Крім того, дуб червоний цінується як декоративне дерево для озеленення (Рис. 3.2) через свою симетричну форму.

Червоний дуб надзвичайно важливий, як джерело їжі для диких тварин. Олені харчуються жолудями, які впали на лісову підстилку. Жолуді також можуть бути важливою частиною раціону ведмедів, якими вони підгодовуються перед зимівлею. Індички, качки, куріпки, перепілки, фазани, співочі птахи, синиці, дятли, єноти, бурундуки, білки та інші дикі тварини також покладаються на жолуді червоного дуба, як на харчовий продукт.

Це важливе джерело деревини, і це було одним з найважливіших причин його впровадження в ліси. У лісовому господарстві цей вид цінується за його високі темпи зростання та посухостійкість. Червоний дуб також широко культивується в Європі завдяки своїй декоративній цінності - червоне листя восени і гладка сіра кора.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА.

2.1. Розташування підприємства

ДП «Ужгородське лісове господарство» – один з найстаріших у Закарпатті. Він був організований угорським урядом на початку ХІХ століття, для управління державними лісами. На території держлісгоспу працювало багато відомих угорських, а згодом чеських, словацьких та українських лісівників, які сприяли вирощуванню високопродуктивних лісових фітоценозів. Перша згадка про підприємство датується ще до 1918 року, як Ужгородська дирекція лісів при Австроугорській монархії.

Розташоване у західній частині Закарпатської області (поштова адреса: Закарпатська обл., Ужгородський р-н, с. Кам`яниця, вул. Першотравнева, 42.), в передгірній зоні. За комплексним лісогосподарським районуванням Західного регіону України територія лісгоспу входить до району Вулканічних Карпат та міжгірних улоговин з буковими і дубово-буковими передгірними лісами та до району Закарпатської низовини з лісостеповими дубовими лісами. На заході лісгосп межує зі словацьким лісогосподарським підприємством у Собранцях, а на півдні з угорською лісовою дирекцією в Ніредьгазі. Це сприяє розвитку добросусідських відносин та взаємному збагаченню досвідом ведення лісового господарства.

Лісова площа ДП «Ужгородське лісове господарство» становить 17,2 тис. га. в тому числі земель вкритих лісовою рослинністю – 17,0 тис га. Загальна лісистість в Ужгородському районі становить 25%. Ліси держлісгоспу розташовані у межах висот 106 м (сміт Чоп) 1025м (гора Кремінка), у двох лісорослиних районах – Притисянській низовині та Вигорлат-Гутинських горах вулканічного походження.

Територія лісгоспу поділена на 4 лісництва (Рис. 2.1.).



Рис 2.1. Територія Ужгородського лісового господарства

2.2. Лісорослинні умови та клімат

Згідно лісорослинному районуванню розробленому С. А. Генсіруком територія лісгоспу відноситься до XI і XII лісорослинних районів Закарпаття: дубово-букові передгірські гірські та дубові рівнинні ліси.

Територія лісгоспу в кліматичному відношенні розташована в південно-західній підобласті атлантико-континентальної кліматичної області помірного поясу.

Район передгірських і гірських дубово-букових лісів характеризується слідуючими кліматичними даними. Середня температура $+9,8^{\circ}\text{C}$. Абсолютний мінімум в лютому становить -32°C , абсолютний максимум – в серпні $+40^{\circ}\text{C}$. Період з середньодобовою температурою повітря $+10^{\circ}\text{C}$ становить 180-185 днів, а з температурою більше $+15^{\circ}\text{C}$ – 115-130 днів. Атмосферних опадів в середньому на рік випадає 782 мм. Сніговий покрив нестійкий, рідко буває

більше одного місяця. Його потужність іноді 40-50 см. Відносна вологість повітря в середньому 82%.

Пізнні весняні та ранні осінні заморозки бувають до кінця травня і в кінці вересня відповідно. Переважаючими є вітри південно-східного і південного напрямків, зі швидкістю, що не перевищує 5 м/с.

Разом з тим необхідно відмітити наявність в окремий період штормових вітрів і бур.

Кліматичні умови цього лісорослинного району характеризуються м'яким, помірно-вологим кліматом, придатним для успішного росту основних лісоутворюючих порід.

Район дубов рівнинних лісів характеризується найбільшою кількістю тепла і найменшою кількістю опадів. Середньорічна температура $+10^{\circ}\text{C}$, середня температура серпня $+20^{\circ}\text{C}$, січня -36°C . Період з середньою добовою температурою повітря $+10^{\circ}\text{C}$ становить 180-190 днів, а з температурою більше $+15^{\circ}\text{C}$ – 120-140 днів. Повний вегетаційний період становить 234 дні, період активної вегетації – 185 днів.

Зволоженість району – помірна. В середньому за рік випадає 530-732 мм опадів, з них 380-460 припадає на теплий період року. Середня відносна вологість повітря – 75%. Сніговий покрив нестійкий, рідко буває більше одного місяця. Панівні вітри в літній час західні, північно-західні. Восени і на початку зими переважають південні і південно-східні вітри, від яких залежить збільшення опадів у вересні-жовтні.

В цілому теплий клімат, помірна кількість опадів і рівнинний рельєф даного району цілком сприятливий для зростання Бкл, Дч, Дс, Яз, Клг і інших цінних порід. Із факторів, що негативно впливають на ріст і розвиток лісових насаджень слід відмітити пізнні весняні і ранні осінні заморозки, а також можливість виникнення штормових вітрів і бур.

2.3 Геологічна будова, рельєф та гідрологія.

Закарпатське передгір'я являє собою грядово-горбисту місцевість. Для цієї частини рельєфу характерна сильна порізаність місцевості потоками, ярами і балками. Переважають схили стрімкістю 10-20°, місцями – до 30°. Експозиціями схилів є південні, південно-східні і південно-західні. Переважаючі висоти над рівнем моря 200-300 м, в окремих випадках – 400-700 м.

Гірська частина, в якій розташовані основні лісові масиви лісництва, знаходяться в західній частині Вигорлят-Гутинського андезитового вулканічного хребта Карпат. Схили хребта випуклі, північні – стрімкі (місцями 30-45°), південні більш пологі, перерізані багатьма струмками, гірськими потоками, які часто пересихають в сухі періоди року. Висота над рівнем моря 600-700м, на вершинах окремих гірських груп – 900-1000м.

Рівнинна частина рельєфу лісгоспу являє собою Притисянську елювіальну низину Закарпатської рівнини. Це перша надпойменна тераса річки Тиса і її приток Ужа, Латориці та інших.

Для неї характерні плоскі, місцями заболочені простори з піднятими над ними різкими вулканічними конусами. Висота над рівнем моря від 100 до 130 м.

Найвища точка лісгоспу (1025 м над рівнем моря), знаходиться в Кам'яницькому лісництві, а найнижча (102 м.н.р.м.) у Великодобронському лісництві.

За стрімкістю схили в гірській частині поділяються на (у % відношенні від загальної гірської площі):

- пологі (до 11°) – 42%;
- покаті (11-20 °) – 33%;
- стрімкі (21-30 на південних і 21-35 ° на північних) – 23%;
- дуже стрімкі (понад30 ° на південних і понад 35 ° на північних) – 2%.

Річкова мережа в районі розташування лісгоспу добре розвинута і відноситься до басейну річки Тиса, притоки річки Дунай (табл. 2.1.).

Ріки на території лісгоспу для сплаву лісу не використовуються.

Таблиця 2.1.

Характеристика рік та водоймищ

Найменування рік та водоймищ	Куди впадає ріка	Загальна протяжність, км Площа водоймищ, га	Швидкість течії, км/год	Ширина, м	Глибина, м	Ширина лісових смуг вздовж берегів річок, навколо озер, водоймищ, м	
						Зідно нормативів	фактична
Латориця	Тиса	144	1,5-2	20-40	0,5-1,5	400	400
Уж	Латориця	40	1-2	30-50	0,5-1	-	-
Мала Латориця	Латориця	25	1-2	5-15	0,5-1	150	150
Сировий	Уж	12	1-2	3-6	0,2-0,5	-	-
Веля	Стара	27	1-2	4-7	0,3-0,5	-	-
Цигани	Стара	24	1-2	4-7	0,3-0,5	-	-
Солотвинський	Цигани	21	1-2	3-6	0,3-0,5	-	-
Глибока	Солотв.	12	1-2	2-5	0,3-0,5	-	-
Стара	Латориця	40	1,5-2	3-7	0,-0,5	150	150
Чаронда	Латориця	28	0,3-0,5	5-10	0,5-1	-	-
Серне	Чаронда	44	0,3-0,5	5-10	0,5-1	-	-
Коропець	Чаронда	68	0,3-0,5	4-10	0,3-1	-	-
Тиса	Дунай	201	0,5-2	30-50	0,5-2	-	-

Найбільш значною великою водною артерією на території лісгоспу є ріка Латориця. Її русло утворює велику кількість стариць та озер.

Для запобігання затоплення під час паводків заболоченої частини низини водами Латориці і її притоків була створена мережа гідромеліоративних споруд (осушувальні канали, водозбірні канали, загальною протяжністю 24,2 км).

Другою за розміром водною артерією є річка Уж, яка пересікає західну частину території лісгоспу.

Рівень ґрунтових вод різних частин лісгоспу нерівномірний і може змінюватися в залежності від рівня води в річках, річної кількості опадів. За даними Є.Н. Рудневої водоупірний горизонт знаходиться на глибині 8 м. На ділянках розташованих в поймах річок і струмків, рівень ґрунтових вод знаходиться на глибині до 1,4 метра.

Гідрологічне значення лісів ДП «Ужгородське лісове господарство» для даного регіону велике. Вони регулюють водний режим річок, рівень ґрунтових вод, вологість ґрунтів і як кліматорегулюючий фактор впливають на випаровування, вологість повітря, розподіл опадів, вітровий режим.

2.4 Характеристика лісового фонду підприємства.

Розподіл за породами.

Поділ лісів за панівними породами наведено на Рис. 2.2.

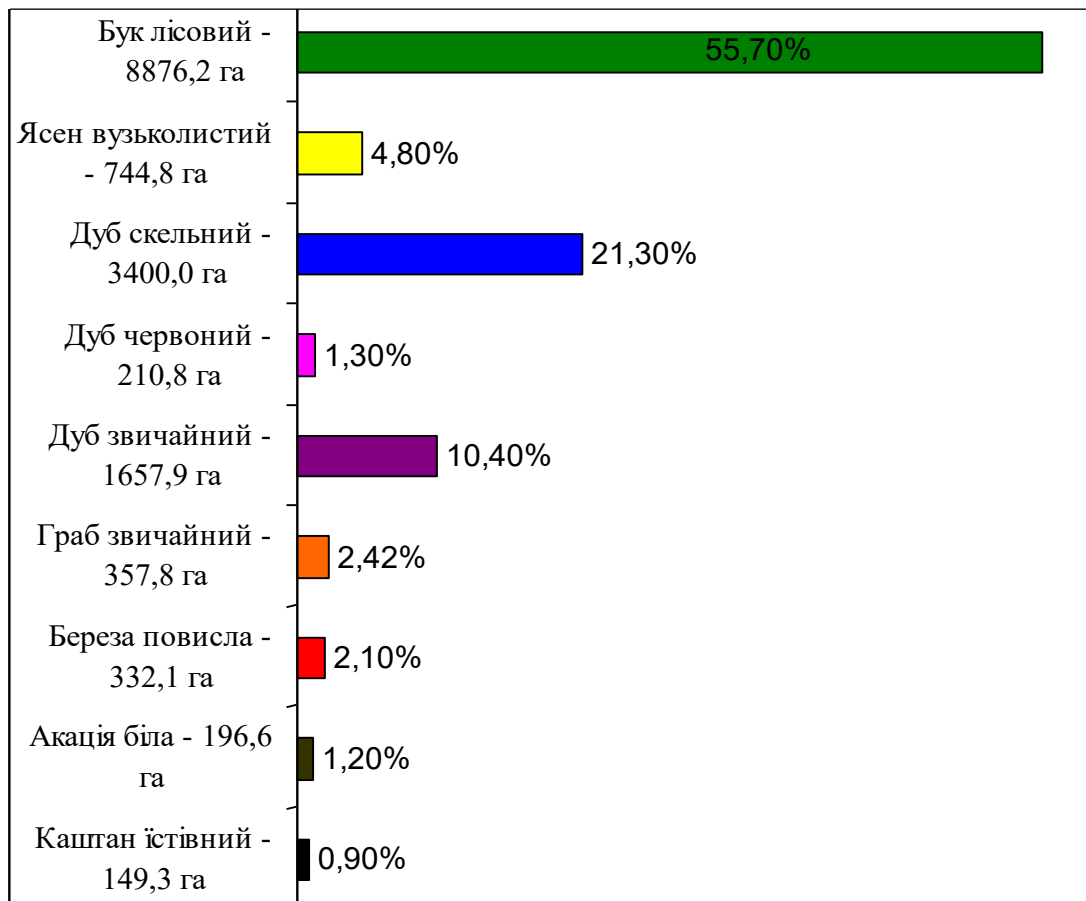


Рис. 2.2. Поділ лісів за панівними породами

Основною лісоутворюючою породою в Ужгородському лісовому господарстві є бук лісовий.

Розподіл за групами віку

Розподіл за групами віку наведено на Рис.2.3.

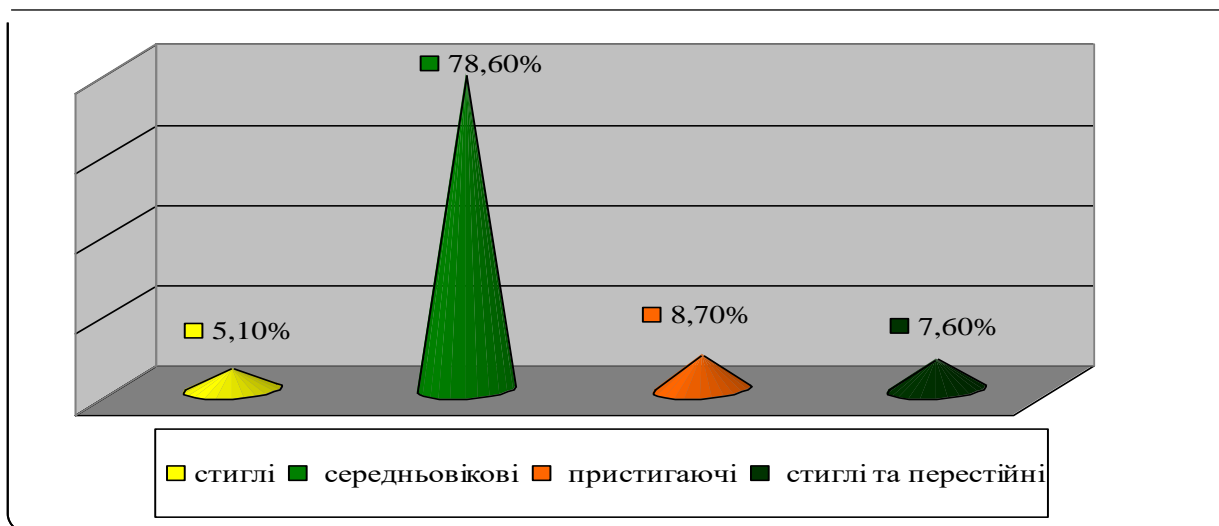


Рис. 2.3. Динаміка поділу вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за групами віку

Як ми бачимо з рис.1.3. найбільшу частину займають середньовікові насадження (78,60%).

Розподіл за типами лісу

Найбільш поширеним типом лісом є свіжа грабова бучина (D₂ГБ). Даний тип лісу займає 3027,3 га вкритої лісовою рослинністю лісових ділянок. Щодо типу лісорослинних умов, то тут переважають трофотопи С (сугруди) і D (груди). Серед гігротопів найпоширенішими є 2 (свіжі) і 3 (вологі).

Поділ вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за типами умов місцезростання наведено на Рис. 2.4

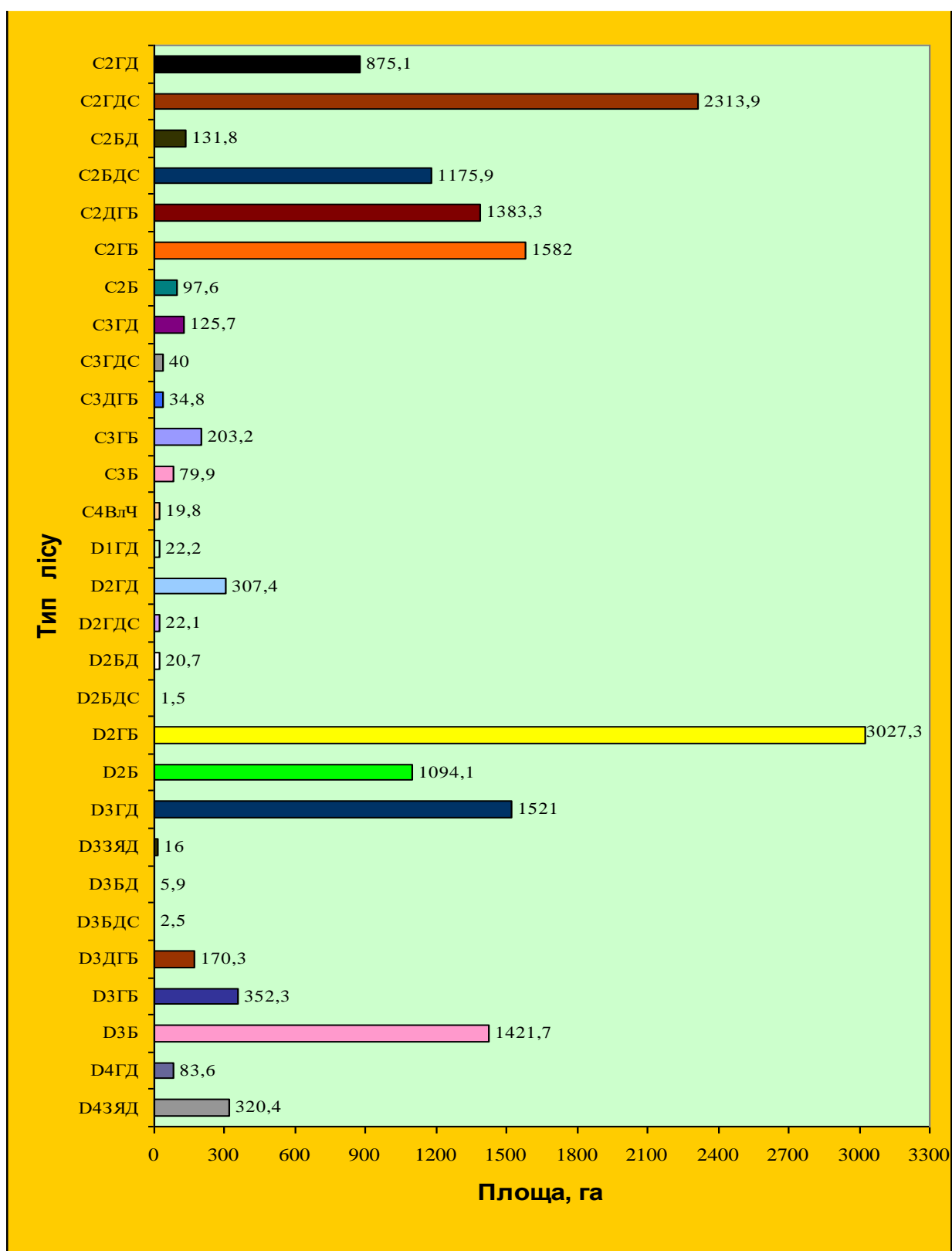


Рис. 2.4. Поділ вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за типами умов місцезростання

Розподіл за повнотами

Найбільшу площу вкритих лісовою рослинністю ділянок займають середньоповнотні насадження (51,5%) (Рис. 2.5.).

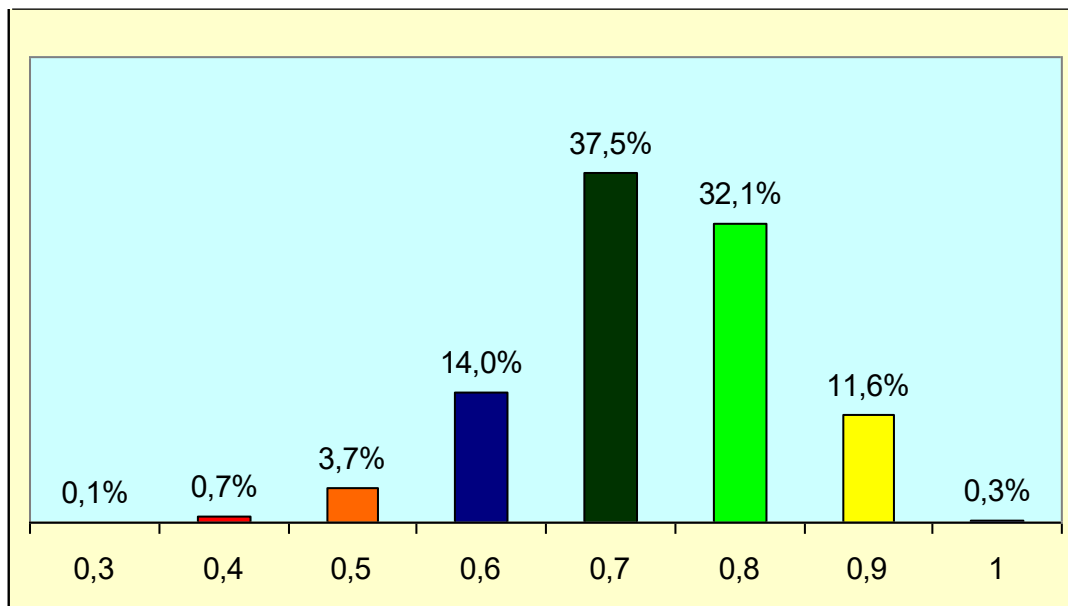


Рис. 2.5. Поділ вкритих лісовою рослинністю ділянок за повнотами

Розподіл за бонітетами

В ДП «Ужгородське лісове господарство» переважають високопродуктивні деревостани I класу бонітету (Рис.2.6.).

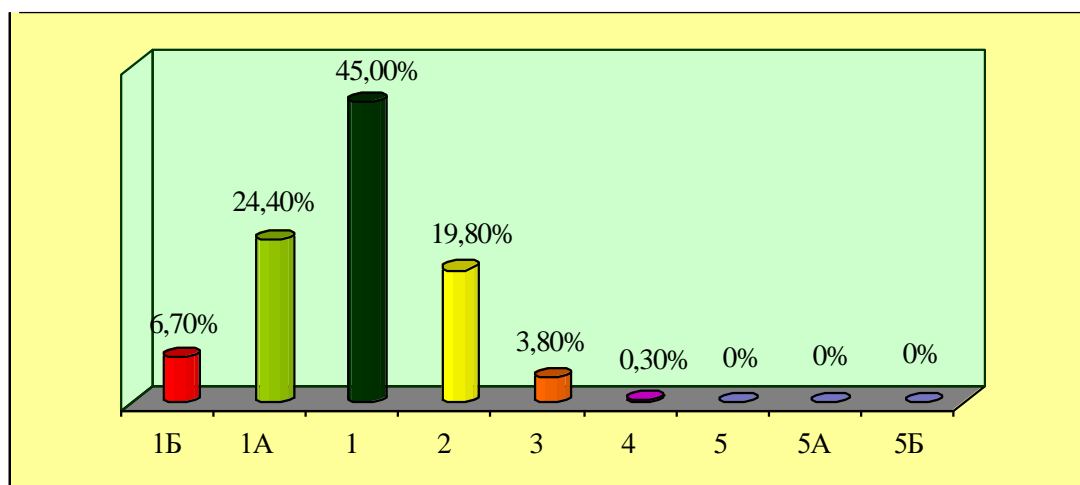


Рис. 2.6. Поділ вкритих лісовою рослинністю ділянок за класами бонітету

2.5 Аналіз лісогосподарської діяльності підприємства

Лісокультурні та лісомеліоративні роботи.

В лісгоспі є постійний розсадник площею 1,0 га і 0,6 га тимчасовий. Продуктивна площа розсадників складає 1,0 га, а кількість вирощених щорічно сіянців в них за останні 2 роки в середньому 0,64 тис. штук. За даними інвентаризації 2010 року площа посівів складала – 0,153 га. Загальна кількість садивного матеріалу – 67,81 тис. шт. сіянців і 0,64 тис. шт. вкорінених живців. Площа шкілок складає 0,236 га. Садивний матеріал дуба, ясена, черешні, липи, клена-явора, горіхів використовується для створення лісових культур та доповнень у лісовому фонді Великодобронського лісництва. Декоративні види дерев та чагарників використовуються для озеленення.

В лісгоспі є плантації новорічних ялинок на площі 1,7 га. Існуючі в лісгоспі розсадники повністю забезпечують потребу в садивному матеріалі. За 2009 рік в лісгоспі було заготовлено 542 кг насіння. Щорічна потреба в насінні становить 67,6 кг, серед якого є і карія овальна. В середньому це становить 1 кг. насіння. Заготівля насіння проводиться на ПЛНД, плюсових деревах, нормальних насадженнях, лісосіках головного користування та частково закуплялось в інших лісгоспах.

Для вирощування високоякісного садивного матеріалу з цінними спадковими ознаками на підприємстві створена ПЛНБ.

Виходячи з середніх щорічних обсягів лісокультурних робіт, визначена потреба в садивному матеріалі, яка становить 79,1 тис. штук сіянців і 11,7 тис. штук саджанців.

З усієї площі лісових ділянок, що потребують лісовідновлення, природне поновлення можливе на площі 281,4 га. На всій іншій площі (118,1 га) створення високопродуктивних лісів із господарсько-цінних порід можливе тільки штучним шляхом (42,3 га), або сприянням природному поновленню (15,8 га). Термін відновлювального періоду для ділянок, призначених для

природного відновлення, прийнятий в середньому 6 років, а для сприяння природному поновленню – 5-7 років.

На землях лісгоспу прокладено 24,2 км осушувальних каналів, в тому числі 24,2 км з них потребують поточного ремонту (табл. 2.2.).

Таблиця 2.2.

Відомості про гідромеліоративну мережу

Лісництва	Осушена площа, га	Тип меліоративної мережі	Протяжність каналів	В т.ч. потребують ремонту	
				Капітального	Поточного
Великодо бронське	-	Осуш. канали	15,1	-	15,1
	-	Водозбірні канали	9,1	-	9,1
Разом по лісгоспу			24,2	-	24,2

Надлишково зволожені, вкриті лісовою рослинністю землі виявлені на площі 423,8 га з насадженнями дуба звичайного та ясена вузьколистого (табл. 2.3).

Таблиця 2.3.

Характеристика надлишково зволжених земель

Усього, га	В тому числі:				
	Лісові ділянки			Нелісові землі	
	Надлишково зволожені, вкриті лісовою рослинністю, га	Не вкриті лісовою рослинністю		Сіножаті, га	Болота, га
		Заболочені зруби, га	Інші землі, га		
443,5	423,8	-	26,2	-	47,4

Ці насадження розміщені в поймі ріки Латориця.

Захист насаджень від шкідників та хвороб

Санітарний стан лісів в даний час слід вважати задовільним. Це підтверджується тим, що загальний запас сухостійного і пошкодженого лісу зменшився на 11,74 тис. м³ в порівнянні з даними попереднього лісовпорядкування, наявність осередків шкідників і хвороб лісу зменшилась на 79,5 га.

Запроектовані щорічні обсяги заходів з лісозахисту наведені в табл. 2.4.

Таблиця 2.4.

Запроектовані щорічні обсяги заходів з лісозахисту

Найменування заходів	Од. вим.	Запроек- товано лісовпо- рядкува- нням	Прийнято 2-ю л/в нарадою	Примітка
1. Лісопатологічне обстеження	тис. га	10,0	10,0	На рев.пер.
2. Грунтові розкопки	ям	300	300	-II-
3. Обприскування розсадників	га	1,0	1,0	-II-
4. Біологічні заходи боротьби:	шт	100	100	-II-
- виготовлення штучних гнізд	шт	20	20	-II-
- ремонт штучних гнізд	шт	100	100	-II-
- огорожування мурашників				
5. Організаційно-господарські заходи	га	на всій території держлісфонду		
- нагляд за появою осередків шкідників та хвороб	тис. га	8,0	8,0	-II-
- організація пунктів лісозахисту	шт	5	5	Щорічно
- пропаганда лісозахисту	тис. грн.	8,0	8,0	-II-

В залежності від появи і розвитку осередків шкідників і хвороб лісу, зміни санітарного стану насаджень, обсягів заходів з лісозахисту, вказані в табл. 2.4 повинні уточнюватись.

В Ужгородському лісгоспі надають перевагу комплексній системі боротьби, яка визначає спрямоване підтримування на низькому рівні чисельності популяцій шкідників і розповсюдження хвороб лісу з допомогою природних регуляторів і сполучення спеціальних лісозахисних заходів, включаючи біологічні, хімічні, лісогосподарські заходи боротьби. Дані заходи проводяться постійно, незалежно від осередків розмноження шкідників і розповсюдження хвороб лісу. В комплексній системі захисту лісу слід приділяти велику увагу збереженню і збільшенню чисельності комахоїдних птахів і лісових мурашок.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Матеріал і методика досліджень

Робота містить результати опрацювання матеріалів, зібраних в умовах лісостанів дубової формації Вигорлат-Гутинського (Вулканічного) хребта на території Ужгородського лісництва ДП «Ужгородський держлісгосп». Дослідження проводили упродовж 2020-2021 рр.

У процесі виконання роботи проводилось маршрутне, лабораторне та камеральне дослідження. Маршрутні дослідження здійснювались з метою рекогносціювання та вивчення особливостей природного поновлення дуба червоного на досліджуваній території. Під час маршрутних досліджень здійснювався також збір матеріалу для вивчення біоморфологічних особливостей досліджуваного виду. Робота в лабораторії полягала в обробці матеріалів польових досліджень, вивченні морфологічних особливостей, опрацюванні картографічних матеріалів та документації.

Видову приналежність сходів дуба червоного визначено за визначником І.Т. Васильченка «Всходы деревьев и кустарников» (1960) [4]. Дослідження пророщування насіння здійснювали за методикою В. В. Скрипчинського (1973). Облік природного поновлення і оцінка його успішності проводились за методикою М.М. Горшеніна (1959) [7].

При здійсненні польових досліджень провадилася фотозйомка, окремі світлини наведені у роботі.

3.2. Результати та обговорення

3.2.1 Біологічна та лісівнича характеристика дуба червоного

Насадження дуба червоного поширені по всій території України і зростають (Рис 3.1) у різних лісорослинних областях. Проте, з різних причин як історичного характеру, так і завдяки сприятливим умовам місцезростання ця деревна порода найпоширеніша в умовах Західного Лісостепу.

У цій лісогосподарській області наявні умови місцезростання, характерні для вологої грабової діброви, які дають змогу формувати найбільш високопродуктивні насадження дуба червоного, створених садінням як чистими, так і мішаними лісовими культурами. Чисті насадження дуба червоного мають значну перевагу за усіма лісівничо-таксаційними показниками не тільки порівняно з насадженнями дуба черешчатого, але й іншими породами та відповідно створеними ними насадженнями.

Зі змішаних насаджень у цих умовах найбільш успішними виявилися створені дубом червоним з ясенем, а також дубом червоним із модриною. За продуктивністю вони, хоча дещо поступаються чистим насадженням дуба червоного, але все ж успішно конкурують з насадженнями інших лісоутворювальних порід у цьому регіоні. Продуктивність як чистих, так і згаданих вище змішаних деревостанів дуба червоного на сьогодні вивчено досить повно, проте динаміку біологічної продуктивності цієї породи - недостатньо.

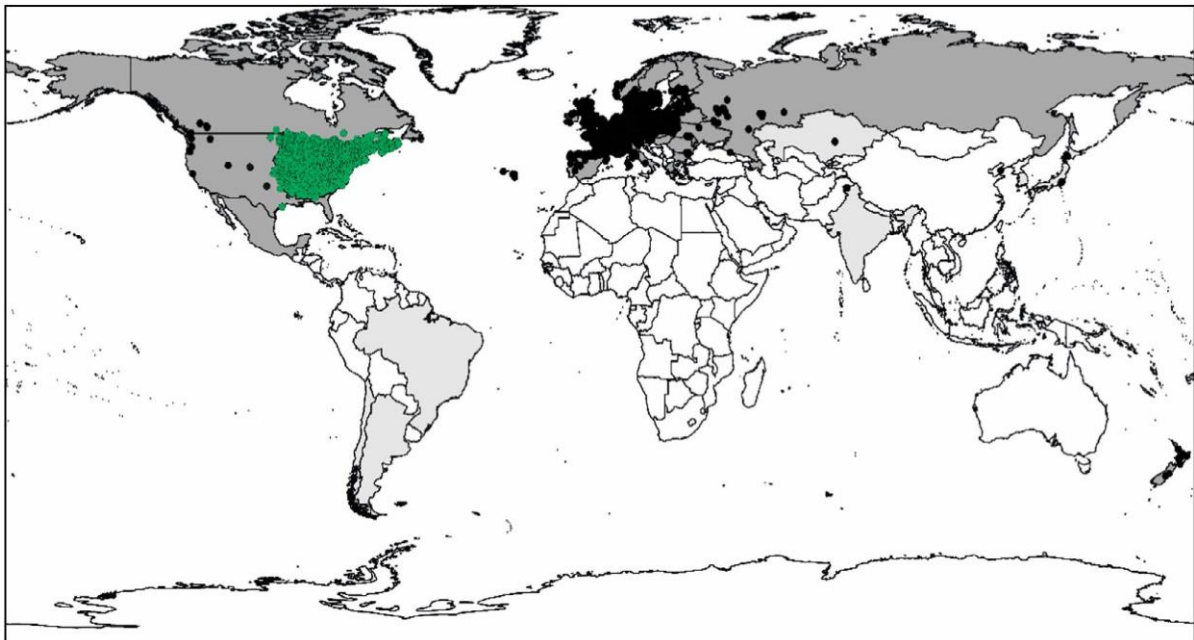


Рис. 3.1. Глобальне поширення *Quercus rubra*. Кожна точка представляє відомі координати видовищ, витягнуті з GBIF (2019) та від Dyderski et al. (2018). Зелені крапки представляють місцевий ареал *Q. rubra*; чорні крапки представляють представлений асортимент. Світло-сірий представляє країни, де його культивували, а темно-сірий - країни, де він був зареєстрований як натуралізований

Quercus rubra вважається проміжним тіньовитривалим видом (Sander, 1990), або напівтіньовою рослиною, уникаючи повного світла та місць з <10% дифузного випромінювання відкритих ділянок (класифікується як "5х" за значенням світлового показника, де 'х' вказує на широкий діапазон екологічної терпимості до певного фактора), згідно з Chytrý et al. (2018). Це спостереження відповідає вимогам Деча, Робінсона та Носко (2008) та Лорімера, Чепмена та Ламберта (1994) з місцевого ареалу, підкреслюючи негативний вплив конкуренції підліску на природну регенерацію *Q. rubra*. В межах природного ареалу природне поновлення дуба червоного часто обмежується щільними підлісками тіньовитривалих видів (наприклад, *Acer saccharum*, *Tilia americana*, *Ulmus americana* або *Fraxinus americana*; Crow, 1988; Johnson, Novinger, & Mares, 1984 ; Сандер, 1977). Це підтвердили Dyderski та Jagodziński (2018a), які показали збільшення біомаси популяції *Q. rubra*, оскільки доступність світла зросла з 0,3% до 13%, а також інші дослідження з Литви (Riepišas & Straigytė, 2008), Німеччини (Major et al., 2013) та Польщі (Chmura, 2013; Woziwoda, Krzyżanowska, et al., 2018). Збільшення доступності світла, з 0,3% до 13%, збільшило індивідуальну біомасу та масову частку коренів.

Щільність деревостану при природному відновленні коливається в межах від 250 (Abrams, 1990) [3] до 1467–1700 особин / га (Lorimer et al., 1994). Природне поновлення дає щільність від 536 особин / га у лісах *Pinus sylvestris* на півдні Польщі (Gazda & Fijała, 2010) до $7936,5 \pm 3\,388,8$ SE ($n = 3$) особин/га у експериментальних, некерованих монокультурах (Jagodziński, Дидерський та ін., 2018). У керованих лісах, таких як густа монокультура *Q. rubra* у Німеччині, щільність може досягати 240 000 особин / га (Major et al., 2013). Щільність *Q. rubra* найвища під материнськими деревами (Dyderski & Jagodziński, 2018a; Jagodziński, Dyderski, et al., 2018; Woziwoda, Dyderski, Kobus, Parzych, & Jagodziński, 2019) [4]. Збільшення затіненості від *Q. rubra* під час його розвитку гальмує природне відновлення інших видів; таким

чином, старші лісові насадження, як правило, є одновидовими або *Q. rubra*, або їх дуже мало.

Quercus rubra відновлюється, проростаючи з насіння. Після зрізання або пошкодження головного стовбура вітром або вогнем він може прорости з пня, утворюючи багатостовбурний чагарник (Рис. 3.2) або дерево (Sander, 1990).



Рис. 3.2. Відновлення дуба червоного після зрізання. (фото автора)

Зростаюча здатність зменшується зі збільшенням розмірів - лише 30% пнів дуба червоного здатні проростати після досягнення діаметром дерева 43 см (Sander, 1977). У своєму рідному ареалі понад 95% дуба червоного у післязбиральних насадженнях є паростками або від сходів перед зрізанням, або від пнів зрізаних дерев (Sander, 1977). В Європі *Q. rubra* також має хороший пророщуючий потенціал (Ніколеску та ін., 2018) [5]. *Quercus rubra* толерантний до широкого спектру кліматичних та фізіографічних умов у межах свого ареалу (див. Розділ 2.1). Поза місцевим поширенням, цей вид, як стверджується, є більш стійким до посухи, ніж корінні європейські дуби (Ray, Morison, & Broadmeadow, 2010; Vivin, Aussenac, & Levy, 1993) [6]. Хоча *Q. rubra* (як і інші види дубів) має глибоку кореневу систему, що дозволяє їй

підтримувати високий водний потенціал листків її листя відносно товсті та мають більшу щільність устьиць (див. Розділ 6.1) і менші захисні клітини, ніж 21 інша порода листяних порід (Abrams, 1990). Отже, значення w_p листя перед світанку для пікових періодів посухи коливаються від -0,20 до -2,85 МПа; останнє значення було найнижчим серед 13 інших видів кверку в Північній Америці (Abrams, 1990; Cavender-Bares & Bazzaz, 2000) [7]. Зниження осмотичного потенціалу розглядалося як ефективний механізм захисту від посухи. У *Q. rubra* осмотичний потенціал при повному тургорі коливався від -0,76 до -2,10 і при нульовому тургорі від -0,99 до -3,10 МПа (Abrams, 1990).

Дорослі дерева дуба червоного також пристосовані для переживання низьких температур, таких як -40°C поблизу Санкт-Петербурга (Bellon et al., 1977; Ніколеску та ін., 2018). Саджанці *Quercus rubra*, що ростуть у своєму ареалі не сильно постраждали від пізно-весняних заморозків (Кроу, 1992). Будь-яка шкода, заподіяна ранньоосінніми або пізньовесняними заморозками, стимулює розвиток нових бруньок і пагонів (Ніколеску та ін., 2018 рік; Rédei, Csiha, Keserű, Rásó, & Győri, 2010). Однак коли раптові та екстремальні погодні умови сталися, він страждав від пізно-весняних або ранніх осінніх морозів (Danusevičius et al., 2002) [8]. Більше серйозні пошкодження морозом були зафіксовані після пізніх заморозків і більш тривалих періодів повітряного морозу (Rédei et al., 2010). Якщо опадає листя червоного дуба пізніше, ніж у дубів черешцевих та сидячих, він може бути пошкоджений механічно через сильні, мокрі снігопади пізньої осені або на початку зими (Ніколеску та ін., 2018).

Quercus rubra - це велике дерево з конічною кроною в молодому віці по мірі дозрівання дерева розширюється. У своєму рідному ареалі *Q. rubra* сягає висоти зазвичай до 30 м (Флора Північної Америки Редакція Комітету, 1997 р.), Але найвищий з них спостерігався 38,4 м (Монументальний Дерева, 2019). Найвищі дерева були зафіксовані у Франції (43 м), Нідерланди (40 м) та Словаччина (38,6 м), тоді як найвищий обсяг спостережуваних у Великобританії - 32,5 м (Monumental Trees, 2019). Найбільші дерева можуть

досягати обхвату 7,5 м у Великобританії (Monumental Trees, 2019) [9]. Ріст діаметрів найвищий у 20 - 60-річних Червоних дубів, с в середньому 0,5 см / рік (Ніколеску та ін., 2018). У щільних деревостанах вона росте прямо і високо, з міцними гілками, що ростуть праворуч до глинистого стовпчастого стебла і утворюють вузьку округлу верхівку крони, що розширюється в міру дорослішання дерева. Відкрито вирощуються поодинокі дерева коротші, з міцнішим стовбуром і розлогою кроною (Ніколеску та ін., 2018 рік; Сандер, 1990; Wilson et al., 2018). *Quercus rubra* має кільчасто-пористу деревину. Серцевина дерева середньо-коричнева, безперервно переходить у світло-коричневу до кремового біла заболонь. Щільність деревини коливається від 550 до 980 кг / м³, більшість часто 680–720 кг / м³ (Ніколеску та ін., 2018). Деревина складається з 42,2% целюлози, 33,1% геміцелюлози та 20,2% лігніну (Петтерсен, 1984).

Дуб червоний має кореневу систему, подібну до корінних європейських дубів - глибокий, із стрижневим коренем протягом перших років, що переростає в серцеподібну структуру, з численними бічними коренями (Lyford, 1980; Ніколеску та ін., 2018). Стрижневий корінь може бути глибоко на пухкому ґрунті, тоді як на мілководді це може бути замінено сильним вторинним коріння (Пінчот, 1907). До кінця першого вегетаційного періоду стрижневий корінь може досягати довжини 45 см і діаметра 4 мм (Lyford, 1980) [10]. Глибина вкорінення коливається від 0,9 до 3,6 м, від глинистої до піщаного ґрунту (Брейер та ін., 2003). У кореневій системі переважає перша 5–10 порядків бічних коренів, що досягають відстані від стовбура до 17 м (Ліфорд, 1980). На 65-річному щаблі в штаті Пенсільванія, інтенсивність розгалуження (кількість кінчиків на довжину) становила 3,01, питома довжина кореня (відношення довжини до маси) 47,9 м / г, середній діаметр 0,04 мм і щільність тканини 0,166 г / см³ (Комас та Ейссенстат, 2009). Саджанці, вирощені без коренів у розсаднику, мали коріння першого порядку, які були помітні порівняно рано під час розсади розвитку, тобто с. Через 2 місяці після проростання (Шульц і Томпсон, 1989).

Quercus rubra має щільне листя: Breuer et al. (2003) вимірювали показники площі листя $3,1\text{--}5\text{ м}^2\text{ м}^{-2}$ та Gower et al. (1993) $4,5 \pm 1,8\text{ м}^2\text{ м}^{-2}$ ($M \pm SD$). Крамер та Козловський (1979) повідомили про щільність густини $532 / \text{мм}^2$ на абаксіальних поверхнях листків тоді як Fiorin (2013) повідомляв $281 / \text{мм}^2$. Карпентер і Сміт (1975) виявили нижчі показники епідерми 665 та $681 / \text{мм}^2$, для саджанці та дозрілі дерева відповідно. Довжина всього апарату становила 19 та 23 мкм , тоді як пори – 6 та 9 мкм для саджанців та саджанців відповідно (Carpenter & Сміт, 1975) [11].

Саджанці *Quercus rubra* позитивно реагують на родючість ґрунту; експериментальні добавки добрив $N - P_2O_5 - K_2O$ ($15: 5: 15$) із восьми норм від 0 до $150\text{ мг Н / рослина / сезон}$ показало, що дози більше $25\text{ мг Н / рослина / сезон}$ призводили до збільшення темпів приросту та виробництва біомаси (Salifu & Jacobs, 2006) [12].

Фенологія

Quercus rubra, як листяне дерево, втрачає всі листя до зимового сезону, на відміну від європейських дубів, які часто зберігають марцесцентне листя на дереві до весни. Зростання листя і відносно швидкий вегетативний ріст стебел триває з весни (травень) до початку літа (червень; Сандер, 1990). У своєму рідному ареалі набрякання бруньок відбувається в квітні, листя розгортаються в кінці квітня і розростаються в травні, за спостереженнями Іллінойсу (Samtani, Appleby, & Masiunas, 2015) [13]. У Великих Димних горах, південний схід

Сполучених Штатів, дати були подібними: розпад бруньки в середині березня, а повне розширення листя в середині квітня Лопес, Фарріс-Лопес, Монтгомері та Гівніш, 2008).

Цвітіння починається в квітні або травні, під час розвитку листя, поки плоди дозрівають із серпня по жовтень (Тирменштайн, 1991). В Європі, *Q. rubra* цвіте у травні (Klotz, Kühn, & Durka, 2002) [14] та жолуді збирають з вересня по жовтень. Більш докладні спостереження з Литви виявив, що листя *Q. rubra* розгорталися в середині травня, з опаданням листя ближче до кінця

жовтня, за спостереженнями років 1980–2013 (Sujetovienė & Šveikauskaitė, 2014) [15]. Старі спостереження Нідерланди (1940–1959) оцінюють розгортання листя на початку травня (Крамер, 1994). *Quercus rubra* - запилюваний вітром і амфіміктичний. Чоловічі (тичиночні) сережки несуть у пазухах листків попереднього року зростання, тоді як жіночі (маточкові) квіти з'являються в травні багатоквіткові колоски у пазухах листів поточного року (Сандер, 1990). Для вирощування потрібно три сезони вирощування урожаю жолудів: у перший рік починаються квіткові бруньки, на другий рік відбувається синтез і запилення, а жолуді дозрівають в кінці вегетації наступного року, до 18 місяців пізніше (Sork et al., 1993) [16].

Утворення та розповсюдження насіння

У місцевому ареалі (Міссурі, США) середні дерева *Q. rubra* (28,6–47,0 см DBH) дають від 286 до 5278 жолудів, в результаті чого 114–4 120 зрілі жолуді, з яких 32,6% -81,9% були життєздатними (Sork, Stacey, & Averett, 1983). Інший набір дерев-зразків (28,5–57,5 см DBH) давав 0–266 жолудів на дерево за рік мінімальних урожаїв жолудів та 224–8 700 жолудів на дерево в рік щогли (Sork et al., 1993). Грін і Джонсон (1994) на південному сході Квебеку (Канада) повідомив про 253 жолуді на дерево за рік у 1988–1992 рр., тоді як Даунс та МакКвілкін (1944) в Північній Кароліні (США) повідомляв про 411 жолудів на дерево на рік у 1936–1942 роках. Гарсія та Хоул (2005) підраховали насіннєвий дощ *Q. rubra* при $3,16 \pm 1,32$ жолуді / м² в експерименті Монманї для est, Квебек, Канада. Розмір врожаю може бути обмежений негативним впливом холоду та дощової погоди в сезон цвітіння та холоду зимує протягом 2-річного періоду розвитку жолудів (Ханна, 1987). Жолуді розсіюються такими тваринами, як блакитна сойка *Cyanocitta cristata* L., білки, полівки та миші. (Bieberich et al., 2016; Myczko, Dylewski, Zduniak, Sparks, & Tryjanowski, 2014; Wróbel & Zwolak, 2019) [17].

Тварини, що живляться насінням, відіграють важливу роль у природному відновленні *Q. rubra* в Північній Америці (Sork et al., 1983) та в

полегшення вторгнення цього дерева в Європу (Bieberich et al., 2016 рік; Мичко та ін., 2014; Wróbel & Zwolak, 2019). Поширення жолудів *Q. rubra* у місцевому ареалі варіюється серед споживачів, де блакитні сойки є ефективними диспергуючими агентами на великі відстані, транспортуючи жолуді на 1–5 км (Darley-Hill & Johnson, 1981) [18]. Дрібні ссавці - розсіювачі на короткі відстані; миші, бурундуки та білки разносять жолуді на відстань 10–30 м (Bartlow, Lichti, Curtis, Swihart, & Steele, 2018; Ворона, 1988) [19]. У Європі місцеві споживачі віддали перевагу жолудям рідних порід дуба до *Q. rubra*; проте уподобання відрізнялися між дослідженнями та споживчими видами.

Частка видалення жолудів у двох дослідженнях становила 14% проти 60% (Myszko et al., 2014) та 4% проти 99% (Bieberich et al., 2016) [20] для *Q. rubra* та *Q. robur* відповідно. Для мишей середні частки видалення жолудів у двох дослідженнях становили 83% проти 99% (Bieberich et al., 2016) та 38% проти 68% (Wróbel & Zwolak, 2019) для *Q. rubra* та *Q. robur* відповідно. Незважаючи на менші якості жолудів, європейські сойки віддають перевагу жолудям *Q. rubra*, вони є важливим вектором розповсюдження цього інвазивного виду на великі відстані в Європі (Myszko et al., 2014) [21]. Інвазивність *Q. rubra* у Європі може як гальмуватися, так і сприяти гризунам розповсюдження насіння в результаті різної поведінки зберігання, яке залежить від лісового насадження (Wróbel & Zwolak, 2019) та жолуді інших порід дуба зустрічаються одночасно (Bogdziewicz, Marino, Bonal, Zwolak, & Steele, 2018). Загальний покрив лісового покриву шаром моху також сприяє збереженню жолудів *Q. rubra* та знищенню насіння гризунами (Woziwoda, Krzyżanowska et al., 2018) [22]

Життєздатність насіння

Маса насіння, зареєстрована з рідного діапазону, коливається від 1,8 до 6,1 г, із середнім показником 4,5 г (Bonner, 2008) [23]. Повідомляється, що значення його введеного діапазону становлять 2,4–6,0 г із середнім значенням 3,1 г (Сушка та Тилковські, 1982). Жолуді є непокріті - вони втрачають свою

життєздатність після висихання нижче 20% (Suszka & Tylkowski, 1982). Проростання насіння *Quercus rubra* відбувається навесні після падіння насіння в кінці літа або восени попереднього періоду вегетації. Жолуді проростають після порушення спокою, що вимагає стратифікації при 5 ° С взимку, після опадання насіння до наступної весни. Однак і період спокою як умови стратифікації змінюється між популяціями або навіть між окремими насіннями (Steiner, Zaczek, & Bowersox, 1990) [24].

Найефективнішим методом обробки є стратифікація спочатку при 5 ° С протягом 98 днів і потім при 20 ° С протягом 60–80 днів (Suszka, Muller, & Bonnet-Masimbert, 1994). Втрата життєздатності становила 18%–46% після 18 місяців вологості зберігання (38%–45% вмісту вологи) при –1 ° С до –3 ° С (Suszka & Тилковський, 1982) [25].

Морфологія проростків Схожість *Q. rubra* є гіпогеальною (Сандер, 1971; Шопмаєр, 1974). Ювенільне листя дуже різної форми, часточки можуть бути округлі або повністю розвинені. Однак загострені кінчики листків часто є хорошою діагностичною ознакою для того, щоб відрізнити особини *Q. rubra* від особин *Q. robur* та *Q. Petraea* (Рис. 3.3).



Рис. 3.3 Проросток дуба червоного. (фото автора)

У введеному діапазоні до липня сходи можуть досягати висоти до 24 см і 3 мм діаметр на кореневій шийці ($n = 1550$; М. К. Дидерський 2019). Саджанці, пророслі природним шляхом або висаджені після чітких зрізів, не ростуть досить швидко, щоб конкурувати з дерев'яними паростками та іншими рослинами (Dech et al., 2008; Sander, 1971) [26]. Освітлення є найбільш критичним фактором, що впливає на виживання проростків (Kuehne et al., 2014; Макгі, 1968). Саджанці реагують на доступність світла (Kuehne et al., 2014) [27], але Дидерський та Ягодзінський (2019) не виявили відмінностей в біомасі та розподілі біомаси за градієнтом доступності світла від 0% до 12% повного світла. Середня суха біомаса у віці від 3 до 4 місяців розсада варіювалась від 0,25 до 2,27 г, із середнім значенням 0,83 г ($n = 71$). Іноді жолуді рано від'єднуються а іноді може зберігатися на другий рік. (Dyderski & Jagodziński, 2019). Рівень виживання проростків через 1 рік, залежно від сезону вегетації, коливався від 8,4% до 17,8% (М 12,5%), виходячи з 1266 мічених саджанців (Dyderski & Jagodziński, 2019). Після відкриття намету молоді

особини швидко ростуть як одновидова когорта, випереджаючи інші види рослин. За належних умов і при повному освітленні 10-річне дерево може досягати висоти 5–6 м (Parker, Leopold, & Eichenberger, 1985) [28].

3.2.2 Інвазійний потенціал дуба червоного

Червоний дуб може бути загрозою для рослин у межах свого поширення, оскільки він може змінити умови навколишнього середовища під його кроною, особливо, за рахунок зменшення доступності світла і швидкості розкладання підстилки. Такі умови також сприяють біотичній гомогенізації підплідної рослинності. *Q. rubra* широко розповсюджується дрібними ссавцями та птахами, на відстані до 1500 м від материнської рослини, тим самим збільшуючи потенційну інвазивність. Натомість у Європі *Q. rubra*, є менш схильний до трав'яних зі свого рідного ареалу, де його споживають копитні та комахи та заражають фітофторою та дубовим в'яненням. Завдяки вищій переносимості посухи, ніж рідні європейські дуби, *Q. rubra*, як стверджується, є одним із видів, що замінюють аборигенні дерева, які зменшуються внаслідок потепління клімату. Однак врахування всіх можливих наслідків необхідне при широкомасштабному впровадженні чужорідних видів, таких як *Q. rubra* через негативний вплив на природні екосистеми (Уілсон, Мейсон, Савілл та Джинкс, 2018).

Дуб червоний також краще пристосований до низької поживності та води, ніж Європейські дуби в межах їх рідних ареалів, так що останні можуть бути перевершені, де росте разом у бідних ґрунтах (Chmura, 2013; Ніколеску та ін., 2018; Vor, 2005). Однак він швидше росте на глині ніж на піщаних ґрунтах, з перевагою висоти 146% –150% на вік 5 років, зменшуючись до переваги 37% –48% у віці від 45 років (Król, 1967) [29].

У своєму природному ареалі *Q. rubra* зустрічається у багатьох типах лісів. Північний тип червоного дуба єдиний тип лісу, що включає чисті деревостани цього дерева або деревостани, в яких воно є домінуючим (Eyre, 1980). Вид також є важливим компонентом угруповань *Pinus strobus* – *Q. rubra*

– *Acer rubrum* (тип 20), а також *Q. alba* – *Q. vellutina* – *Q. rubra* (тип 52) ліси. Окрім них, він зустрічається у 24 інших типах лісів як асоційований вид, найчастіше зустрічається серед широколистяних видів (*Quercus* spp., *Fraxinus* spp., *Acer* spp., *Populus* spp., *Carya* spp., *Juglans* spp., *Magnolia* spp. I *Celtis* spp.), А також з хвойними (*Pinus* spp. I *Thuja* spp. ; Eyre, 1980; Sander, 1990) [30].

У континентальній Європі вид був відмічений у широкому діапазоні середовищ існування, від техногенних до природних: ліси, лісові насадження, парки, сади, занедбані орні поля, узбіччя доріг, заплави та постіндустріалізовані пустирі (Рис. 3.4.).



Рис. 3.4. Дуб червоний на узбіччі дороги. (фото автора)

Згідно з національними кадастрами, Червоний дуб рідко створює моновидові лісові громади. У Німеччині *Q. rubra* значною мірою присутній в деревостанах, де переважають хвойні дерева, переважно *Pinus sylvestris* та *Picea abies*, а потім деревостани *Fagus sylvatica* (Major et al., 2013) [31]. Однак

у Франції *Q. rubra* здебільшого був присутній у насадженнях *Q. robur* та *Q. petraea*. Подібна картина спостерігання у Валлонії (південь Бельгії), в дубових лісах, де переважали деревостани *Q. robur* та *F. sylvatica*. В Іспанії він здебільшого був у деревостанах *Pinus radiata* та насадженнях *Q. robur* (Magni Diaz, 2004), тоді як у Чеській Республіці це спостерігалось на високоштучних широколистяних широколистяних лісових насадженнях (Chytrý, Pyšek, Tichý, Knollová та Danihelka, 2005) [32]. У Польщі дуб червоний був введений і спостерігається у всьому спектрі лісових та лісових біотопів, починаючи від сухих хвойних лісів, змішаних хвойних лісів та змішаних широколистяних лісів, до болотистих луків та вільхових карпів, альпійські ліси (Bellon, Tumiłowicz, & Król, 1977; Chmura, 2004, 2014b; Dyderski & Jagodziński, 2018a; Król, 1967; Woziwoda, Potocki, et al., 2014). Червоний дуб також повідомляв про стихійну неприємність, що трапляється у старовинних лісах, включаючи старовинні ліси. Наприклад, він був знайдений на 38 сіткових квадратах (1 км²) у польській та 33 в білоруській частині Біловезького пралісу (Adamowski, Mędrzycki, & Łuczaj, 1998) [33]. У Литві він присутній у родючому дубово-грабовому лісі з *Carpinus betulus*, а також в господарських лісах, і його можна знайти на занедбаних орних полях (Danusevičius, Gabrilavičius, & Danusevičius, 2002; Riepšas & Straigytė, 2008) [34].

У монокультурах *Q. rubra* трав'яна рослинність досить бідна, подібно до такої під щільними навісами *Fagus sylvatica* (Chmura, 2014a). Супутніми видами є рослини, характерні для листяних лісів та змішаних хвойних лісів (Chmura, 2013; Król, 1967; Marozas, Straigyte та Sepetiene, 2009) [35].

Поява *Q. rubra* в деревних насадженнях є в основному наслідком лісокультурних рішень. Лісівники висаджують цей вид у суміші з тіньовитривалими видами (*F. sylvatica*, *Carpinus betulus*), місцевими дубами (*Q. cerris*, *Q. frainetto*, *Q. petraea*, *Q. robur*) або хвойними породами (*Larix decidua*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*), де *Q. rubra* становить 20–70% присутніх особин (Ніколеску та ін., 2018).

Природне поновлення дуба червоного

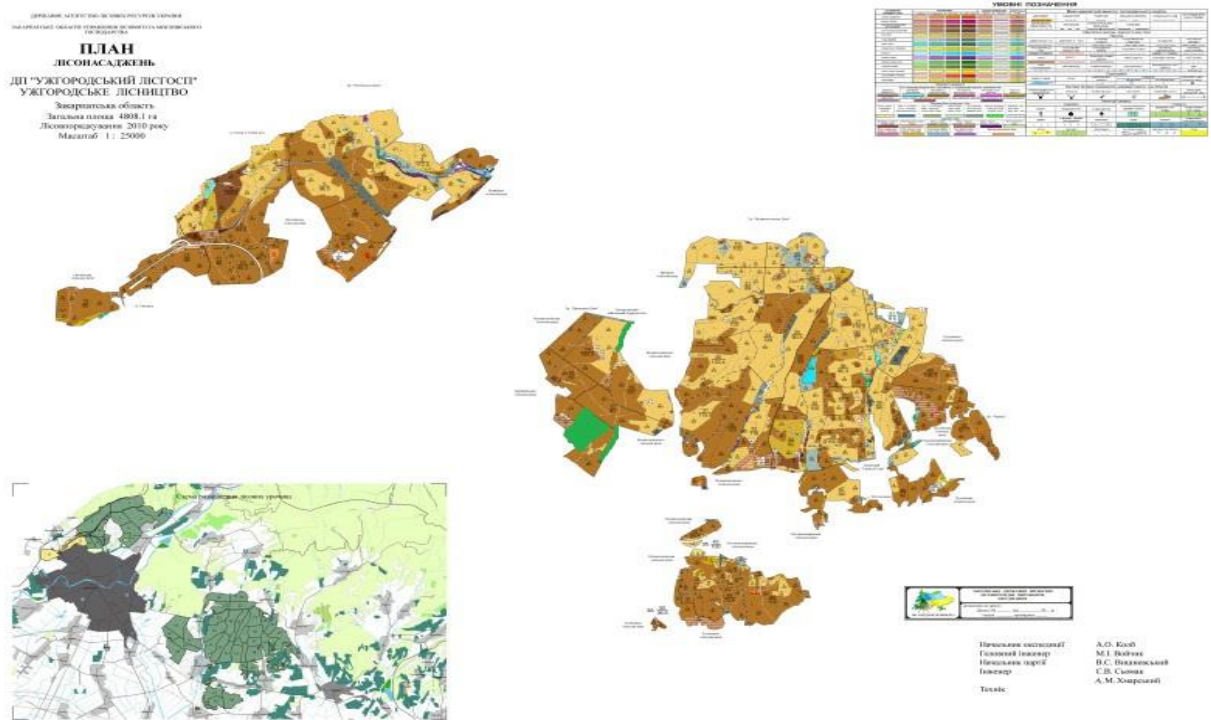


Рис. 3.5. Схематична карта Ужгородського лісництва

Нами закладено пробні площі в Ужгородському лісництві на таких виділах: 18 (Рис. 3.9) 14 (Рис. 3.11) 18 (Рис. 3.13) (виділено на карті зеленим кольором) (Рис. 3.4). При проведенні дослідницької роботи був помічений досить цікавий факт що на всіх площах пробних ділянок підріст сформований лише з особин дуба червоного без участі аборигенних видів. На цих же ділянках відбувається зростання таких трав'янистих рослин як *Anemone nemorosa* L.- (Анемона дібровна), *Vinca minor* L.- (Барвінок малий) (Рис. 3.6) і *Polygonatum multiflorum* (L.) All.- (Купина багатоквіткова) (Рис. 3.7)



Рис. 3.6. Купина багатоквіткова і барвінок малий на пробній площі (фото автора)



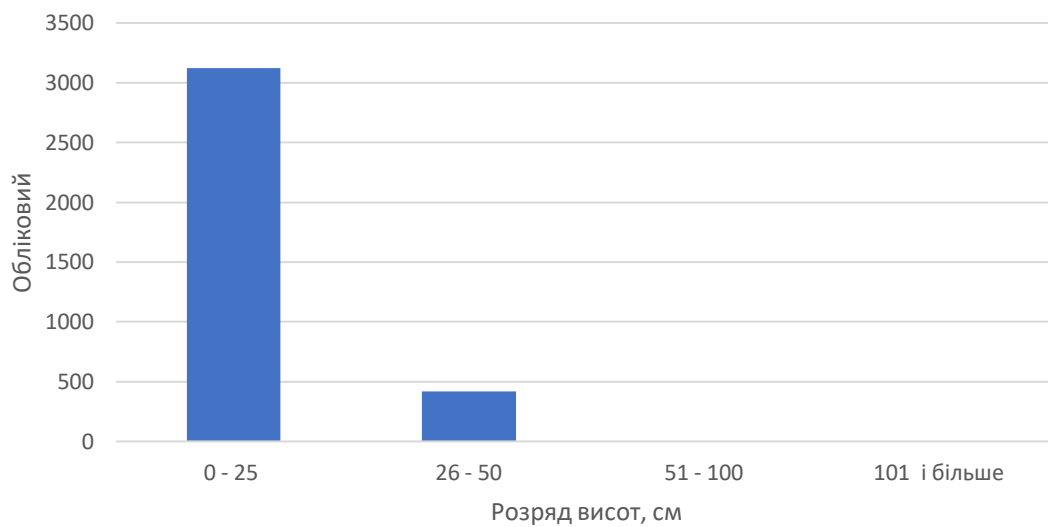
Рис. 3.7 Анемона дібровна на пробній площі (фото автора)

На пробній площі 1 переважає такий підріст:

Таксаційна характеристика природного поновлення

Таблиця 3.1.

Розряд висот, см	Дуб червоний Обліковий	В переводі на 1 га
0 - 25	312	3120
26 - 50	42	420
51 - 100	0	0
101 і більше	0	0
Разом	354	3540



(Рис. 3.8.) Природне поновлення на пробній площі 1



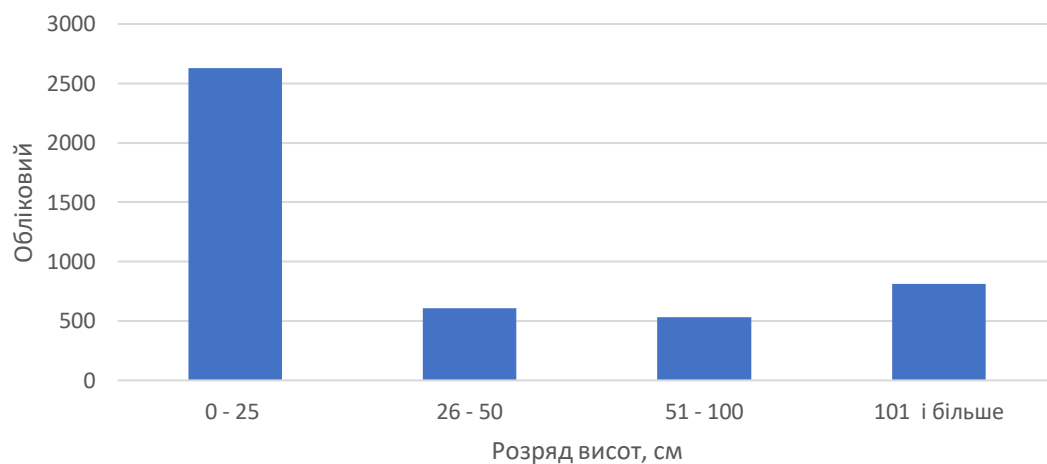
Рис. 3.9 Загальний вид пробна площа 1. (фото автора)

На пробній площі 2 переважає такий підріст:

Таксаційна характеристика природного поновлення

Таблиця 3.2.

Розряд висот, см	Дуб червоний Обліковий	В переводі на 1 га
0 – 25	263	2630
26 – 50	61	610
51 – 100	53	530
101 і більше	81	810
Разом	458	4580



(Рис. 3.10.) Природне поновлення на пробній площі 2



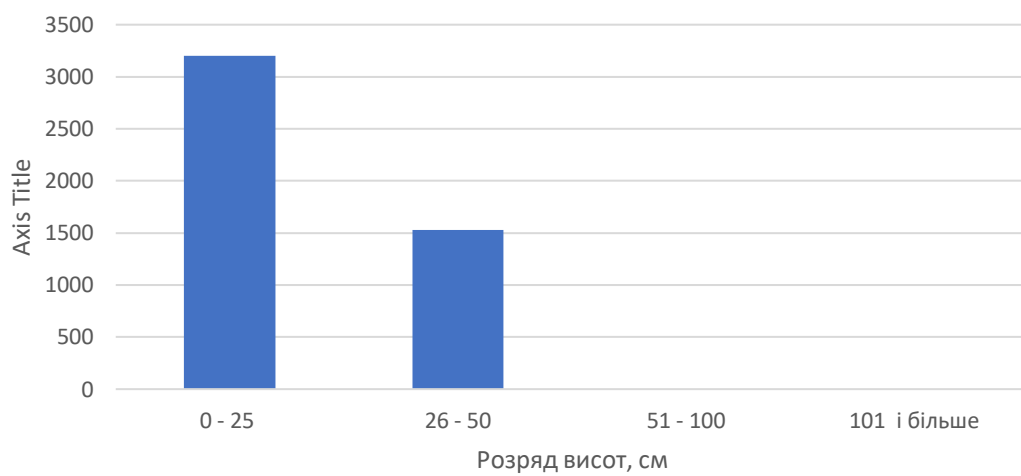
Рис. 3.11. Загальний вид пробна площа 2. (фото автора)

На пробній площі 3 переважає такий підріст:

Таксаційна характеристика природного поновлення

Таблиця 3.3.

Розряд висот, см	Дуб червоний Обліковий	В переводі на 1 га
0 - 25	320	3200
26 - 50	153	1530
51 - 100	0	0
101 і більше	0	0
Разом	473	4730



(Рис. 3.12) Природне поновлення на пробній ділянці 3



Рис. 3.13 Загальний вид пробна площа 3. (фото автора)

Нижче надаємо таксаційні характеристики досліджуваних насаджень.

Таксаційні розрахунки на виділі 11

Таблиця 3.4.

Ви-діл, під-ви-діл	Пло-ща, га	Характеристика деревостанів, підросту, підліску, не вкритих лісовою рослинністю і налісових земель, додаткові відомості	Я Р У С	Еле-мент лісу	Вік, ро-ків	Ви-со-та, м	Діа-метр, см	Гру-па ві-ку	Клас бо-ні-те-ту	Тип лісу (ТЛУ)	Пов-но-та	Запас деревини			% Ді-ло-вих де-рев	Госпо-дарсь-кий захід
												На 1 га куб. м	На ви-ді-лі, тис. куб. м	В. т. ч. за скла-до-ви-ми по-ро-да-ми		
1.1	5.4	8ДЧР1ЯВ1ДС+КШІ+ЛПД+ЧШ+ГЗ	1	ДЧР ЯВ ДС	40 40 40	21 20 20	24 20 20	3	1Б	С2ГДС	0.80	240	1.30	1.04 0.13 0.13	50 30 60	

Схил південної експозиції, 15 градусів, висота над рівнем моря 150 м.

Рекреаційна характеристика: закриті простори – деревостани горизонтальної зімкнутості, 2 клас естетичної оцінки, 3 клас пішохідної доступності, рекреаційна оцінка – середня, 1 клас стійкості, 1 стадія дигресії

Тип деревостану-віддалений, у виділі обладнане місце відпочинку

Характеристика ґрунтів: стійкі ґрунти

Таксаційні розрахунки на виділі 5

Таблиця 3.5.

Ви-діл, під-ви-діл	Пло-ща, га	Характеристика деревостанів, підросту, підліску, не вкритих лісовою рослинністю і налісових земель, додаткові відомості	Я Р У С	Еле-мент лісу	Вік, ро-ків	Ви-со-та, м	Діа-метр, см	Гру-па ві-ку	Клас бо-ні-те-ту	Тип лі-су (ТЛУ)	Пов-но-та	Запас деревини			% Ді-ло-вих де-рев	Госп о-дарс ький захід
												На 1 га куб. М	На ви-ді-лі, тис. куб. м	В. т. ч. за скла-до-ви-ми по-ро-да-ми		
5	3.5	6ДЧР1ДЗ1КШІ1ЛПД1ЯВ	1	ДЧР ДЗ КШІ ЛПД ЯВ	35 35 35 35 35	16 16 14 16 16	18 16 16 18 16	3	1А	С2ГД	0.85	180	0.63	0.39 0.06 0.06 0.06 0.06		ПРО РІДЖ УВАН НЯ ЛАН ДША ФТУ1 5%

Підріст 7ГЗЗДЧР, 15 років, висота-4.5м, 3.0 тис.шт/га

Схил південної експозиції, 5 градусів, висота над рівнем моря 150м

Рекреаційна характеристика: закриті простори – деревостани горизонтальної зімкнутості, 3 клас естетичної оцінки, 3 клас пішохідної доступності, рекреаційна оцінка – середня, 1 клас стійкості, 1 стадія дигресії

Тип деревостану-віддалений,

Характеристика ґрунтів: стійкі ґрунти

Таксаційні розрахунки на виділі 10

Таблиця 3.6.

Ви-діл, під-ви-діл	Пло-ща, га	Характеристика деревостанів, підросту, підліску, не вкритих лісовою рослинністю і налісових земель, додаткові відомості	Я Р У С	Еле-мент лісу	Вік, ро-ків	Ви-со-та, м	Діа-метр, см	Гру-па ві-ку	Клас бо-ні-те-ту	Тип лі-су (ТЛУ)	Пов-но-та	Запас деревини			% Ді-ло-вих де-рев	Госпо-Дарсь-кий захід
												На 1 га куб. м	На ви-ді-лі, тис. куб. м	В. т. ч. за скла-до-ви-ми по-ро-да-ми		
10	3.7	6ДЧР2ЯВ1 ЛПД1КШІ+ЧШ+ДС	1	ДЧР ЯВ ЛПД КШІ	35	20	22	3	1Б	С2ГДС	0.90	280	1.04	0.63		ПРОРІ-ДЖУ-ВАННЯ ЛАНД-ШАФТУ 15%
					35	20	20							0.21		
					35	19	18							0.10		
					35	20	20							0.10		

Схил північної експозиції, 5 градусів, висота над рівнем моря 150м

Рекреаційна характеристика: закриті простори – деревостани горизонтальної зімкнутості, 4 клас естетичної оцінки, 3 клас пішохідної доступності, рекреаційна оцінка – низька, 1 клас стійкості, 1 стадія дигресії

Тип деревостану-віддалений,

Характеристика ґрунтів: стійкі ґрунти

Аналізи лісовпорядних документів ДП “Ужгородського ЛГ” показує, що насадження дуба червоного приуроченні до таких типів лісу: С2ГДС і С2ГД. Умови С2ГДС для дуба червоного на досліджуваній території є більше сприятливими.

ВИСНОВКИ

1. При оптимальній густоті за короткий час у регіоні формуються високопродуктивні чисті насадження дуба червоного, що вказує на можливість використання виду для плантаційного лісовирощування.

2. Зафіксовано виражені інвазійні процеси, коли дуб червоний природним шляхом поширюється на сусідні ділянки, що несе в собі певну небезпеку спочатку захоплення нових територій, а потім - витіснення з них аборигенних лісоутворюючих порід.

3. Дуб червоний в одновікових мішаних насадженнях з такими видами як дуб звичайний, ясен звичайний, явір, клен гостролистий, ялина звичайна та ялиця біла має суттєву перевагу в рості та значно їх пригнічує, а то й цілком витісняє. На ділянках, де ці породи збереглися, спостерігається біогрупово просторова структура деревостанів або ж дуб червоний є значно молодшим. Бук лісовий та граб звичайний стійкіші, а їх конкурентноздатність помітно вища.

4. Виходячи з інвазійного характеру штучної популяції дуба червоного в регіоні, слід утримуватися від впровадження його в груди і сугруди на територіях, де він до цього часу відсутній. Там, де він вже є, доцільно створювати високопродуктивні чисті насадження плантаційного типу із скороченим оборотом рубань. При потребі дуб червоний можна висаджувати як другу головну породу з іншими аборигенними видами, а у свіжих едатопах та свіжуватих підтипах вологих - як супутню породу з модриною європейською. У суборах він може служити хорошим ґрунтопокращуючим підгоном для сосни звичайної.

5. Дуб червоний в одновікових мішаних насадженнях з такими видами як дуб звичайний, ясен звичайний, явір, клен гостролистий, ялина звичайна та ялиця біла має суттєву перевагу в рості та значно їх пригнічує, а то й цілком витісняє. На ділянках, де ці породи збереглися, спостерігається біогрупово просторова структура деревостанів або ж дуб червоний є значно молодшим. Бук лісовий та граб звичайний стійкіші, а їх конкурентноздатність помітно вища.

6. Для відновлення червонодубових насаджень потрібно орієнтуватися на попереднє насіннєве чи, на його базі, паросткове поновлення, що скоротить оборот рубань, підвищить меліоративні функції зрубу та здешевить лісовідновлення.

СИСОК ВИКОРЕСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Васильченко И.Т. / деревьев и кустарников определитель/ И.Т Васильченко – М.Л: Изд-во академия Наук СССР, 1960 – 295с
2. П.И. Молотков, Н.И. Мамонтов В.И. Гниденко, И.И. Молоткова. Естественное возобновление лесов: Изд-во “Карпати” Ужгород-1971
3. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2009.03160.x> Abrams, M. D. (1990). Adaptations and responses to drought in *Quercus* species of North America. *Tree Physiology*, 7, 227–238.
4. <https://doi.org/10.1093/forestscience/52.3.243> Annighöfer, P., Ameztegui, A., Ammer, C., Balandier, P., Bartsch, N., Bolte, A., ... Mund, M. (2016). Species-specific and generic biomass equations for seedlings and saplings of European tree species. *European Journal of Ecology* 1218 | Journal of Ecology DYDERSKI et al. *Journal of Forest Research*, 135(2), 313–329.
5. . <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.07.027> Nicolescu, V.-N., Vor, T., Mason, W. L., Bastien, J.-C., Brus, R., Henin, J.-M., ... Hernea, C. (2018). Ecology and management of northern red oak (*Quercus rubra* L. syn. *Q. borealis* F. Michx.) in Europe: A review. *Forestry*, 1–14.
6. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2004.05.009> Pettersen, R. C. (1984). The chemical composition of wood. In R. Rowell (Ed.), *The chemistry of solid wood* (Vol. 207, pp. 57–126). Washington, DC: American Chemical Society. Pinchot, G. (1907). *The use of the National Forests*. Washington, DC: USDA Forest Service. Ray, D., Morison, J., & Broadmeadow, M. (2010). *Climate change: Impacts and adaptation in England's woodlands*. London, UK: Forestry Commission. Rédei, K., Csiha, I., Keserű, Z. S., Rásó, J., & Győri, J. (2010).
7. <https://doi.org/10.1111/nph.15450> Cavender-Bares, J., & Bazzaz, F. A. (2000). Changes in drought response strategies with ontogeny in *Quercus rubra*: Implications for scaling from seedlings to mature trees. *Oecologia*, 124(1), 8–18.

8. <https://doi.org/10.1111/efp.12569> Danusevičius, J., Gabrilavičius, R., & Danusevičius, D. (2002). Quality of red oak (*Quercus rubra* L.) stands on abandoned agricultural land. *Baltic Forestry*, 8(1), 51–56. Darley-Hill, S., & Johnson, W. C. (1981). Acorn dispersal by the blue jay (*Cyanocitta cristata*). *Oecologia*, 50(2), 231–232.
9. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.1983.tb00270.x> Monumental Trees. (2019). Monumental Trees website. Retrieved from.
10. <https://doi.org/10.1023/A:1017508711713> Lyford, W. H. (1980). Development of the root system of northern red oak (*Quercus rubra* L.). *Harvard Forest Paper*, 21, 1–30. Magni, C. R., Ducousso, A., Caron, H., Petit, R. J., & Kremer, A. (2005). Chloroplast DNA variation of *Quercus rubra* L. in North America and comparison with other Fagaceae. *Molecular Ecology*, 14(2), 513–524.
11. <https://doi.org/10.1002/ece3.2376> Carpenter, S. B., & Smith, N. D. (1975). Stomatal distribution and size in southern Appalachian hardwoods. *Canadian Journal of Botany*, 53(11), 1153–1156.
12. <https://doi.org/10.2307/1310788> Jacobs, D. F., Salifu, K. F., & Davis, A. S. (2009). Drought susceptibility and recovery of transplanted *Quercus rubra* seedlings in relation to root system morphology. *Annals of Forest Science*, 66(5), 504–504.
13. <https://doi.org/10.1051/forest:2006001> Samtani, J., Appleby, J., & Masiunas, J. (2015). Comparative leaf phenology of white oak and northern red oak. *Horticulturae*, 1(1), 44–54.
- 14.. Klotz, S., Kühn, I., & Durka, W. (2002). BIOLFLOR – Eine Datenbank zu biologisch-ökologischen Merkmalen der Gefäßpflanzen in Deutschland. Schriftenreihe für Vegetationskunde. Bonn, Germany: Bundesamt für Naturschutz. Kohyt, J., & Skubała, P. (2019). Oribatid mite (Acari: Oribatida) communities reveal the negative impact of the red oak (*Quercus rubra* L.) on soil fauna in Polish commercial forests.

15. *Dendrobiology*, 67, 79–85. Sujetovienė, G., & Šveikauskaitė, I. (2014). Effects of climate warming on timing of native and non-native tree species phenology. In The 9th International Conference "ENVIRONMENTAL ENGINEERING" 22–23 May 2014, Vilnius, Lithuania (p. enviro.2014.059). Vilnius: Vilnius Gediminas Technical University.
16. <https://doi.org/10.2307/1938075> Sork, V. L., Bramble, J., & Sexton, O. (1993). Ecology of mast-fruited in three species of North American deciduous oaks. *Ecology*, 74(2), 528–541.
17. <https://doi.org/10.1111/njb.01121> Woźniak, G. (2010). Diversity of vegetation on coal-mine heaps of the upper silesia (Poland). Kraków, Poland: Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences. Woźniak, G., Pasierbiński, A., & Rostański, A. (2003). The diversity of spontaneous woodland vegetation on coals mine heaps of UpperSilesian Industrial Region. *Archiwum Ochrony Środowiska*, 29(2), 93–105. Wróbel, A., & Zwolak, R. (2019). Habitat-dependent seed dispersal of an introduced tree species by native rodents. *Forest Ecology and Management*, 433, 563–568.
18. <https://doi.org/10.1111/efp.12569> Danusevičius, J., Gabrilavičius, R., & Danusevičius, D. (2002). Quality of red oak (*Quercus rubra* L.) stands on abandoned agricultural land. *Baltic Forestry*, 8(1), 51–56. Darley-Hill, S., & Johnson, W. C. (1981). Acorn dispersal by the blue jay (*Cyanocitta cristata*). *Oecologia*, 50(2), 231–232.
19. <https://doi.org/10.1007/s00572-006-0103-4> Goheen, J. R., & Swihart, R. K. (2003). Food-hoarding behavior of gray squirrels and North American red squirrels in the central hardwoods region: Implications for forest regeneration. *Canadian Journal of Zoology*, 81(9), 1636–1639.
20. <https://doi.org/10.1080/02827589809382961> Bieberich, J., Lauerer, M., & Aas, G. (2016). Acorns of introduced *Quercus rubra* are neglected by European Jay but spread by mice. *Annals of Forest Research*, 59(2), 249–258

21. https://doi.org/10.25849/myrmecol.news_027:025 Myczko, Ł., Dylewski, Ł., Zduniak, P., Sparks, T. H., & Tryjanowski, P. (2014). Predation and dispersal of acorns by European Jay (*Garrulus glandarius*) differs between a native
22. <https://doi.org/10.5586/asbp.2013.035> Woziwoda, B., Krzyżanowska, A., Dyderski, M. K., Jagodziński, A. M., & Stefańska-Krzaczek, E. (2018). Propagule pressure, presence of roads, and microsite variability influence dispersal of introduced *Quercus rubra* in temperate *Pinus sylvestris* forest. *Forest Ecology and Management*, 428, 35–45.
23. <https://doi.org/10.1007/s11104-015-2555-9> Bonner, F. R. (2008). *Quercus* L. oak. In F. R. Bonner, R. P. Karrfalt, & R. G. Nissley (Eds.), *The woody plant seed manual*.
- 24.. Steiner, K. C., Zaczek, J. J., & Bowersox, T. W. (1990). Effects of nursery regime and other treatments on field performance of northern red oak. In J. W. van Sambek & M. M. Larson (Eds.), *Proceedings, 4th workshop on seedling physiology and growth problems in oak plantings; 1989 March 1–2; Columbus, OH*. GTR NC-139.
25. Suszka, B., Muller, C., & Bonnet-Masimbert, M. (1994). *Nasiona leśnych drzew liściastych: Od zbioru do siewu*. Warszawa/Poznań, Poland: Wydawnictwo Naukowe PWN. Suszka, B., & Tylkowski, T. (1982).
26. [https://doi.org/10.1016/0269-7491\(95\)00067-4](https://doi.org/10.1016/0269-7491(95)00067-4) Sander, I. L. (1971). Height growth of new oak sprouts depends on size of advance reproduction. *Journal of Forestry*, 69(11), 809–811.
- 27.. <https://doi.org/10.1111/j.1366-9516.2006.00249.x> Król, S. (1967). Dąb czerwony – *Quercus rubra* L. w warunkach środowiska leśnego zachodniej części Polski. *Prace Komisji Nauk Rolniczych I Komisji Nauk Leśnych PTPN*, 21(2), 419–482. Kuehne, C., Nosko, P., Horwath, T., & Bauhus, J. (2014). A comparative study of physiological and morphological seedling traits associated with shade tolerance in introduced red oak (*Quercus rubra*) and native hardwood tree species in southwestern Germany. *Tree Physiology*, 34(2), 184–193.

28. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2001\)011\[0437:VIOGSA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2001)011[0437:VIOGSA]2.0.CO;2) Parker, G. R., Leopold, D. J., & Eichenberger, J. K. (1985). Tree dynamics in an old-growth, deciduous forest. *Forest Ecology and Management*, 11(1), 31–57.
29. <https://doi.org/10.1111/j.1366-9516.2006.00249.x> Król, S. (1967). Dąb czerwony – *Quercus rubra* L. w warunkach środowiska leśnego zachodniej części Polski. *Prace Komisji Nauk Rolniczych I Komisji Nauk Leśnych PTPN*, 21(2), 419–482.
30. Sander, I. L. (1990). *Quercus rubra* L. In N. R. Oak, I. R. M. Burns, & B. H. Honkala (Eds.), *Silvics of North America* (pp. 727–733). Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service.
31. Sympatric parallel diversification of major oak clades in the Americas and the origins of Mexican species diversity. *New Phytologist*, 217(1), 439–452.
32. *Chemistry-Didactics-Ecology-Metrology*, 19(1–2), 109–117. Chytrý, M., Pyšek, P., Tichý, L., Knollová, I., & Danihelka, J. (2005). Invasions by alien plants in the Czech Republic: A quantitative assessment across habitats.
33. <https://doi.org/10.1093/treephys/7.1-2-3-4.227> Adamowski, W., Mędrzycki, P., & Łuczaj, Ł. (1998). The penetration of alien woody species into the plant communities of the Białowieża forests: The role of biological properties and human activities.
34. <https://doi.org/10.1111/efp.12569> Danusevičius, J., Gabrilavičius, R., & Danusevičius, D. (2002). Quality of red oak (*Quercus rubra* L.) stands on abandoned agricultural land. *Baltic Forestry*, 8(1), 51–56. Darley-Hill, S., & Johnson, W. C. (1981). Acorn dispersal by the blue jay (*Cyanocitta cristata*). *Oecologia*, 50(2), 231–232.
35. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2740540403> Marozas, V., Straigyte, L., & Sepetiene, J. (2009). Comparative analysis of alien red oak (*Quercus rubra* L.) and native common oak (*Quercus robur* L.) vegetation in Lithuania. *Acta Biologica Universitatis Daugavpiliensis*, 9, 19–24.

ДОДАТОК

*Додаток А**Таблиця А. 1**Перелік самосіву і підросту в деревостанах червоного дуба на пробній площі 1*

№	Розмір площадок	Висота породи			
		До 0,25 м	Від 0,26 – 0,5 м	Від 0,51 – 1 м	Більше 1 м
1.	2х2	1	1	0	0
2.	2х2	2	0	0	0
3.	2х2	1	0	0	0
4.	2х2	1	0	0	0
5.	2х2	1	1	0	0
6.	2х2	1	0	0	0
7.	2х2	1	0	0	0
8.	2х2	2	0	0	0
9.	2х2	1	0	0	0
10.	2х2	2	0	0	0
Разом		13	2	0	0
Разом на 1 га		3250	500	0	0

Таблиця А. 2

Перелік самосіву і підросту в деревостанах червоного дуба на пробній площі 3

№	Розмір площадок	Висота породи			
		До 0,25 м	Від 0,26 – 0,5 м	Від 0,51 – 1 м	Більше 1 м
1.	2х2	1	1	0	0
2.	2х2	2	0	0	1
3.	2х2	2	0	0	0
4.	2х2	1	0	1	0
5.	2х2	2	1	0	0
6.	2х2	1	0	0	1
7.	2х2	1	0	0	0
8.	2х2	2	1	0	1
9.	2х2	1	0	1	0
10.	2х2	2	0	0	0
Разом		14	3	2	3
Разом на 1 га		3500	750	500	750

Таблиця А. 3

**Перелік самосіву і підросту в деревостанах червоного дуба на пробній
площі 2**

№	Розмір площадок	Висота породи			
		До 0,25 м	Від 0,26 – 0,5 м	Від 0,51 – 1 м	Більше 1 м
1.	2х2	1	1	0	0
2.	2х2	2	0	0	0
3.	2х2	1	1	0	0
4.	2х2	1	0	0	0
5.	2х2	1	1	0	0
6.	2х2	1	0	0	0
7.	2х2	1	1	0	0
8.	2х2	1	1	0	0
9.	2х2	1	0	0	0
10.	2х2	2	1	0	0
Разом		12	6	0	0
Разом на 1 га		3000	1500	0	0

Таблиця А. 2

Перелік самосіву і підросту в деревостанах червоного дуба на пробній площі 2

№	Висота породи				РАЗОМ
	До 0,25 м	Від 0,26 – 0,5 м	Від 0,51 – 1 м	Більше 1 м	
ПП1	3250	500	0	0	3750
ПП2	3000	750	500	750	5000
ПП3	3000	1500	0	0	4500

ВОВЧОК ВІТАЛІЙ ЮРІЙОВИЧ
**БІОЛОГІЧНІ ТА ЛІСІВНИЧІ ОСОБЛИВОСТІ *QUERCUS RUBRA* L. В
УМОВАХ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

8.205 – Лісове господарство

Кваліфікаційна робота бакалавр

(на українській мові)

Керівник: доц., к.б.н. Мигаль А.В.

Рецензент: доц., к.б.н. Вакерич М.М., зав. кафедри генетики, фізіології
рослин та мікробіології

Робота виконана на _57_ сторінках друкованого тексту

В роботі 11 таблиці 23 рисунок ____ діаграми. В списку літератури 35

Робота виконана “ ____ ” _____ 2021р.

Захист відбувся “ ____ ” _____ 2021р.

Протокол ЕК географічного факультету № ____

Оцінка _____