

**Міністерство освіти і науки України**  
**Національний лісотехнічний університет України**

Кваліфікаційна наукова праця  
на правах рукопису

**ГЛОГОВСЬКИЙ ЛЮБОМИР ВОЛОДИМИРОВИЧ**

УДК 630\*582.894

**ДИСЕРТАЦІЯ**  
**ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РЕКРЕАЦІЙНО-**  
**ОЗДОРОВЧИХ ЛІСІВ ЛЬВІВСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ**

Спеціальність 206 Садово-паркове господарство  
Галузь знань – 20 “Аграрні науки та продовольство”  
Подається на здобуття ступеня доктора філософії PhD

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,  
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

\_\_\_\_\_ Л. В. Глоговський

Науковий керівник: Шукель Ігор Володимирович,  
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

ЛЬВІВ – 2024

## АНОТАЦІЯ

*Глоговський Л.В.* Еколого-біологічні особливості рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя.- Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 206 «Садового-паркове господарство» (20 «Аграрні науки та продовольство»).- Національний лісотехнічний університет України, Львів, 2024.

Дисертаційна робота присвячена аналітичним дослідженням та теоретичним узагальненням закономірностей функціонування рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя, оцінці біологічних та екологічних особливостей, організації, цінності та формування потенціалу рекреаційного середовища та діяльності в ньому рекреанта, прояву рекреаційного використання та формування.

Об'єктом дослідження слугували лісові насадження лісових підприємств та лісопарків Львівського Розточчя. Основою для проведення досліджень слугували засади порівняльної екології, лісознавства і таксації. Підбір та закладання пробних площ проводились відповідно до апробованих методик та діючих лісовпорядних інструкцій. В ході окремих досліджень аналізувались соціологічні матеріали та публікації.

Сукупність рекреаційно-оздоровчих ресурсів Львівського Розточчя, ліси якого володіють достатнім рекреаційним потенціалом, мають високу художню та естетичну привабливість і при відповідному кліматі сприяють організації відпочинку в лісовому середовищі. Для оцінки реальної цінності лісів, організації та розробки програм вдосконалення рекреаційного потенціалу придатні моделі та методи рекреаційного лісокористування, що об'єднують властивості природних та штучних екосистем.

Антропогенний вплив на рекреаційно-оздоровчі ліси обумовлений групами чинників: транспортні, урбогенні, аграрні, лісогосподарські, промислові, гідротехнічні, рекреаційні. Зокрема, території рекреаційно-оздоровчих лісів у межах міст, селищ та інших населених пунктів перебувають

під дуже високим впливом чинників антропогенної трансформації; ліси зелених зон в межах населених пунктів під значним впливом; території поза межами лісів зелених зон під середнім впливом, а ліси в межах округів санітарної охорони лікувально-оздоровчих і курортів та у межах поясів зон санітарної охорони водних об'єктів перебувають під незначним негативним впливом.

Проводячи аналіз літературних джерел та актуальних публікацій можна, дійти висновку, що на території Українського Розточчя переважають ліси за участю хвойних порід (46,2%); менш поширені деревостани за участю твердолистяних порід (44,4%); ліси у яких домінують м'яколистяні породи займають найменші площі (10,4%). Найбільш цінні ділові запаси деревини зосереджені у середньовікових хвойних (50,8%) та твердолистяних (33,6%) лісах. У м'яколистяних насадженнях найбільший запас деревини мають стиглі деревостани (17,9%). Насадження регіону Українського Розточчя загалом є середньоповнотними та високобонітетними. Серед них найбільшу відносну площу займають насадження у складі яких домінує *Pinus sylvestris* L. (49,1 %), *Fagus sylvatica* L. (31,4 %), *Quercus robur* L. (11,3 %), *Betula pendula* Roth. (6,3 %) та *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (3,8 %). Варто відзначити, що на певних площах ліси ростуть у нехарактерних для них типах лісу, тобто є похідними та створювались методом лісових культур у минулому та поза минулому столітті. Ліси Українського Розточчя загалом відзначаються високим класом бонітету. Наприклад, 32,2% площі займають насадження Іа та вище класів бонітету, 46,5% – І бонітету, 17,7% – ІІ бонітету, 5,1% – ІІІ бонітету. За повнотою ліси регіону переважно середньоповнотні (9,5% площі). Високоповнотні насадження складають 35,8%. Низькоповнотні насадження, рідколісся та незімкнені лісові культури займають 16,7% території. «Розподіл земель Розточчя, вкритих лісовою рослинністю, за типами лісорослинних умов має свої особливості. Більшу частину з них (55%) займають сугруди – відносно родючі ґрунтові умови; 28% припадає на груди – найродючіші умови місцезростання; 17% займають субори – відносно бідні ґрунтові умови. Вікова структура лісів Українського Розточчя є збалансованішою, ніж в середньому по Україні, і наближається до оптимальних

показників. Молодняки займають 23% площі, що відповідає нормі, середньовікові насадження становлять 49,5% (при оптимальній нормі 30%), пристигаючі – 16,8% (норма 25%), а стиглі та перестійні – 10,7% (при оптимальній нормі 22%)».

В результаті польових досліджень на пробних площах у рекреаційно-оздоровчих лісах Львівського Розточчя визначено 296 видів вищих судинних рослин. Вони належать до дерев, чагарників, напівчагарників і трав, об'єднаних 9 відділами, 76 родинами та 197 родами. На підставі систематичного аналізу флори рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя фіксується суттєва зміна природного видового складу, а також систематичної структури внаслідок синантропізації флори, що проявляється в концентрації значної кількості видів у небагатьох родах і родинях. Серед дендрофлори частка привнесених видів різного географічного походження становить 119 видів, або 40,2 % (вишня звичайна, гіркокаштан звичайний, глід згладжений, горіх грецький, дуб червоний, модрина європейська, робінія звичайна, сосна Банкса, тополя канадська, тополя пірамідальна, яблуня лісова, ясен пенсільванський). Це вказує на те, що ліси Львівського Розточчя здавна освоєні людиною та є наслідком активної урбанізації. Частка аборигенних видів становить 177 (59,8%). Серед життєвих форм переважають трав'яні види рослин (210 видів, або 70,9 %). Серед деревних біоморф виявлено 86 видів (29,5%), серед яких найчисельнішою групою є дерева (44 види, 14,8%); другою групою за чисельністю є кущі (22 види, 7,4%); третьою, не надто чисельною групою, є кущ, дерево (10 видів, 3,8%); незначну кількість становлять життєві форми кущик (4 види, 1,3%), ліани (2 види, 0,6 %) та півкущик (1 вид, 0,3 %). У досліджуваній флорі переважають види рослин із стрижневим корінням (136 видів, 45,9%), види із кореневищним типом відіграють значно меншу роль (73 види, 24,6%), далі, за зменшенням кількості видів, йдуть: кистекореневі (37 видів, 12,5%), дерновинні (29 видів, 9,8%), ризоїдні (12 видів, 4,0%), розеткові (4 види, 1,3%), мичкуваті (2 види, 0,6%), напіврозеткові (2 види, 0,6%), і лише одним видом, 0,3%, (*Lilium martagon* L.) представлені рослини із цибулинним типом кореневої системи. Серед флори

рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя переважає розповсюдження насіння за допомогою природних пристосувань (229 видів, 68,36%) у 92 видів (31,64%) насіння розповсюджується самостійно, (автохорія). За видом господарського використання у флорі рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя домінують лікарські рослини (242 види), за ними йдуть менш чисельні групи, а саме: декоративні рослини (107 видів), медоносні (87 видів), харчові (75 видів), бур'яни (75 видів), ефіроолійні (58 видів), вітамінні (57 видів), кормові (56 видів) та інші. У переліку флори, яка перебуває під охороною виявлено 7 видів; також виявлено близько 30 видів ендемічних та реліктових рослин.

На підставі отриманих даних з пробних площ встановлено, що на стаціонарах рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя сформувались складні похідні і природні мішані грабово-букові, грабово-дубові та сосново-дубові деревостани. Деревостани на пробних площах досягають середньої висоти 23,0 м та 32,1 см у діаметрі. Насадження відзначаються складною будовою та високою повнотою яка становить 0,8. Розподіл за класами віку показує, що на пробних площах переважають середньовікові насадження. Походження – штучне. У досліджуваних деревостанах (Брюховичі, Винники, «Погулянка») в більшості випадків формуються різновисотні та складні за вертикальною структурою насадження; горизонтальна структура досить різноманітна: на одних ділянках вона нагадує природні, на інших помітні суттєві відмінності від природного стану рівноваги. Часто формуються вікна та прогалини у просвіті крон при відмиранні пошкоджених дерев.

В ході досліджень верхнього 5-см шару ґрунту виявлено що, його фізико-хімічні показники суттєво відрізняються на різних дослідних ділянках і залежать від рівня антропогенного впливу. Наприклад, на лісових дорогах, стежинах та галявинах показники густини ґрунту, польової вологості, рівня аерації та вмісту органічних сполук інших показників, суттєво менші, а в деяких випадках переходять критичну межу, ніж під непорушеним лісовим наметом.

Відповідно до екологічних досліджень рекреаційно-оздоровчих лісів варто відзначити що, переважаючим флороценотипом виступає лісо-чагарниковий

(159 видів, 53,7%), на другому місці – агро-рудеральний (50 видів, 16,8%), третім за кількістю видів – лучно-степовий (30 видів, 10,1%); всі інші класи є менш чисельними і становлять від 4,3% до 0,3%. Серед геліоморф переважають геліофіти (136 видів, 45,9 %), факультативні геліофіти представлені 117 видами, або 39,5%, сциофіти – 43 види, 14,5%. Серед гігроморф домінують мезофіти (129 видів, 43,5 %), друге, третє та четверте місце за кількістю видів із невеликою різницею посідають ксеро-мезофіти (47 видів, 15,8%), мезо-ксерофіти (44 види, 14,8%) та гігро-мезофіти (43 види, 14,5%), що цілком відображає умови місцезростання. За розподілом відносно багатства умов місцезростання переважають евтрофи – 92 види (31,0%), за ними у бік зменшення розташовані мезотрофи – 80 видів (27,0%), ев-мезотрофи – 42 види (14,1%), та оліго-мезотроф 35 видів (11,8%). Розподіл за термоморф вказує на домінування мезотермофітів (171 видів, 57,7%); до мегатермофітів належать 125 видів (43,3%).

Досліджуючи градації екологічних умов ценофлори РОЛ Львівського Розточчя за шкалою Циганова встановлено що: термокліматичний режим дослідних ділянок оцінений як бореально-неморальний перехідний до еунеморального; континентальність клімату змінюється від субконтинентального типу (10,3 бали) в межах міста до материкового в межах приміських та заміських лісів (8,2 та 7,8 бала); значення показника чинника аридності/гумідності клімату знаходиться в межах одного балу (6,2-7,9) і характеризується як субаридний/субгумідний; показник кріокліматичності на досліджуваних ділянках в середньому становлять 10,3; 10,4 та 9,8 бала; усереднений показник ґрунтового зволоження в екотопах РОЛ Львівського Розточчя дорівнює 13,5 бала і відповідає сирувато-лісо-луговому/волого-лісо-лугову типу; за усередненими оцінками сольове багатство ґрунтів в умовах Львівського Розточчя відноситься до умов небагатих/досить багатих ґрунтів (7,2 бали); за рівнем азотозабезпечення переважають бідні та достатньо забезпечені ґрунти (6,2 – 8,8 балів); на досліджених екотопах кислотність ґрунту становить від 7,2 до 9,0 балів, що відповідає умовам слабокислих та нейтральних ґрунтів (рН=6,5-7,5); світловий режим в середньому оцінюється для всіх екотопів як

характерний для відкритих та напіввідкритих просторів (1,3-2,2 бали); параметр зміни рівня зволоження змінюється від слабо – періодичного зволоження до помірно/перемінного рівня зволоженості;

У трав'яному ярусі рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя виявлено 202 види рослин, що належать до 47 родин. Найбільше таксономічне різноманіття у родин Asteraceae (33 види, 16,3%), на другому місці – родина Poaceae (28 видів, 13,9%). Виявлено 85 видів адвентивних рослин, що говорить про давню господарську діяльність людини, а тривала рекреаційна діяльність призводить до незворотних дигресій у трав'яному та чагарниковому ярусах. Останній спочатку формує біогрупи та куртини, а на критичних стадіях повністю зникає. Підстилка та підріст також відчувають значні негативні наслідки рекреації. Наприклад, запас та механічний склад залишків органіки поступово зменшується із збільшенням стадії рекреаційної дигресії, а природне поновлення на IV-V стадіях дуже ослаблене або взагалі відсутнє. Виявлено чітку залежність санітарного стану насаджень та кількості сміття від рівня рекреаційного впливу. До прикладу, із зростанням стадій дигресії у насадженнях фіксуються спалахи розмноження ентомошкідників, а дерева часто уражені різними захворюваннями, що суттєво знижує їхню життєвість.

Запропоновано комплексну методику оцінки рекреаційно-оздоровчих лісів, яка ґрунтується на біолого-екологічному підході та дає змогу оцінити потенціал лісової ділянки у різних природно-кліматичних умовах. До даної методики входять 29 біологічних, екологічних та географічних показників які розділені на три групи: атрактивність, комфортність та стійкість насаджень. Оцінювання проводиться за 5-ти бальною системою, де 0 – найменший бал, а 4, – найбільша оцінка, яку може отримати насадження за певним показником. Зокрема, атрактивність насаджень визначалась за віком, породним складом, висотою, вертикальною та горизонтальною структурою, запасом, бонітетом, проглядністю, декоративністю, ступенем рекреаційного порушення, засміченістю та санітарним станом; комфортність – за рельєфом, вологістю лісорослинних умов, станом дорожньо-стежкової мережі, прохідністю,

наявністю турбуючих комах, рівнем благоустрою та шумом; стійкість – за віком, наявністю підросту та підліску, стійкістю нижніх ярусів, потужністю лісової підстилки та дернини, водним режимом, ухилом поверхні та стійкістю до витоптування головної породи. Апробація методики рекреаційної оцінки проведена в рекреаційно-оздоровчих лісах Львівського Розточчя.

**Ключові слова:** ліс, рекреаційно-оздоровчі ліси, Розточчя, природне поновлення, антропогенний вплив, видове різноманіття, еколого-біологічна структура, типи лісорослинних умов, деревостан, екологічні шкали, продуктивність, екологія

## SUMMARY

*Glogovsky L.V.* Ecological and biological features of recreational and health forests of L'viv Razotchya.

Dissertation for earning the degree of Doctor of Philosophy (PhD), specialty 206 "Landscaping" (20 "Agricultural sciences and Food").

The dissertation is devoted to analytical research and theoretical generalization of the regularities of functioning of recreational and health forests of L'viv Razotchya and the impact of anthropogenic factors on them. The study is aimed at assessing the biological and ecological features, organization, value and formation of the potential of the recreational environment and recreational activities in it, the manifestation of recreational use and formation, and adaptation of plantations to habitat change.

The object of the study was the forest plantations of forestry enterprises and forest parks of the L'viv Razotchya. The research was based on the principles of comparative ecology, forestry and taxation. The selection and establishment of trial plots was based on proven methods and existing forestry instructions. For some studies, sociological materials and publications were analysed.

The combination of recreational and health resources of L'viv Razotchya, whose forests have sufficient recreational potential, high artistic and aesthetic appeal, and favorable climate, facilitate the organization of recreation in the forest environment. Models and methods of recreational forest management that combine the properties of natural and artificial ecosystems are suitable for assessing the real value of forests, organizing and developing programmes to improve recreational potential, and models of spatial and temporal cyclicity of human activity determine the amplitude of its movements and are suitable for assessing the real value of forests, organizing and developing programmes to improve recreational potential.

Anthropogenic impact on recreational and health forests is caused by groups of factors: transport, urban, agricultural, forestry, industrial, hydraulic, and recreational. In particular: the territories of recreational and health forests within cities, towns and other settlements are under a very high influence of anthropogenic transformation factors, forests of green zones within settlements are under a significant influence,

territories outside the forests of green zones are under an average influence, and forests within the sanitary protection districts of health resorts and health resorts and within the belts of water bodies' sanitary protection zones are under a slight negative influence.

Based on the analysis of literature sources and current publications, it can be concluded that forests with coniferous species prevail on the territory of the Ukrainian Razotchya (46.2%), stands with hardwood species are less common (44.4%), and forests dominated by softwood species occupy the smallest area (10.4). The most valuable, commercial timber reserves are concentrated in the medieval coniferous (50.8%) and hardwood (33.6%) forests. In softwood plantations, mature stands have the largest timber reserves (17.9%). The plantations of the Ukrainian Razotchya region are generally of medium and high-boned species. Among them, the largest relative area is occupied by plantations dominated by *Pinus sylvestris* L. (49.1%), *Fagus sylvatica* L. (31.4%), *Quercus robur* L. (11.3%), *Betula pendula* Roth. (6.3%) and *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (3.8%). It is worth noting that in certain areas, forests grow in uncharacteristic forest types, i.e. they are derivatives and were created by the method of forest cultures in the last and the century before last. The forests of the Ukrainian Razotchya are generally characterized by a high class of creditworthiness. Thus, 32.2% of the area is occupied by plantations of Ia and higher class, 46.5% - I class, 17.7% - II class, 5.1% - III class. The region's forests are predominantly of medium vigour, covering 49.5% of the area. High-completeness stands account for 35.8%. Low-completeness plantations, sparse forests and unbroken forest crops occupy 16.7% of the territory. The distribution of Roztochia's lands covered with forest vegetation by types of forest vegetation conditions has its own peculiarities. More than half of them (55%) are covered by sugrunds, which have relatively fertile soil conditions. 28% are covered by the bosch - the most fertile habitat conditions. 17% is occupied by sub-soils - relatively poor soil conditions. The age structure of the forests of the Ukrainian Razotchya is more balanced than the average for Ukraine and is close to optimal. Saplings cover 23% of the area, which is normal. Middle-aged plantations account for 49.5% (with the optimal norm of 30%), ripening plantations - 16.8% (the norm is 25%), and ripe and overstayed plantations - 10.7% (with the optimal norm of 22%).

As a result of field research in the trial plots in the recreational forests of L'viv Razotchya, 296 species of higher vascular plants were identified. They belong to trees, shrubs, subshrubs and grasses, united in 9 divisions, 76 families and 197 genera. A systematic analysis of the flora of the recreational and health forests of L'viv Roztocze reveals a significant change in the natural species composition and systematic structure due to the synanthropisation of the flora, which is manifested in the concentration of a significant number of species in a few genera and families. Among the dendroflora, a significant proportion of introduced species of different geographical origin is 119 species or 40.2% (common cherry, common chestnut, smoothed hawthorn, walnut, red oak, European larch, robinia, Banks pine, Canadian poplar, pyramidal poplar, forest apple, Pennsylvania ash). This indicates that the forests of L'viv Razotchya have long been developed by humans and are the result of active urbanization. The share of native species is 177 species or 59.8%. Among the life forms, herbaceous species of dew (210 species or 70.9%) predominate, among woody biomorphs 86 species or 29.5% were diagnosed, among which the most numerous group is trees (44 species, 14.8%), The second group by number is shrubs (22 species, 7.4%), the third group is not very numerous, but includes shrubs and trees (10 species, 3.8%), and a small number of life forms are shrubs (4 species, 1.3%), vines (2 species, 0.6%) and semi-shrubs (1 species, 0.3%).

The studied flora is dominated by plant species with taproots (136 species, 45.9%), species with rhizome type play a much smaller role (73 species, 24.6%), then, in decreasing order of number of species are cyst-root (37 species, 12.5%), sod (29 species, 9.8%), rhizoid (12 species, 4.0%), rosette (4 species, 1.3%), fibrous (2 species, 0.6%), semi-rosette (2 species, 0.6%), and only 1 species, 0.3%, (*Lilium martagon* L.) represent plants with a bulbous type of root system. The flora of the recreational and health forests of L'viv Razotchya is dominated by seed dispersal by natural devices (229 species, 68.36%), while 92 species have self-dispersal of seeds, autochory (31.64%). By type of economic use, the flora of the recreational and health forests of L'viv Razotchya is dominated by the class of medicinal plants (242 species), followed by smaller classes, namely: ornamental plants (107 species), honey plants (87 species),

food plants (75 species), weeds (75 species), essential oil plants (58 species), vitamin plants (57 species), fodder plants (56 species) and others. The list of protected flora includes 7 species, and about 30 species of endemic and relict plants have been identified.

According to the data obtained in the trial plots, it was found that complex derivative and natural mixed hornbeam, hornbeam-oak, pine-oak, and pine-oak stands were formed in the recreational forests of L'viv Razotchya. The stands on the trial plots reach an average height of 23.0 meters and 32.1 cm in diameter. The stands are characterized by a complex structure and a high tree canopy cover of 0.8. The distribution by age classes shows that the trial plots are dominated by medieval plantations. Their origin is artificial. In most cases, the stands studied in the plots (Bryukhovychi, Vynnyky, Pohulyanka) are of different heights and complex in terms of vertical structure, the horizontal structure is quite diverse, in some areas it resembles natural stands, in others there are significant differences from the natural state of balance. Windows and gaps in the crown lumen are often formed when damaged trees die.

The study of the top 5 cm of soil revealed that its physical and chemical parameters differ significantly across the research plots and depend on the level of anthropogenic impact, for example, on forest roads, paths and glades, soil density, field moisture, aeration and organic compounds, etc. are significantly lower and in some cases cross the critical limit than under an undisturbed forest canopy.

According to ecological studies of recreational forests, it is worth noting that the predominant florocoenotype is forest-shrub (159 species, 53.7%), the second most common is agro-ruderal (50 species, 16.8%), the meadow-steppe type is third in terms of the number of species (30 species, 10.1%), and all other classes are less numerous and range from 4.3% to 0.3%. Heliomorphs are dominated by heliophytes (136 species, 45.9%), facultative heliophytes are represented by 117 species, or 39.5%, and sciophytes by 43 species, or 14.5%. The hygromorph group is dominated by mesophytes (129 species, 43.5%), with the second, third and fourth places by the number of species, followed by xero-mesophytes (47 species, 15.8%), meso-

xerophytes (44 species, 14.8%) and hygro-mesophytes (43 species, 14.5%), which fully reflects the habitat conditions. In terms of the distribution of the richness of habitat conditions, eutrophs predominate with 92 species (31.0%), followed by mesotrophs with 80 species (27.0%), eu-mesotrophs with 42 species (14.1%), and taoligo-mesotrophs with 35 species (11.8%). The distribution by trophomorphs indicates the dominance of mesothermophytes (171 species, 57.7%), and 125 species (43.3%) are megathermophytes.

Investigating the gradations of ecological conditions of the cenoflora of the RHF of the Lviv Razotchya according to the Tsyganov scale, it was found that the thermoclimatic regime of the experimental plots was assessed as boreal-non-moral transitional to eunemoral; continental climate varies from subcontinental type (10.3 points) within the city to continental within suburban and suburban forests (8.2 and 7.8 points); the value of the aridity/humidity factor is within one point (6.2-7.9) and is characterised as subarid/subhumid; the cryoclimaticity index in the study areas averages 10.3; 10.4 and 9.8 points; the average soil moisture index in the RHF ecotopes of Lviv Razotchya is 13.5 points and corresponds to the damp forest-meadow/moist forest-meadow type; according to the average estimates, the salt content of soils in the Lviv Razotchya belongs to the conditions of poor/quite rich soils (7.2 points); in terms of nitrogen supply, poor and sufficiently supplied soils prevail (6.2 - 8.8 points); in the studied ecotopes, soil acidity ranges from 7.2 to 9.0 points, which corresponds to the conditions of slightly acidic and neutral soils (pH = 6.5-7.5); the light regime is on average assessed for all ecotopes as typical for open and semi-open spaces (1.3-2.2 points); the parameter of changes in the level of moisture varies from slightly periodic moisture to moderate/variable moisture levels;

In the herbaceous layer of the recreational forests of L'viv Razotchya, 202 plant species belonging to 47 families were identified, the greatest taxonomic diversity in the Asteraceae family (33 species, 16.3%), followed by the Poaceae family (28 species, 13.9%). We found 85 species of adventive plants, which indicates an ancient human economic activity, and long-term recreational activity leads to irreversible degradation in the herbaceous layer and shrub layer, which initially forms biogroups and clumps

and completely disappears at critical stages. Litter and undergrowth also experience significant negative effects of recreation, as the stock and mechanical composition gradually decrease with increasing stages of recreational degradation, and natural regeneration at stages IV-V is very weak or absent. A clear connection between the sanitary condition of plantations and the amount of garbage depending on the level of recreational impact was found. Thus, as the stages of degradation increase, outbreaks of entomoinsect pests are recorded in the plantations, and trees are often affected by various diseases, which significantly reduces their vitality.

Chapter 5 proposes a comprehensive methodology for assessing recreational forests based on a biological and ecological approach that allows to evaluate the potential of a forest area in different natural and climatic conditions. This methodology includes 28 biologicals, environmental and geographical indicators divided into three groups: attractiveness, comfort and sustainability of plantations. The assessment is based on a 5-point system, where 0 is the lowest score and 4 is the highest score a plantation can receive for a particular indicator. In particular: plantations' activity was determined by age, species composition, height, vertical and horizontal structure, stock, grade, visibility, decorativeness, degree of recreational disturbance, weed infestation, and sanitary condition; comfort in terms of relief, humidity of forest and vegetation conditions, condition of the road and trail network, pass ability, presence of disturbing insects, level of landscaping and noise; stability in terms of age, presence of undergrowth and undergrowth, stability of the lower tiers, thickness of forest floor and turf, water regime, surface slope and resistance to trampling of the bedrock. The methodology of recreational assessment was tested in the recreational and health forests of Lviv Razotchya.

**Keywords:** forest, recreational and health forests, Razotchya, recreational digressions, natural renewal, anthropogenic impact, species diversity, ecological and biological structure, types of forest, woodland, productivity, ecology

## Список опублікованих праць за темою дисертації

### Статті у монографіях

1. Досвід громадської ініціативи по збору та сортуванню побутового сміття в м. Львів / І. В. Шукель., Я.В. Геник., І.Л. Сидь., Л.В. Глоговський., *Екологістика. Теорія та практика управління сміттєзвалищами*. Варшава. - 2021. № 1. С. 9–17.

### Статті у наукових фахових виданнях

2. Глоговський Л.В., Шукель І.В., Біоекологічні властивості дендрофлори рекреаційно-оздоровчих лісів Львова. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2024, т. 34, № 2. С. 26-31.

3. Глоговський Л.В., Шукель І.В., Стан підліску та природного поновлення в рекреаційно-оздоровчих лісах міста Львова. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2024, т.1. С. 53-59.

4. Глоговський Л.В., Шукель І.В., Шкала рекреаційної оцінки приміських лісів міста Львова (на прикладі Брюховицького лісництва). *Наукові доповіді НУБІП України*. 2024, (2/108). Отримано з <https://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovid/article/view/49132>

### Тези та матеріали наукових конференцій

5. Глоговський Л.В. Оцінка декоративності насаджень лісопарку Погулянка у м. Львів. *Матеріали 73-ої науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу, наукових працівників, докторантів та аспірантів за підсумками наукової діяльності у 2022-2023 роках* / Редкол.: Миклуш С.І. (відп.ред.) та ін. Львів : РВВ НЛТУ України, 2023. С. 33-35.

6. Шукель І. В., Глоговський Л. В. Вплив урбогенних факторів на флуктуації бука звичайного. «*Рослини та урбанізація*»: Матеріали десятої Міжнародної науково-практичної конференції „Рослини та урбанізація» (Дніпро, 3 березня 2021 р.). Дніпро, 2021. С. 104-106.

7. Шукель І. В., Соколов С. О., Глоговський Л. В. Стан букових насаджень рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя. *Наукові здобутки: проекти, дослідження, перспективи* : Матеріали I Міжнародної науково-практичної

конференції. Старобільськ : Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2020.С. 81-84.

8. Шукель І.В., Марутяк С.Б., Різун Е.М., Глоговський Л.В. Мікрокліматичні особливості території рекреаційно-оздоровчих лісів. *Вплив зміни клімату на розвиток Рівненської області: збірник тез науково-практичної конференції*. Рівне, 27-28 жовтня 2022 р.: Рівненська обласна організація Українського товариства охорони природи. Рівне: Видавець Олег Зень. С 144-146.

9. Горшеньова Г.В., Глоговський Л.В., Шукель І.В. Особливості колекції рододендронів у ботсаду ЛНУ ім. Івана Франка та шляхи її розширення. Збірник матеріалів *II Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченої пам'яті професора А.І. Гузія 25 вересня 2020 року*. Житомир, 2023. С.123-125.

10. Шукель І. В., Жмурко С. В., Фітак І. М. М., Глоговський Л. В., Стеценко А.В. Реконструкція високогірного дендрарію Карпатського національного природного парку. Збірник наукових праць Міжнародної карпатської школи, зимова сесія, 21-25 лютого 2024 року. Косів, 2024. С-187-194.

## ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	2
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	19
ВСТУП.....	20
РОЗДІЛ 1. ....	26
ЛІСІВНИЧІ ВЛАСТИВОСТІ РЕКРЕАЦІЙНИХ ТЕРИТОРІЙ.....	26
1.1. Суть лісівничих властивостей рекреаційних територій.....	27
1.2. Засади оцінки еколого-біологічних властивостей лісу.....	36
1.3. Рекреаційні ресурси об'єкту досліджень.....	42
Висновки до розділу 1.....	49
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА, ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	51
2.1. Мета та програма досліджень.....	51
2.2. Природні умови Львівського Розточчя.....	52
2.3. Методика робіт.....	57
2.4. Лісівничо-таксаційна структура деревостанів Українського Розточчя.....	59
Висновки до розділу 2.....	64
РОЗДІЛ 3.....	66
БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ РЕКРЕАЦІЙНО-ОЗДОРОВЧИХ ЛІСІВ ЛЬВІВСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ.....	66
3.1. Флористичний аналіз рослинності лісів.....	66
3.2. Лісівничо-таксаційна структура.....	73
3.3. Просторова структура.....	80
3.4. Властивості компонентів рекреаційно-оздоровчих лісів.....	86
3.4.1. Фізико-хімічні властивості ґрунтів.....	86
3.4.2. Лісівнича оцінка підстилки.....	89
3.4.3 Характеристика трав'яного ярусу.....	91
3.4.4. Лісівнича оцінка підліску.....	95
3.4.5. Лісівнича оцінка підросту та характеристика лісовідновних процесів....	97
Висновки до розділу 3.....	102
РОЗДІЛ 4. ....	104

## ЕКОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ РЕКРЕАЦІЙНО-ОЗДОРОВЧИХ ЛІСІВ

ЛЬВІВСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ.....	104
4.1. Екологічна структура флори.....	104
4.2. Едафотопічна характеристика РОЛ Львівського Розточчя.....	108
4.3.5. Санітарний стан насаджень .....	126
4.4 Оцінка якості середовища рекреаційно-оздоровчих лісів .....	130
Висновки до розділу 4 .....	132
РОЗДІЛ 5 .....	135
ЗАСАДИ ВЕДЕННЯ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У РЕКРЕАЦІЙНО-ОЗДОРОВЧИХ ЛІСАХ ЛЬВІВСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ.....	135
5.1. Комплексна рекреаційна оцінка РОЛ.....	135
5.1.1. Атрактивність рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя .....	139
5.1.2. Комфортність рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя.....	145
5.1.3. Стійкість рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя .....	149
5.2. Засади ведення господарства у рекреаційно-оздоровчих лісах.....	154
Висновки до розділу 5 .....	160
ВИСНОВКИ .....	161
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	165
ДОДАТОК А .....	181
ДОДАТОК Б.....	199
ДОДАТОК В.....	202
ДОДАТОК Г .....	215

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

A – середній вік насадження, роки

D – середній діаметр насадження, см

H – середня висота насадження, м

p – повнота насадження абсолютна, м<sup>2</sup>/га

P – повнота насадження відносна

M – запас насадження, м<sup>3</sup>/га

м<sup>3</sup>/га – метр кубічний на 1 га

БГЦ – біогеоценоз

НДРЛ – недеревні ресурси лісу

БРР – Біосферний резерват Розточчя

ЛК – лісовий кодекс

т.л.р.у. – тип лісорослинних умов

т.л. – тип лісу

т.д. – тип деревостану

Гігروتопи:

1 – сухий

2 – свіжий

3 – вологий

4 – сирий

5 – мокрий

Едатопи:

A – бір

B – суббір

C – сугруд

D – груд

Типи лісу:

B<sub>2</sub> – д–С

– свіжий дубово-сосновий суббір

B<sub>3</sub> – д–С

– вологий дубово-сосновий суббір

C<sub>2</sub> – г–дС

– свіжий грабово-дубово-сосновий сугруд

C<sub>3</sub> – г–дС

– вологий грабово-дубово-сосновий сугруд

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Зумовлена постійним зростанням потреби суспільства у рекреаційно-оздоровчих лісах та їхньому впливі на довкілля в цілому і рекреанта зокрема. Особливо гостро проблеми екологічного балансу постають при набутті лісами окремого статусу – рекреаційно – оздоровчих лісів, котрі виділені в окрему категорію (ст. 39 ЛК України). Концентрація промислового потенціалу та міського населення сприяє зміні, а то й перетворенню компонентів рекреаційно-оздоровчих лісів, що призводить до порушення внутрішніх зав'язків у лісі, виникнення процесів та явищ, які небезпечні для функціонування лісової екосистеми. Цим обумовлена потреба всебічно вивчати процеси та явища, які виникають в лісах через рекреаційну діяльність.

Львівське Розточчя вибрано як об'єкт для дослідження рекреаційно-оздоровчих лісів, які піддаються постійній антропогенній трансформації тому, що природні умови, які тут утворились, є досить унікальними для організації рекреаційної діяльності як місцевого населення, так і для туристів інших регіонів.

Однак, наявні дослідження аспектів функціонування лісів рекреаційного призначення охоплюють не всі сторони антропогенного впливу. Дана робота, як комплексне дослідження багатьох компонентів має на меті частково заповнити цю прогалину.

Вивчення рекреаційно-оздоровчих лісів як окремої категорії важливе для майбутнього прогнозування розвитку та наукового обґрунтування стримування дигресивних змін, збереження та охорони природних фітоценозів для майбутніх поколінь.

Опрацювання лісівничих засад формування структурних і функціональних особливостей рекреаційно-оздоровчих лісів, покращення їхнього якісного стану та біологічної стійкості має важливе як загальнотеоретичне лісознавче, так і практичне лісогосподарське значення.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Дисертаційне дослідження виконане впродовж 2020-2024 р на кафедрі ЛАСПГ та УЕ Національного лісотехнічного університету України в розрізі науково-дослідних тем та грантових проектів, зокрема:

- трансформаційні процеси в насадженнях урбанізованих і техногенно порушених екосистем Західного регіону України (Державний реєстраційний номер 0121U112039), напрям фінансування – 2.1 – фундаментальні дослідження;

- проект створення ботанічного саду місцевого значення «Львівська Софіївка» на території Львівського обласного центру еколого-натуралістичної творчості учнівської молоді у м. Львові;

- міжнародний українсько-польський проект «Екологістика – вдосконалення управління сміттєзвалищами у Львівській області» (DWR/ADM 2021/011/1) – у співпраці з Львівським державним університетом безпеки життєдіяльності.

**Мета та завдання дослідження.** Мета роботи – дослідити еколого-біологічні особливості рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя. Для досягнення цієї мети необхідно було вирішити такі завдання:

- дослідити флористичний склад насаджень і систематизувати його згідно актуальних баз даних;

- дослідити біологічні властивості насаджень;

- дослідити екологічну структуру та санітарний стан насаджень;

- оцінити особливості і характер антропогенного впливу на рекреаційно-оздоровчі ліси;

- удосконалити методикау комплексної оцінки рекреаційно-оздоровчих лісів;

- запропонувати заходи щодо покращення стану досліджуваних рекреаційно-оздоровчих лісів.

**Об'єктом дослідження** є насадження рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя.

**Предметом дослідження** є лісівничі та еколо-біологічні особливості насаджень .

**Методи дослідження.** В роботі використані емпіричні методи для визначення лісівничо-таксаційних показників насаджень (встановлення типу лісорослинних умов, типу лісу та таксаційних показників деревостанів), отримання типологічних показників (метод спостереження), встановлення відмінностей і відхилень показників (метод порівняння), перевірка правильності теоретичних розробок (метод експерименту), методи теоретичних досліджень при визначенні узагальнених показників та формування наукових висновків (метод гіпотези та припущення) при розробці методики робіт та моделі сталого розвитку лісу (метод формалізації).

**Наукова новизна одержаних результатів.** Внаслідок багатофакторного аналізу особливостей гетерогенності рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя вивчено та вперше вивчено та описано:

-флористичний склад лісових насаджень рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя;

- вперше проаналізовано екологічні особливості флори рекреаційно-оздоровчих лісів;

-розроблено багатокomпонентну методику комплексної оцінки рекреаційно-оздоровчих лісів як окремої категорії;

-визначено стан компонентів лісових насаджень.

Удосконалено:

- діючу лісовпорядну методику та підходи до комплексного оцінювання рекреаційно-оздоровчих лісів.

**Практичне значення одержаних результатів.** Теоретичні узагальнення закономірностей функціонування рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя мають прикладне значення для удосконалення ведення невиснажливого лісового господарства із урахуванням ступеня антропогенного впливу. Запропоновано методику комплексної оцінки рекреаційно-оздоровчих лісів, яка об'єднує три категорії показників (атрактивність, комфортність та

стійкість) що полегшують класифікацію та виділення окремих ділянок лісу які володіють високим рекреаційним потенціалом при лісовпорядних роботах та при виділенні окремих територій під лісопарки, заповідники, та заказники. Отримані результати можуть бути використані у навчальному процесі в дисциплінах «Рекреаційне лісівництво» та «Лісопаркове господарство» для студентів спеціальностей 205 «Лісове господарство», 206 «Садово-паркове господарство»;

**Особистий внесок автора.** Дисертація є завершеною науковою працею у якій автор особисто обґрунтував комплексний підхід до вивчення теми; сформульовані проблема, мета та завдання досліджень, розроблено програму та обґрунтовано методи досліджень, висвітлено результати наукових досліджень та висновки. Розроблення ідеї удосконалення методики комплексної оцінки рекреаційно-оздоровчих лісів на основі трьох груп показників. У спільних публікаціях автором здійснено постановку задачі, підбір методики та аналіз одержаних результатів.

**Достовірність результатів та висновків** ґрунтується на значному обсязі зібраного в польових умовах експериментального матеріалу, статистично опрацьованого з використанням загальноприйнятих методичних підходів та застосування сучасних комп'ютерних програм. Результати дослідження опубліковані в рецензованих наукових журналах та апробовані на наукових конференціях.

**Апробація результатів дисертації.** Основні результати та положення наукових досліджень доповідались та обговорювались на:

1 міжнародній конференції ( Варшава, 2021)

1. Досвід громадської ініціативи по збору та сортуванню побутового сміття в м. Львів / І. В. Шукель., Я.В. Генік., І.Л.Сидь., Л.В. Глоговський., Екологістика. Теорія та практика управління сміттєзвалищами. Варшава. -2021. № 1. С. 9–17.

6 Всеукраїнських науково-технічних конференцій та семінарів.

1. Глоговський Л.В. Оцінка декоративності насаджень лісопарку Погулянка у м. Львів. Матеріали 73-ої науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу, наукових працівників, докторантів та

аспірантів за підсумками наукової діяльності у 2022-2023 роках / Редкол.: Миклуш С.І. (відп.ред.) та ін. Львів : РВВ НЛТУ України, 2023. С. 33-35.

2. Глоговський Л. В., Шукель І. В. Вплив урбогенних факторів на флуктуації бука звичайного. «Рослини і урбанізація»: Матеріали десятої Міжнародної науково-практичної конференції „Рослини та урбанізація» (Дніпро, 3 березня 2021 р.). Дніпро, 2021. С. 104-106.

3. Шукель І. В., Соколов С. О., Глоговський Л. В. Стан букових насаджень рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя. Наукові здобутки: проекти, дослідження, перспективи : Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції. Старобільськ : Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2020.С. 81-84.

4. Марутяк С.Б., Глоговський Л.В., Шукель І.В., Різун Е.М. Мікрокліматичні особливості території рекреаційно-оздоровчих лісів. Вплив змін клімату на розвиток Рівненської області: збірник тез науково-практичної конференції. Рівне, 27-28 жовтня 2022 р.: Рівненська обласна організація Українського товариства охорони природи. Рівне: Видавець Олег Зень. С 144-146.

5. Горшеньова Г.В., Глоговський Л.В., Шукель І.В. Особливості колекції рододендронів у ботсаду ЛНУ ім. Івана Франка та шляхи її розширення. Збірник матеріалів II Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченої пам'яті професора А.І. Гузія 25 вересня 2020 року. Житомир, 2023. С.123-125.

6. Шукель І. В., Жмурко С. В., Фітак М. М., Глоговський Л. В., Стеценко А.В. Реконструкція високогірного дендрарію Карпатського національного природного парку. Збірник наукових праць Міжнародної карпатської школи, зимова сесія, 21-25 лютого 2024 року. Косів, 2024. С-187-194.

**Публікації.** Основні наукові положення та результати дисертаційного дослідження опубліковано у 7 працях, з яких, 3 статті у наукових фахових виданнях та 4 публікацій у монографіях, матеріал і тезах конференцій.

**Структура і обсяг роботи.**

Дисертаційна робота складається із вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, який налічує 147 найменувань (із них 40 іноземні). Основний зміст дисертаційної роботи викладено на 218 сторінках, вона містить 23 таблиці та 41 рисунки. Додатки займають 34 сторінок.

## РОЗДІЛ 1.

### ЛІСІВНИЧІ ВЛАСТИВОСТІ РЕКРЕАЦІЙНИХ ТЕРИТОРІЙ

У житті людства і планети в цілому ліси відіграють одну із найважливіших ролей будучи продуцентами органічної речовини і кисню, виконуючи кліматотвірну, водоохоронну, полезахисну та протиерозійну функції. Величезна роль лісів як засобів збереження генофонду безлічі організмів, що у поєднанні із їхнім естетичним та рекреаційним потенціалом створює потужний еколого-біологічний комплекс [3, 4, 7].

Значне зростання населення планети та урбанізація призводять до ізоляції жителів міст від природи. Зростає необхідність відновлення сил та здоров'я, емоційного розвантаження. Тому в останні десятиліття попит населення на рекреаційні послуги, які може надати ліс, значно зріс. Це пов'язано також і з тим, що серед різних природних комплексів ліс створює найбільш сприятливі умови для відпочинку людини, особливо за наявності поряд з ним водних об'єктів, елементів благоустрою та відкритих просторів. Чисте повітря, природні звуки, різноманіття компонентів, ароматів і кольорів різної гами, гриби та ягоди залучають у ліси дедалі більше людей. Наслідком є збитки, завдані лісу, – всім його компонентам без винятку[8, 19, 69, 96].

На даний момент деградація лісових екосистем під впливом різноманітних антропогенних факторів є актуальною проблемою, яка особливо загострюється на урбанізованих територіях, де природне середовище зазнає комплексного підвищеного навантаження [23, 38, 40, 56, 62, 73, 119, 135]. Постійне зростання населення, розвиток інфраструктури та транспорту призводять до прогресуючої урбанізації природних ландшафтів, погіршення стану міських та приміських лісів, лісопарків та зелених зон [30, 38, 63, 77, 84, 107, 113].

Забруднення довкілля і, як наслідок цього, виникнення стресових ситуацій, нервово-психологічної перенапруги та різноманітних захворювань породили потребу і створили умови для відпочинку людей у природному середовищі [3, 4, 61, 78, 103, 110, 113, 140]. Ліс при цьому виявився незамінним середовищем для

відпочинку а його соціальне значення надзвичайно зросло, що й зумовило використання природних ландшафтів, особливо лісових, з метою рекреації [14, 21, 118].

### 1.1. Суть лісівничих властивостей рекреаційних територій

Нині у зв'язку зі зростанням процесів урбанізації, яка набула глобального масштабу, особливої актуальності набуває вивчення рекреаційних лісів. Численні дослідження присвячені обговоренню різних аспектів цієї проблеми [1, 3, 7, 12, 22, 23, 47, 56, 84, 102, 107, 135].

Сьогодні лісова рекреація, як важливий вид природокористування, має більший потенціал, ніж проста експлуатація лісових ресурсів, що зумовлюють розвиток лісівництва на основі лісового ландшафту як одиниці простору. Міжнародна організація лісового господарства та лісової науки (JUFRO) виділила спеціальну категорію – "міські та приміські ліси, рекреаційні ліси", основним завданням яких є надання соціальних та екосистемних послуг рекреантам [43, 105, 123, 136].

Крім найбільш очевидної – ресурсної функції, ліс виконує соціальну та середовищевітвірну роль. Середовищевітвірна роль лісу проявляється у впливі на клімат, чистоту повітря, захист сільськогосподарських земель, збереження біорізноманіття, водоохоронний режим тощо [11, 15, 87, 89]. Соціальна роль лісу полягає у здатності лісу надавати людині середовище, що впливає на її культурно-історичний розвиток. Це середовище дає людині місце для роботи, відпочинку та стосується багатьох аспектів її життя.

Під впливом сприятливих факторів природи відбувається зміна функцій різних систем організму [118]. Активний відпочинок у лісовому середовищі може знижувати рівень захворюваності на серцево-судинну систему на 50%, органів дихання майже на 40%, нервової системи і кістково-м'язової системи – на 30% [118].

Важливість відпочинку у лісі, його сприятливий вплив на відновлення психологічної рівноваги та фізичних сил людини викликають зростання

припливу рекреантів і, як наслідок цього, збільшення навантаження на лісові екосистеми та послаблення їх стійкості [21, 56, 72, 83].

Питання рекреаційного потенціалу лісів та його наслідки здавна привертали увагу дослідників: екологів, лісівників, ґрунтознавців та інших суміжних галузей знань лісової науки. За даними Державного підприємства Ліси України, у нашій країні площа лісів, які активно використовуються у рекреаційному плані, становить 4,5 млн. га, що становить майже третину від загальної площі держлісфонду, причому найчастіше рекреаційне лісокористування здійснюється стихійно, без необхідної попередньої організації ведення господарства, у низці випадків захоплюючи лісові масиви, що виконують санітарно-гігієнічні і захисні функції [144]. Найближчими роками слід очікувати ще ширшого залучення лісових площ у сферу заміського відпочинку населення. Актуальність цього питання посилюється ще й тією обставиною, що наші ліси виявилися не підготовленими до прийому сотень тисяч рекреантів [115, 143].

Ліси України – це не лише безцінний скарб країни, але й багатофункціональна екосистема, що виконує низку життєво важливих завдань. Вони слугують природним бар'єром для ґрунтової ерозії, регулюють водний режим та очищають повітря й воду. Крім того, ліси мають неоціненне значення для оздоровлення та відпочинку людей, естетичного виховання та наукових досліджень («ЛК України»). У рекреаційних цілях можуть бути використані всі лісові території, незалежно від їх призначення та категорії захисності [71]. Відповідно до «Лісового кодексу України», ведення господарства та використання лісів з метою рекреації повинне здійснюватися виходячи із стратегії сталого лісоуправління та лісокористування, що забезпечує запобігання деградації лісів, підтримання оптимального співвідношення та структури, біологічної та генетичної різноманітності, збереження та підвищення біологічної стійкості насаджень та виконання ними санітарно-гігієнічних та оздоровчих функцій.

До рекреаційних належать ліси, основне призначення яких – слугувати місцем відпочинку населення (від лат. *recreatio* – відновлення сил). Рекреаційні лісові ресурси включають "сукупність компонентів лісу, що можуть бути використані для задоволення рекреаційної потреби населення", а рекреаційна територія – "частина лісового фонду, основне призначення якої це відпочинку". Рекреаційні функції насамперед виконують лісопарки, ліси лісопаркових частин зелених зон, зони санітарної охорони курортів та інших лікувально-оздоровчих закладів. Крім того, рекреаційне призначення мають активно відвідувані ліси лісогосподарських частин зелених зон, а також віднесені до II і III груп з боків туристичних і прогулянкових маршрутів, прилеглі до пляжів, місць стоянок туристів, автостоянок у захисних лісах уздовж автомобільних доріг. Таку саму роль виконують ліси національних природних парків, природних заказників та інших, особливо охоронних природних територій у місцях, спеціально призначених для відпочинку. За режимом лісокористування та ведення лісового господарства рекреаційні ліси прирівнюються до лісопаркових лісів приміських зелених зон. [50, 91, 136, 126]

Рекреаційні ліси як категорія неоднорідні. В одних лісових масивах рекреація виступає головною корисною функцією в інших – нарівні з іншими функціями (водоохоронними, захисними, експлуатаційними), в третьому випадку рекреація має другорядне значення. Тому всі ліси, що використовуються для рекреаційної діяльності та об'єднані за цією ознакою П.П. Яворський (2019) поділяв на три підкатегорії:

А – спеціальні рекреаційні;

Б – субрекреаційні;

В – резервні рекреаційні.

У підкатегорію А входять ліси, основне призначення яких це – відпочинок та лікування переважно з круглорічним циклом використання: курортні ліси, парки та лісопарки оздоровчого призначення закладів масового відпочинку, зелені зони міст, міські парки тощо. Система лісогосподарських заходів в цих

лісах повинна бути спрямована на підвищення їх привабливості, ємності, стійкості та довговічності.

До субрекреаційних лісів (підкатегорія Б ) П.П. Яворський відносив лісові масиви, які для відпочинку використовуються переважно сезонно, а рекреаційне значення накладається на інші корисні функції – полезахисні, водоохоронні та експлуатаційні. Ці підкатегорії складаються з двох відокремлених підгруп: рекреаційно-захисних та рекреаційно-експлуатаційних лісів. До складу рекреаційно-захисних включаються захисні, водоохоронні, полезахисні та придорожні насадження. Система лісогосподарських заходів у таких лісах ведеться у напрямку підвищення основних цільових функцій, але також із урахуванням їхньої рекреаційної ролі. У рекреаційно-експлуатаційних основна функція це – заготівля деревини, яка, водночас, в процесі рубки може формувати привабливі для рекреантів ландшафти.

Підкатегорія В – ліси, що слабо підходять для відпочинку, але зарезервовані для рекреації в майбутньому. Це насадження переважно експлуатаційних лісів, що виділяються під майбутні лісопарки, парки, зелені зони. Система лісогосподарських заходів у таких лісах має бути спрямована на їх збереження та цільове перетворення. Неоднорідність категорії рекреаційних лісів посилюється поліфункціональністю рекреаційної діяльності та відмінністю лісових рекреаційних об'єктів.

За особливостями рекреаційного лісокористування протягом року, сезону, тижня та доби, що визначає стан лісових екосистем, П.П. Яворський (2019) виділяє три часові категорії рекреаційних лісів: круглорічного, сезонного та тимчасового функціонування.

Лісам першої категорії властиве найбільш рівномірне розподілення відвідувачів протягом року, сезону, тижня, тому такі ліси за умовно однакових річних рекреаційних навантажень пошкоджуються найменше. Тут, зазвичай, не буває великих короточасних рекреаційних навантажень, що спричиняють швидку деградацію екосистем за короткий час. Помітний негативний вплив на

ліс триває в середньому 270 днів протягом року, але він розподілений рівномірно.

Ліси другої категорії за особливостями рекреаційного навантаження та його наслідків займають проміжне положення між лісами першої та третьої категорій. Рекреаційне лісокористування у цих лісах триває загалом 100 днів (переважно червень, липень, серпень). Відновлення лісового середовища утруднене тим, що для цього процесу залишається зазвичай тільки несприятливий, щодо екології біогеоценозів час (в основному за межами вегетаційного періоду).

Лісам третьої категорії властиві інтенсивні періоди рекреаційного навантаження, які часто повторюються, що викликає екологічний «стрес» біогеоценозу. Сильно постраждалі екосистеми в цих умовах важко відновлюють втрачену екологічну рівновагу.

Рекреаційно-оздоровчі ліси – зони інтенсивного використання – мають відповідати високими декоративними якостями і бути достатньо стійкими до інтенсивних навантажень. Основний напрям ведення лісового господарства в цій зоні пов'язаний зі створенням умов для масового відпочинку: прокладанням дорожньо-стежкової мережі, облаштуванням місць наметових містечок, кемпінгів, спортивно-ігрових майданчиків, облаштування інфраструктури тощо. Найбільше відповідають потребам масового відпочинку ліси, що розташовані на берегах водойм, річок, струмків, на узліссях та галявинах через мальовничість утворених ландшафтів. Такі поєднання як ліс – вода, ліс – відкриті простори урізноманітнюють ландшафт і є найбільш привабливими для рекреантів.

За потреби, щоб покращити атрактивність деревостану, у місцях масового перебування рекреантів проводяться рубки формування ландшафту та інші різновиди ландшафтних рубок [5, 95, 111]. Рядом авторів зазначено (Сірук та інші, 2022, Токарева, 2012, Russo, Cirella, 2018), що одним із основних та найбільш ефективних заходів, спрямованих на підвищення естетичності та стійкості насаджень, є ландшафтні рубки, лісівнича мета яких полягає у санітарно-гігієнічному оздоровленні території у декоративно-естетичному

поліпшенні рекреаційних ландшафтів, підвищенні рекреаційної цінності насаджень, підвищення оздоровчої цінності ландшафтів і посиленні їхньої стійкості до несприятливих факторів.

Різні форми відпочинку і туризму ставлять різні вимоги до лісових рекреаційних насаджень. Наприклад, прогулянка або збирання грибів та ягід вимагають зовсім інших умов порівняно з пізнавальним туризмом чи активними видами спорту. Також відрізняються між собою літній і зимовий види відпочинку. Ось чому знайти універсальні критерії, придатні для найрізноманітніших видів відпочинку в лісі, навряд чи можливо, тим паче, що для масового відпочинку, як правило, значення мають не тільки естетичні та санітарно-гігієнічні властивості лісу, а й ландшафт загалом та розмаїття компонентів, які його складають, наявність джерел чистої води, облаштованість місць відпочинку тощо. Ліс у таких випадках може виконувати функцію одного з компонентів ландшафту, важливу, але далеко не єдину [7, 21, 79,].

Під лісовим ландшафтом слід розуміти вид ділянки, її структурну форму, яка визначається ступенем заповнення площі деревами, характером їхнього просторового розміщення та зімкненістю деревостану. Існують закриті, напіввідкриті та відкриті типи ландшафтів [14, 123].

Закриті ландшафти поділяються на дві підкатегорії:

- закриті простори (1а) – деревостани з горизонтальною зімкненістю намету (чисті та змішані за складом насадження в усіх типах лісу; деревостани одноярусні, одновікові з рівномірним розміщенням дерев по площі: зімкненість намету 0,6-1,0; чагарники 1,5 м заввишки); такі ландшафти не вирізняються високими декоративними якостями через монотонність забарвлення та будови деревостану;

- закриті простори (1б) – деревостани з вертикальною зімкненістю намету (переважно змішані за складом або чисті з тіневитривалих порід насадження різних поколінь; 2-х ярусні та багатоярусні деревостани з груповим розміщенням дерев по площі з вертикальною та ступінчастою зімкненістю намету 0,6-1,0;

просвіти та вікна між групами дерев не сполучаються між собою); такі ландшафти вирізняються більш високими естетичними властивостями.

Напіввідкриті ландшафти поділяються на три підкатегорії:

- напіввідкриті простори (2а) – деревостани з рівномірним розміщенням дерев по площі (зріджені чисті або змішані за складом одновікові насадження; зімкненість намету 0,3-0,5; чагарники повнотою 0,4-0,5; ландшафтні культури висотою понад 1,5 м); високодекоративні, мікрокліматичні умови досить сприятливі; характеризуються контрастним поєднанням темної зелені груп та освітленої яскравої зелені трав'яного покриву на галявинах; можуть займати 25-30% загальної площі лісу;

- напіввідкриті простори (2б) – це деревостани з нерівномірним розташуванням дерев на території. Вони характеризуються розрідженістю та наявністю як чистих, так і змішаних груп дерев. Групи дерев мають різну площу та вільну конфігурацію меж. Периферійні дерева мають довгі та широкі крони, під якими ростуть чагарники, що утворюють узлісся. Зімкненість намету становить 0,3-0,5. Ґрунтовий покрив на галявинах добре розвинений, а чагарники мають повноту 0,4-0,5. Також тут є ландшафтні незімкнуті культури з груповим розташуванням і висотою понад 1,5 метра.);

- напіввідкриті простори (2в) – рядові деревостани (розміщення дерев рівномірне, площа проєкцій крон займає 10-20% площі ділянки, зімкненість намету 0,1 – 0,2).

Відкриті ландшафти поділяються на дві підкатегорії:

-відкриті простори (3а) – ділянки з поодинокими деревами або окремими дрібними групами чагарників (поодинокі дерева та чагарники займають менш як 10% площі ділянок вирубок, луків, прогалин; чагарники та незімкнуті культури висотою до 1,5 м);

- відкриті простори (3б) – ділянки без дерев і чагарників (галявини, пустирі, сіножаті, нелісові площі, включно з болотами і водоймами).

Під час визначення розмірів лісових ділянок та ландшафтів, що виділяються для здійснення рекреаційної діяльності, необхідно керуватися

оптимальним рекреаційним навантаженням на лісові екосистеми при дотриманні умов стійкості лісових насаджень і довкілля.

Нааявний досвід під час обстеження лісів зеленої зони міста та приміських лісів переконує, що кількість місць, які відповідають вимогам масового відпочинку, вельми обмежена, і тому фронтальне обстеження великих територій поза зонами перебування рекреантів і туристів по суті не виправдане [34, 113].

Для проведення рекреаційної діяльності з метою організації відпочинку, туризму, фізкультурно-оздоровчих та спортивних заходів, особи, які використовують ліси, можуть створювати туристичні станції, туристичні стежки і траси. Вони можуть проводити культурно-масові заходи, організовувати пішохідні, велосипедні, кінні та лижні прогулянки, заняття образотворчим мистецтвом, а також пізнавальні та екологічні екскурсії. Можуть також проводитися спортивні змагання з окремих видів спорту та інші види рекреаційної діяльності. Використання лісів для рекреаційної діяльності повинно здійснюватися так, щоб не завдавати шкоди навколишньому середовищу та здоров'ю людини. [5, 45].

Використання лісів для здійснення рекреаційної діяльності не повинно перешкоджати праву громадян перебувати в лісі [60, 71]. Лісництва повинні контролювати дотримання режиму рекреаційного лісокористування, а також здійснювати керівництво з облаштування місць відпочинку.

Для здійснення рекреаційної діяльності можливе надання лісових ділянок у постійне користування або в оренду на всій території лісництва, окрім ділянок з ендемічними та реліктовими породами, генетичних резерватів і заказників [71, 88, 125, 131].

Для класифікації зон активного відпочинку першочерговими є знання рекреаційних навантажень та їх впливу на фітоценоз. Рівень антропогенних навантажень у рекреаційних лісах визначається, з одного боку, числом рекреантів, що припадають на одиницю площі лісу, з іншого – властивостями самого лісу, його стійкістю до рекреаційних навантажень. Залежно від кількості рекреантів території рекреаційних лісів поділяють на зони інтенсивного

(масового) використання, де кількість відвідувачів може перевищувати шість і більше осіб на гектар, і зони помірною (прогулянкового) відвідування. Вони відрізняються між собою особливостями ведення лісового господарства, режимами користування та благоустрою [136].

Для характеристики рекреаційних змін лісових екосистем у літературі використовують поняття дигресії та деградації, що різняться за змістом. Під дигресією розуміють процес зміни біогеоценозу (БГЦ) внаслідок рекреаційного лісокористування. При оцінці ступеня рекреаційної дигресії лісових насаджень зазвичай виділяють 3, 4 та 5, а іноді 6 стадій залежно від використаної методики та автора. У більшості випадків межа стійкості лісу проходить між III та IV стадіями дигресії. Як показники рекреаційної дигресії використовують величину рекреаційних навантажень, кількісні та якісні показники лісової підстилки, живого ґрунтового покриву, підросту, підліску, ґрунту, проективного покриття епіфітними лишайниками стовбурів дерев, площу витоптаного території, стан деревостану тощо [85, 135, 141, 147]. Під деградацією слід розуміти незворотній процес у лісовому середовищі який призводить до його суттєвої зміни без можливості повернути початковий стан біогеоценозу.

На основі аналізу літературних даних було складено узагальнюючу схему впливу рекреації на рослинний і ґрунтовий покрив лісових екосистем [9, 16, 20, 22, 56, 73, 128, 146]. У лісовому фітоценозі, який зазнає впливу рекреації, чітко простежуються такі зміни.

У рослинному покриві:

- механічні пошкодження всіх компонентів рослинного покриву: знищується підріст, підлісок, моховий і трав'яно-чагарниковий яруси; особливо сильно ушкоджуються наземні органи декоративних квітучих рослин, на стовбурах дерев помітні механічні пошкодження або прояви інфекційних уражень;

- порушення функціонування систем підземних органів і погіршення живлення рослин. Змінюються морфометричні показники органів рослин,

скорочується період їхньої вегетації, розвиваються процеси раннього старіння, всихання та зріджування;

- внаслідок погіршення стану деревного ярусу зменшується зімкненість намету лісу і збільшується площа лісового узлісся [137, 41, 64];

- в результаті зміни умов місцезростання відбувається зміна видового складу в окремих ярусах і типів лісу в цілому.

У ґрунтовому профілі:

- зміна механічного складу підстилки та її втиснення у верхній шар ґрунту;
- зменшуються запаси органічного матеріалу та елементів мінерального живлення рослин;

- зміна теплового, водного і повітряного режиму ґрунтів;

- зміна фізико-хімічних властивостей ґрунтів (щільність, твердість, кислотність, вміст гумусу, електропровідність та інші);

- зміна мікробіоти ґрунтів. Знижується чисельність, біомаса і видове різноманіття ґрунтової фауни, а також змінюється мікробіологічна активність [20, 33, 76, 93].

У результаті рекреації змінюються не тільки окремі компоненти біогеоценозу, а й системоутворювальні взаємозв'язки між ними. Порушується цілісність лісових БГЦ, просторова структура трав'яного покриву, підстилки та ґрунтів. Розвивається сітчаста структура дорожньо-стежкової мережі [20,56,].

Система організації та ведення господарства в рекреаційно-оздоровчих лісах має базуватися на принципах забезпечення сталості лісового середовища та високого рекреаційного потенціалу насаджень.

## 1.2. Засади оцінки еколого-біологічних властивостей лісу

Проблемами рекреаційної оцінки лісів займалися багато українських науковців [6, 8, 41, 49, 77, 82, 94, 122, 132]. Накопичений ними досвід і обсяг знань значно полегшує роботу сучасних дослідників з оптимізації методик рекреаційної оцінки відповідно до постійно зростаючих вимог до якості лісів та їх рекреаційного використання. Більшість методик рекреаційної оцінки лісів, запропонованих вітчизняними науковцями базується на показниках лісової та

ландшафтної таксації насаджень, при цьому окремі із них додатково враховують антропокліматичні властивості лісу [6, 23, 56, 134, 139]. Зарубіжні вчені також приділяють значну увагу оцінці рекреаційних лісів, проте в більшості випадків така оцінка має економічну спрямованість [6, 142, 108, 145].

Існує значна кількість методик рекреаційної оцінки насаджень, проте склад показників, що входять до них, варіюється. Деякі методики, наприклад інтегральна рекреаційна оцінка ландшафтних ділянок та оцінка рекреаційної якості лісотаксаційного виділу ґрунтуються на надмірно великій кількості показників, інформацію про які неможливо отримати з матеріалів стандартної лісової чи ландшафтної таксації [28, 130]. Велика кількість обґрунтованих показників, з одного боку, безсумнівно збільшує об'єктивність оцінки, але, з іншого боку, призводить до неможливості проводити оцінку для великих територій, що мають лише обмежений набір показників, визначених під час стандартної ландшафтної таксації. Оцінки з великою кількістю показників доцільно використовувати для невеликих територій за наявності відповідних фінансових можливостей. Чинна нині методика, яка використовується при лісовпорядкуванні, теж має низку недоліків, а саме:

- не враховує транспортну доступність лісової ділянки;
- не враховує фізіологічний вплив лісу на людину;
- допускає суб'єктивну оцінку таксатором деяких показників, що підтверджується невідповідністю оцінки, яку виставляють, та чисельної характеристики показника. Або методика не враховує антропокліматичний вплив лісу на людину і ситуаційні властивості лісових ділянок, що особливо важливо для рекреаційного лісокористування. Наприклад, під час оцінки прохідності лісової ділянки, згідно з чинною методикою, хорошою прохідністю характеризуються ділянки з крутизною поверхні не більше  $50^\circ$ , хоча рухатись під таким кутом фізично досить важко. Однак у матеріалах ландшафтної таксації трапляються виділи з оцінкою прохідності яка становить також "хороша" та крутизною схилу понад 20 [27, 45, 80, 81, 102].

П.П. Яворський (2019) зазначає, що існують два підходи в оцінці рекреаційної привабливості насаджень. Перший підхід передбачає наявність у дослідника уявлень про фактори, що впливають на привабливість лісової ділянки. При цьому передбачувані чинники аналізуються, в більшості випадків, у камеральних умовах, прослідковуються закономірності, що підтверджують вплив певних факторів на рекреаційну цінність насадження. Другий підхід ґрунтується на фізичній відвідуваності конкретної рекреаційної ділянки та її аналіз безпосередньо на місці. При цьому для ділянок із різною відвідуваністю створюється набір ознак, які можуть вплинути на цю відвідуваність, цей набір аналізується за допомогою регресійного, кореляційного аналізу, із якого видаляють фактори, що мають несуттєвий вплив на відвідуваність.

На нашу думку, у рамках розроблення методики рекреаційної оцінки насаджень для великих територій, доцільно використовувати перший підхід. Це пов'язано з великими часовими і матеріальними витратами, які потрібні для визначення відвідуваності за другого підходу набору типових для певного лісопарку лісових ділянок. Відвідуваність не відображає ступінь біологічної стійкості та стійкості насаджень до рекреаційних дигресій. До того ж, за другого підходу в число факторів можуть бути включені не пов'язані з лісовим господарством критерії. Наприклад, під час економічної кризи, коли люди заміщають відпочинок за кордоном відпочинком поблизу основного місця проживання, може спостерігатися значне збільшення відвідуваності прилеглих лісів. Таким чином, складна методика розрахунку рекреаційної оцінки лісів, яка може бути застосована за допомогою другого підходу, буде точною з погляду привабливості насаджень, але міститиме в собі таку кількість критеріїв, яка буде значно збільшувати матеріальні та трудові витрати при виставленні оцінки конкретній лісовій ділянці. Однак, слід зазначити, що підхід, заснований на фізичній відвідуваності лісової ділянки, якнайкраще відображає привабливість конкретного насадження для рекреантів [121].

Найчастіше, на відміну від вище описаних підходів, застосовуються методики рекреаційної оцінки лісів, засновані на системі показників лісової та

ландшафтної таксації. Аналізом літературних джерел встановлено, що при дослідженнях використовують дві найбільш поширені методики рекреаційної оцінки лісів. Перша методика базується на лісівничо-таксаційних показниках, отриманих в ході ландшафтної таксації (оцінки рекреаційна, естетична, прохідності, проглядності, шкали стійкості та рекреаційної дигресії). Ця методика нині використовується під час виконання лісовпорядних робіт [100, 101].

Друга методика базується на математичному моделюванні розподілу рекреантів у лісах з урахуванням показників лісової таксації, просторового розміщення об'єкта відпочинку, а також додатково враховуються показники, які не визначаються під час лісовпорядкування (протяжність берегової лінії, доступної для відпочинку, площа дзеркала лісової водойми, довжина крони дерев, запас фітомаси, віддаль до місць входу у ліс, місць зупинки громадського транспорту тощо) [45, 61, 68].

Серед інших значущих досліджень рекреаційно-оздоровчих лісів та їхньої оцінки слід відзначити роботу Ю.В. Плутагара, який займався проблемами рекреаційного лісокористування в Криму. Цілями його роботи були пошук якісно нових підходів і рішень проблеми найкращого задоволення зростаючих рекреаційних потреб населення, а також підвищення інтенсифікації використання територій для рекреаційних потреб у комплексі багатоцільового користування лісом. Частиною його роботи стала методика оцінки рекреаційних властивостей лісу, особливо гірських ділянок, що включає в себе ті самі напрями оцінки, що були враховані у інших авторів, але розрізняються за показниками, що входили в таку оцінку. Дана методика, із деякими доопрацюваннями, цілком підходить для Українських Карпат [102].

Крім перелічених вище робіт варто відзначити дисертацію В.І. Сича (2021), який запропонував використовувати оціночні шкали за чотирма основними групами оцінок: естетичних, санітарно-гігієнічних властивостей, доступності та впорядкованості і рекреаційної стійкості насаджень. При цьому оцінка кожного з чотирьох напрямів ґрунтується на чітко диференційованих

таксаційних характеристиках лісових ділянок. До таких характеристик належить, наприклад, ярусність насаджень (однорусні, однорусні з поодинокими деревами під наметом або багатоярусні), бонітет (оцінка залежно від класу), поточний приріст за запасом (оцінка залежно від величини приросту). Позитивно можна охарактеризувати впровадження системи, що ґрунтується на чіткій диференціації кожного фактору, що впливає на рекреаційну цінність. Такий підхід дає змогу виставляти єдину оцінку лісовій ділянці незалежно від досвідченості таксаторів, які проводять оцінку. Недоліками запропонованої методики є відсутність обґрунтування рівноважності всіх чинників, включених до напрямів оцінки [109].

Робота Г.В. Ляшенко та Н.В. Данілова (2022) акцентує увагу не на визначенні рекреаційної цінності конкретної ділянки, а на визначенні того моменту, коли ділянка стає "оптимально-рекреаційним лісом". Оптимально-рекреаційний ліс – це структура в оптимальному стані, що зберігається в конкретних межах необмежено довго [72]. Для приведення лісової ділянки до стану оптимально-рекреаційного лісу необхідно довести до максимуму дві його основні якості – рекреаційну ємність одиниці площі та ступінь позитивного впливу на рекреанта за умови забезпечення збереження цього стану необмежено довго. Максимальна рекреаційна ємність одиниці площі враховує найбільшу кількість людей, які можуть одночасно використовувати цю територію для відпочинку, не спричиняючи при цьому деградації екосистем і не відчуваючи психологічного дискомфорту.

Позитивними якостями методу оцінки оптимальності лісової ділянки можна вважати врахування одночасного впливу людини на ліс і лісу на людину. При цьому оцінюється емоційний, фізіологічний вплив лісу на людину, зручність лісової ділянки з погляду розташування до місць проживання рекреантів, а також вказується на необхідність виявлення такого стану лісової ділянки, за якого відвідування ділянки певним числом рекреантів не завдасть непоправної шкоди лісовим екосистемам. Недоліками пропонованої вище згаданими авторами методики є труднощі в оцінці максимальної рекреаційної ємності одиниці площі

конкретної ділянки певного типу лісу в конкретних кліматичних умовах. Адже виявлення максимальної рекреаційної ємності пов'язане з необхідністю проведення величезної кількості дослідів із вивчення граничних навантажень на різноманітні типи лісу у різних кліматичних умовах.

У ряді наукових праць описано методики естетичної оцінки лісових пейзажів, що враховують різні критерії. Наприклад, методика О.С. Безлюбченко (2015) враховує структуру лісових пейзажів, асортиментне розмаїття, колірну гаму, величність, конфігурацію галявин та узлісь, якість трав'яного покриву, рельєф місцевості, розташування дерев на галявинах [5]. Методика М.А. Боднарук (2006) оцінює естетичну привабливість за коефіцієнтами горизонтального розчленування ландшафтів, річкових долин, вертикального розчленування рельєфу, лісистості території, породним складом лісів, кількістю видових точок на одиницю площі [8]. Методика А.С. Чонгової (2013) оцінює естетичну привабливість лісової ділянки через пейзажне розмаїття розуміючи під пейзажним розмаїттям частку вкритих лісом земель, повноту і форма деревостану, значну кількість підросту та підліску, тобто природне біорізноманіття [123].

Деякі автори повністю відмовляються від оцінки естетичності ландшафтів за допомогою кількісних показників. Їх оцінка будується виключно на якісному суб'єктивному описі естетичних властивостей ландшафтів. Однак, у практиці лісопаркового господарства такий підхід важко здійснити, оскільки він не дає змоги адекватно і неупереджено визначити естетичну цінність насаджень [77, 75].

Деякі дослідники під час виставлення санітарно-гігієнічної оцінки додатково використовують показники, що описують антропокліматичний вплив лісу на людину. Наприклад, К. Р. Drahun, R. P. Stefanyuk, A. M Zamoroka, (2021), та S. Ferreira, R. Ghimire (2012) при виставленні санітарно-гігієнічної оцінки лісу враховують киснепродуктивність насадження, рівень забруднення повітря, присутність у лісі інших поллютантів (гній, сміття, рідини), стерильність повітря і наявність комах, що турбують людину.

Крім цінності лісових ділянок, що формується за рахунок їхніх лісівничо-таксаційних особливостей, на привабливість лісових насаджень, з точки зору рекреації, також впливають і просторові характеристики лісових ділянок або їхні ситуаційні властивості. Вони – пов'язані з їхнім розташуванням на карті або плані рельєфу місцевості (близькість до водойм, доріг, населених пунктів). Чинна на даний методика рекреаційної оцінки лісів не враховує близькість водойм, доріг, населених пунктів під час виставлення оцінки. Тому проведення кореляційного аналізу зв'язку класу рекреаційної привабливості та ситуаційних властивостей пробних площ не видається доцільним.

Методи обліку відвідуваності лісів. Статистично грамотна і відносно проста методика обліку відвідуваності була запропонована П.П. Яворським (2019) із певними вдосконаленням (за Тарасовим). Для досліджуваної ділянки робиться 16 замірів на рік – у кожному пору року (літо, осінь, зима, весна), за гарної та поганої погоди (комфортні та дискомфортні умови), у вихідні та будні дні. За даними типових та пікових днів проводять щонайменше чотири виміри в різний час доби для побудови графіку відвідуваності. Графік будують на міліметровому папері, або на планшеті де по горизонталі відкладаються 24 год, по вертикалі – дані обліку рекреантів – одномоментна кількість осіб на 1 га.

З інших методів найкращим є вибірковий моментний, оскільки він за витратами часу на проведення обліків у десятки разів менш трудомісткий, ніж вибірковий хронометражний з використанням коефіцієнтів обліку відпочинку. Об'єктом моментних спостережень можуть бути однорідні ділянки природних комплексів із переважанням певного виду відпочинку, розмір яких повинен забезпечувати можливість одноразового обліку рекреантів. Для отримання даних із точністю 10% достатньо 10 неробочих днів обліку з комфортною погодою.

### 1.3. Рекреаційні ресурси об'єкту досліджень

Рекреаційні ресурси Львівської області мають значний анемаційно-оздоровчий потенціал, важливою складовою якого є лісові насадження [35, 44, 55, 74, 112]. На більшості території України ліси значною мірою виснажені надмірними рубками та скороченням площі лісових угідь. Однак ця тенденція не

характерна для району, в якому розташоване Львівське Розточчя. Тут хоча і присутні сліди минулої активної експлуатації лісів, однак вона не була такою масштабною, про що свідчать збережені ділянки вікових букових пралісів [57].

Внаслідок розвитку рекреації, ліси Розточчя, зберігаючи властивості продуцентів деревної сировини та побічних продуктів, набувають нових властивостей як продуценти рекреаційних послуг, тобто стають соціально-економічною категорією, пов'язаною зі створенням рекреаційних благ [13, 26, 29, 31, 109].

Рекреаційна цінність лісів визначається їхніми соціально-культурними, економічними та медико-біологічними функціями. Особливо важливою є медико-біологічна функція, яка сприяє зниженню захворюваності та збільшенню тривалості життя місцевих жителів. Ліси є одним з найцінніших природних ресурсів у цьому відношенні. Медико-біологічна функція лісів полягає у виділенні кисню, поглинанні вуглекислого газу, пилу та шуму, а також іонізації повітря фітонцидами. Соснові ліси, які є досить поширеними на Розточчі, найбільше поглинають вуглекислий газ і виділяють кисень з розрахунку на 1 га площі. У м'яколистих порід ці показники дещо нижчі, а найнижчі – у дубових лісів. [13, 117].

Для рекреаційних цілей можна використовувати майже всі ліси Львівської області, але особливою рекреаційною цінністю володіє третина лісів, розташованих у Карпатах, на Розточчі та Подільській височині, а також зелені зони населених пунктів. Станом на 1 січня 2020 року 1581,0 тис. га лісів Держлісфонду віднесено до зелених зон міст та інших населених пунктів. Державним лісогосподарським об'єднанням "Львівліс" у період з 1995 по 2010 роки було створено 1,5 тис. га насаджень рекреаційного призначення. [26].

Головне навантаження на рекреаційні зони міст торкається основної використаної цілі - короткочасного відпочинку. Крім цього, зелені території виконують і санаторно-гігієнічні функції. Найбільші зелені зони розташовані біля Львова, Дрогобича та на курортах Трускавець, Немирів, Великий Любінь, Моршин. Наприклад, приміські ліси Львова, що охоплюють понад 76 тисяч

гектарів, розташовані у великих масивах на горбистих місцевостях Розточчя, Львівського плато та Опілля. Ліси, розташовані в радіусі 30 кілометрів від Львова, вважаються частиною зеленої зони міста. До цієї ж категорії відносяться і віддалені від міста цінні лісові ділянки, що підлягають спеціальній охороні [7, 113].

Ліси займають 694,6 тис. га, що становить 31,8% території Львівської області. За цим показником Львівщина посідає третє місце в Україні. Лісокористування є однією з провідних галузей господарства в економіці області. Рекреаційно-оздоровчі ліси, які є об'єктом дослідження, займають 295,1 тис. га, що становить 42,5% від загальної площі лісів всіх категорій. Особливу рекреаційну цінність мають насадження, у яких поєднуються хвойні та широколистяні породи різного вікового складу: буково-смереково-ялицеві в Карпатах, буково-соснові на Розточчі, дубово-грабові в межах Подільської височини, соснові з різними широколистяними угрупованнями на Малому Поліссі.

Найцінніші високобонітетні насадження I та Ia класів бонітету займають лише 139,4 тисяч гектарів, що становить 20,2% від загальної площі. Більшість лісів (75,6%) відносяться до середньобонітетних, які переважно розташовані у північних і гірських районах області [44].

Загальний запас деревини в лісах області становить 132,3 млн. м<sup>3</sup> [44]. Проте стиглі насадження складають 13,5 мільйонів кубометрів (майже 10% від загального обсягу), тоді як запаси експлуатаційних лісів II групи становлять лише 5,3 мільйона кубометрів (лише 4% від загального запасу). Ці дані вказують на часткову виснаженість лісових ресурсів Львівщини. Насамперед, це через переважання молодих і середньовікових насаджень (82%). Тільки у гірських районах області середній вік лісів становить 62 роки [44]. Дані цифри загалом, із різницею у кілька відсотків, однакові по всій території України через активну лісоексплуатацію в минулому.

Перспективами розвитку рекреаційного лісокористування як Львівщини в цілому так і регіону Розточчя займався В.В. Бальковський (2008), який відзначив

високий потенціал насаджень [3]. Підкреслюючи досвід використання лісів Львівщини для рекреації, автор відмітив необхідність нової програми збалансованого лісокористування. За його словами, якщо сьогодні обсяг лісовідновлення становить 3,5–4,0 тисячі гектарів щорічно, цю площу потрібно збільшити за рахунок проблемних територій, що піддаються ерозії та дефляції, а також невикритих лісом площ. Оптимізація рекреаційної діяльності пов'язана із підвищенням природного потенціалу насаджень та створенням зручностей для відвідувачів лісу. Ці заходи включають у себе:

- реконструкцію та відновлення лісових насаджень, що розташовані на високих ступенях деградації;
- розробку системи рекреаційного лісівництва як нового підходу до формування насаджень відповідного призначення;
- визначення заходів догляду та контролю за станом експлуатації лісових ресурсів, призначених для рекреації;
- посилення охорони наявних лісових ресурсів від усіх форм браконьєрства;
- збільшення площі лісів першої категорії у зонах розміщення центрів рекреаційної діяльності [3].

На основі аналізу стану та перспектив рекреаційної діяльності на природоохоронних територіях Українського Розточчя, Г.С. Савка (2010) прийшов до висновку, що ця область має свої унікальні особливості. Відзначається переважання короткотривалої рекреації, коли люди повертаються на свої постійні місця проживання. Для тривалого відпочинку застосовуються курорти "Шкло" та "Немирів", які працюють цілий рік. Щотижневі відпочинкові можливості залежать від наявності приміських рекреаційних об'єктів. У околицях міст, таких як Львів, Жовква, Яворів, та Рава-Руська, цих об'єктів недостатньо. Більшість форм відпочинку активно розвиваються, переважно в теплу пору року, а зимові види відпочинку майже не розвинуті. Це частково пов'язано з кліматичними умовами та відсутністю належної інфраструктури. Розточчя не може конкурувати з гірськолижними курортами Карпат, але є

можливість розвивати деякі зимові види відпочинку. Наприклад, у Яворівському Національному природному парку можливо створити школу ковзаня та різнорівневі лижні маршрути [107]. А не так давно на схилах Винниківського лісопарку з'явилися кілька гірськолижних трас різної складності.

Проводячи дослідження впливу рекреаційного навантаження на природне поновлення основних деревних порід у лісах рекреаційно-оздоровчого призначення Українського Розточчя, В.Є. Луцишин (2012) заклав ряд дослідних ділянок і провів аналіз поточного стану природного оновлення [73].

На досліджуваних пробних площах рекреаційно-оздоровчих лісів Розточчя в цілому спостерігалось недостатнє та незадовільне природне оновлення деревних порід. У підрості домінує бук лісовий, дуб звичайний, граб звичайний і клен-явір. По висоті на п'яти пробних площах переважав дрібний підріст заввишки до 0,5 м, тоді як лише на одній дослідній ділянці фіксувався крупний підріст заввишки понад 1,5 м. У лісових масивах із IV-V стадіями рекреаційної порушеності загалом було пошкоджено від 29% до 40% наявного підросту[32].

Українське Розточчя розташоване на межі переходу від лісової до лісостепової зони, тому воно має характеристики обох зон. Особливості першої зони, такі як вологий клімат, характерний склад деревної рослинності та особливості ґрунтового покриву, спостерігаються тут, а також можна зустріти фрагменти степової рослинності та характерні для степу ґрунти та ґрунтоутворні породи. Загалом, флора Українського Розточчя характеризується типовими рисами для широколистяно-лісової зони Середньої Європи. [72,114].

«За лісокліматичним районуванням Українське Розточчя віднесене до Розточ-Опільського лісокліматичного району 4 d-l» [31].

Ю.М. Дебринюк об'єднав Розточчя та Опілля у межах однієї фізико-географічної області та виділив у межах Українського Розточчя один лісокультурний район – Розтоцький. Проте він відмітив, що через значну протяжність регіону (приблизно 200 км) і значні коливання висот, спостерігаються помітні зміни місцевих кліматичних умов. Це обумовлює

необхідність докладного районування цієї великої території для точного врахування агрокліматичних умов [32].

Сугрудові типи лісорослинних умов переважають у Українському Розточчі (53% земель). На цій території виявлено 34 типи лісу. Найвищий середній вік характерний для насаджень твердолистяних порід, тоді як насадження технічно цінних порід (верба, черешня, горіх, груша) мають найнижчий показник віку [31].

Для збільшення продуктивності та стійкості лісів ефективним заходом є введення швидкорослих деревних видів, таких як модрина, псевдотсуга та дуб червоний у лісові насадження як плантаційні культури з коротким часом вирощування. Крім того, важливим заходом є створення піднаметових лісових культур у низькоповнотних лісових насадженнях.

У території Українського Розточчя виник специфічний тип лісу - свіжий буковий субір (1,3%). Бук лісовий часто зустрічається тут як домішка до сосни та дуба через його співіснування з буковими насадженнями, які часто формують цілісні масиви на підвищених ділянках місцевості. Букові субори розташовані частково серед соснових лісів, де вони часто займають площі гумусованих пісків [55,59].

Класифікація екологічної та флористичної структури лісової рослинності Українського Розточчя визначається високим ступенем інформативності. Розробка типологічної схеми на основі цієї класифікації дозволяє інтерпретувати фітоценологічні дані в термінах екологічних факторів, вирішуючи питання щодо динаміки рослинного покриву, взаємозв'язків між різними типами рослинності та екологічного прогнозування. Просторові характеристики рослинного покриву можна представити у вигляді чотирикутника, в центрі якого знаходяться *Quercoroboris-Pinetum*, а в кутах - *Cladonio-Pinetum*, *Ledo-Sphagnetum magellanicum*, *Sphagnosquarrosi-Alnetum*, *Potentilloalbae-Quercetum*. Ця типологічна схема відображає екологічні закономірності формування лісової рослинності в залежності від родючості та вологості ґрунту [73,90,92,112].

М.І. Сорока (2002), досліджуючи рослинність зрубів на території Українського Розточчя, дійшла висновку, що рослинність вирубок відіграє неабияку роль в утворенні природних комплексів регіону, в якому ведеться інтенсивне лісове господарство. Тому дослідження сукцесійних змін таких ценозів має важливе значення для правильного формування наступних лісових насаджень. Знання законів формування вторинних асоціацій вирубок дозволить також максимально використати природний хід лісовідновних процесів для створення стійких, максимально наближених до корінних лісових насаджень [114].

Ліси заповідника "Розточчя", завдяки своєму особливому статусу, вирізняються різноманітним складом дерев, високою продуктивністю та різновіковістю. Вони мають стійкість до хвороб та шкідників.

Більшість цих лісів представлені деревостанами пристигаючого, стиглого та перестійного віку, що дає можливість досліджувати динаміку сукцесійних процесів. Ці процеси найкраще простежуються за змінами у складі та стані природного поновлення. Запропонована в деяких наукових роботах програма моніторингу дозволяє оцінювати якісні та кількісні характеристики цих лісів, порівнювати їх та виявляти закономірності зв'язку між різними показниками. [90].

Дослідження Н.С. Стрямця (2013) показали, що збирання недеревних ресурсів лісу (НДРЛ) залишається важливим джерелом доходу для жителів сіл Біосферного резервату "Розточчя".

З 16 категорій НДРЛ, визначених ФАО, населення заповідника використовує 10. Найбільш різноманітною є друга категорія, що включає 92 види вищих судинних рослин, а також третя категорія – 87 видів, які використовуються в медицині.

Збір НДРЛ дає додатковий заробіток для найбідніших верств населення. Це підтверджують інтерв'ю з жителями заповідника "Розточчя". Люди, які не мають постійної роботи, активно збирають НДРЛ не лише для себе, але й на продаж [116,117].

Аналізуючи флору Українського Розточчя, М.І. Сорока (2001) зробила комплексний аналіз вищих рослин Українського Розточчя. «Після 15 років досліджень вчені склали систематичні списки мохів та судинних рослин регіону, проаналізувавши їх за методом конкретних флор. Порівнявши результати аналізу флор мохів та судинних рослин, вони зробили висновок про придатність цього методу для дослідження мохів. Дані, отримані в ході комплексного аналізу обох флор, є порівняними та підтверджують попередні висновки про схожість флори Українського Розточчя з флорою Полісся. [72].

Підсумувавши результати порівняльного аналізу флор мохоподібних і судинних рослин Українського Розточчя, можна з достатньою долею достовірності констатувати той факт, що у практиці флористичних аналізів доцільно об'єднувати дані про флору мохоподібних та судинних рослин, що наблизить ботаніків до розуміння регіональної флори як такої. Окрім цього, аналізи цих різних систематичних груп вищих рослин у межах конкретного регіону дають подібні результати, що також підтверджує припущення про виражені регіональні особливості флори мохоподібних. І, нарешті, порівняння флор вищих рослин різних регіонів дає той повноцінний матеріал, на основі якого можна зробити об'єктивніші висновки про генезу, взаємозв'язки та динамічні тенденції їх флористичних комплексів.

І.В. Базюк-Дубей (2012), проводячи екологічний аналіз мікофлори Українського Розточчя, дійшла висновку, що у лісах регіону формується сприятливе видове різноманіття грибних організмів, які є важливою частиною фітоценозу [2].

### Висновки до розділу 1

Рекреаційно-оздоровчі ліси як окрема категорія виділені не так давно, хоча здавна люди проводили свій час у лісовому середовищі. В останні десятиліття через активні процеси урбанізації рекреаційна роль лісу визначається не менш важливою, ніж експлуатаційна, через що у лісах, які межують із міською забудовою або знаходяться у відносній близькості до великих міст необхідно вести лісове господарство орієнтоване на стійкість лісових фітоценозів.

Рекреаційне лісокористування стало одним із факторів екологічного ризику. Для запобігання збиткам, які завдаються лісам, що стали місцем масового відпочинку, потрібно докладно вивчити механізм взаємовідносин лісової екосистеми та рекреантів. Необхідно розробити концепцію оптимізованого рекреаційного лісокористування та створити діючу систему контролю за станом лісів рекреаційного призначення. Моніторинг цих лісів має здійснюватися у процесі лісовпорядкування і навіть у вигляді регулярних комплексних спостережень на постійних пробних площах [90, 116].

Рекреаційне використання лісів має розглядатись спільно з державними програмами соціально-економічного розвитку території. При цьому не можна забувати, що провідну роль в організації рекреаційного лісокористування відіграє рекреаційне лісівництво, яке вирішує питання виявлення та опису рекреаційного потенціалу, районування лісових рекреаційних територій та їх характеристику, забезпечення надійності рекреаційного природокористування, організацію довгострокового моніторингу, визначення норм на збереження їхньої стійкості та екологічної ролі рекреаційних лісів [105,136].

Нині існує кілька методик визначення рекреаційної цінності лісів. Зарубіжні методики здебільшого ґрунтуються на економічній оцінці рекреаційних лісів, на потенційній вартості тих матеріальних благ і послуг, які ліс надає або потенційно буде надавати. У зв'язку з тим, що рекреаційна цінність лісів часто не може оцінюватися з економічного погляду, пропонована в межах цього дослідження методика, яка описана у другому розділі, ґрунтується не на вартісному вираженні послуг, які надають рекреаційними лісами, а на цінності лісівничих властивостей покритих лісом ділянок. До того ж з аналізу вітчизняних джерел встановлено, що найбільше практичне застосування в Україні знаходять методики, засновані на моделюванні та моніторингу таксаційних і ландшафтних характеристик фітоценозів. Такі методики існують, але потребують комплексності та удосконалення.

## РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА, ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Мета та програма досліджень

Основна увага в програмі досліджень приділялася виявленню та доведенню впливу таксаційних і ситуаційних показників на рекреаційну цінність лісів. Програма досліджень включала:

- 1) вибір і визначення показників лісової та ландшафтної таксації на дослідних об'єктах, оцінка ситуаційних показників лісових ділянок;
- 2) класифікація обраних показників на групи;
- 3) визначення питомих ваг кожного показника в межах групи;
- 4) ранжування оцінок груп показників для приведення в єдину класифікаційну систему;
- 5) розроблення картографічної та семантичної баз даних комплексної оцінки рекреаційних лісів.

За першим пунктом програми закладено 35 тимчасових пробних площ (ТПП) в деревостанах основних типів лісу, притаманних для Львівського Розточчя розташованих у двох лісництвах (Брюховицькому, Винниківському) та лісопарку «Погулянка». Вибір пробних площ проводили на підставі їхньої відмінності одна від одної за таксаційними і ландшафтними характеристиками, (породний склад і вік деревостану, тип лісорослинних умов, клас естетичної, рекреаційної оцінки, ступеня дигресії). Такий вибір обґрунтований необхідністю охопити всю різноманітність екологічних, ландшафтних і таксаційних показників рекреаційних лісів. Пробні площі закладено відповідно до правил закладання тимчасових площ, викладених у відповідних нормативних документах та методичних рекомендаціях [18, 28, 51, 52, 79, 81, 101, 105, 130]. На ТПП проведено суцільний перерахунок дерев, підросту та підліску, визначено таксаційні та ландшафтні характеристики насаджень, на підставі яких проводився розрахунок класу рекреаційної придатності, що є основним показником, який характеризує рекреаційні насадження в діючій нині методиці оцінки насаджень.

У межах другого пункту програми на підставі досліджень учених [7, 8, 46, 72, 77, 80, 97, 102, 104, 106, 124, 129, 131] складено набір груп показників лісової та ландшафтної таксації, які потенційно впливають на рекреаційну цінність лісів із урахуванням кліматичних та антропогенних факторів. Запропоновано градацію кожного показника залежно від зміни ступеня його впливу на рекреаційну цінність лісів. Третій пункт програми досліджень полягав у визначенні відсотку кожного з показників, що входять до груп оцінок, з метою визначення ступеня впливу кожного з показників на групу оцінок і на комплексну рекреаційну оцінку в цілому. Визначення кількісних оцінок проводили за допомогою порівняння отриманих результатів.

Методика робіт передбачає картування всіх живих дерев, пнів, а також лежачих стовбурів і подальше вимірювання їхніх основних таксаційних параметрів. Для стоячих дерев проводилось вимірювання діаметра (або окружності стовбура) на висоті грудей (1,3 м.), загальної висоти і висоти початку розгалуження крони, вимірювання горизонтальної проекції крони та поздовжнього профілю крони. На кожній із пробних площ встановлювали стадію рекреаційної дигресії. Застосовано методику І.В. Шукеля (2004) для оцінки дигресії відповідно до кількості сміття та побутових відходів і місць розкладання вогнищ [135].

Четвертий пункт програми полягав у статистичному ранжуванні груп оцінок, результатом якого виділено три класи оцінок – атрактивність, комфортність та стійкість рекреаційно-оздоровчих лісів.

В ході виконання п'ятого пункту програми складено картографічну та семантичну бази даних комплексної оцінки рекреаційних лісів навколо Львова з використанням графічних програм та Microsoft Excel.

## 2.2. Природні умови Львівського Розточчя

Розточчя (пол. Roztocze) – це мальовниче горбисте пасмо, яке розташоване на заході України (Львівська область) та південному сході Польщі. Воно тягнеться від Львова на південному сході до Томашова, Щебрешина та Красника на північному заході Польщі. Це порівняно вузьке пасмо, яке славиться своїми

мальовничими краєвидами, багатством флори та фауни, а також історичною та культурною спадщиною. Локалізація району дослідження зображено на рис. 2.1.



Рис. 2.1. Схема регіону Розточчя [26]

Головний європейський вододіл Розточчя – це височина, яка простягається від міста Львова на північний захід на протязі 60 км, а потім продовжується ще 120 км на території Польщі. Горбисте узвишся Розточчя має ширину 15-20 км і середні висоти від 290 до 350 метрів, що підноситься вище навколишньої місцевості на 80-110 метрів. Найвища точка Українського Розточчя - це гора Булава (397 м), яка розташована на військовому полігоні. Типовою особливістю рельєфу є нерівність пасм і горбів: західні і північно-західні схили є крутішими, тоді як східні і південно-східні схили - менш круті, а контури пасм і горбів мають заокруглену форму. Рельєф Розточчя переважно сформований ерозійними процесами [127].

На території якій розташоване Розточчя клімат та погодні умови в основному однакові, але із певними особливостями, які залежать від рельєфу. В цілому клімат помірно континентальний. Височина Розточчя є своєрідним кліматичним бар'єром в Європі [57].

За класифікацією помірно континентального клімату, Розточчя розташоване у перехідній області між помірно теплим західно-європейським кліматом та помірно-континентальним східно-європейським кліматом. Тут переважають в основному західні вітри (рис. 2.2). Березень, жовтень та листопад

відзначаються найбільшою кількістю вітряних днів, що є характерною рисою перехідного періоду між змінами сезонів.

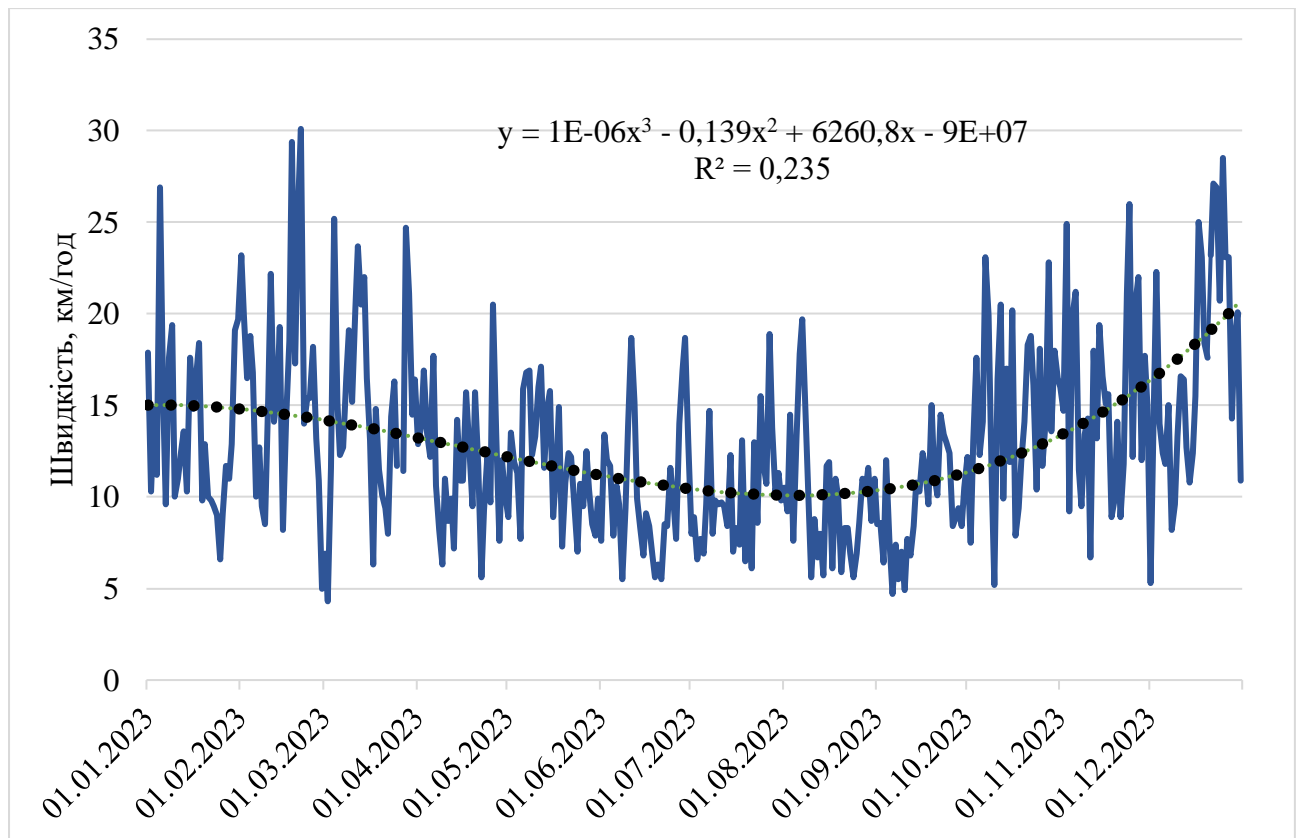


Рис. 2.2. Показники швидкості вітру для Львівського Розточчя за 2023 рік (джерело meteostat.net)

Кліматична різноманітність обумовлена місцезонами Розточчя між вологими Прибалтійськими низинами на півночі, сухими степами на південному сході та Карпатами на півдні. [57].

Вже багато років тому науковці помітили, що південний схил Розточчя знаходиться під захистом пагорбів від холодних північних вітрів, що робить його теплішим.

Завдяки цьому, середня річна температура взимку на південних схилах вища на  $0,5^{\circ}\text{C}$ , а влітку – на  $1,0-1,5^{\circ}\text{C}$ , порівняно з північними. Найхолоднішим місяцем зими на Розточчі є січень, з середньомісячною температурою  $-3,5^{\circ}\text{C}$ .

Варто зазначити, що порівняно з сусідніми територіями, середні температури липня на Розточчі є досить високими, сягаючи  $+18,5^{\circ}\text{C}$ . (рис. 2.3).

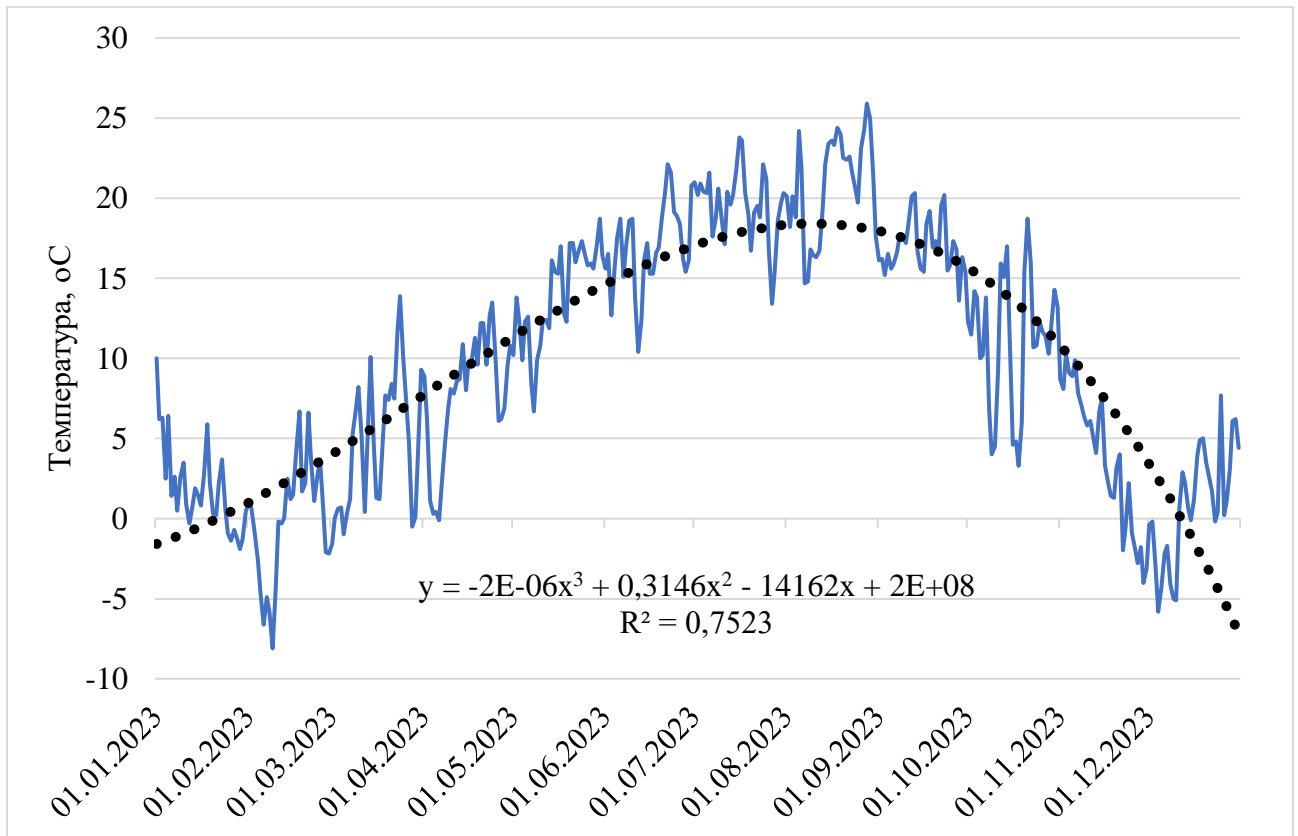


Рис. 2.3. Показники температури для Львівського Розточчя за 2023 рік (джерело meteostat.net)

В останні роки через глобальні зміни клімату спостерігається поступове підвищення показників температури повітря що тягне за собою суттєві зміни у стійких біологічних комплексах. Якщо ще 50 років тому високі температури встановлювались в основному в червні-серпні, то в останнє десятиліття спостерігається зсув, при якому вже у травні можна спостерігати високі температури які чередуються із похолоданням, в результаті чого помічено зміни у фенофазах більшості рослин.

Яворівщина характеризується м'якими зимами з частими відлигами, значною хмарністю, обложними дощами протягом року та літньо-осінніми паводками, що спричиняються ними. Погода на цій території значною мірою залежить від циклонічної активності, яка особливо інтенсивна взимку та навесні.

Це зумовлює високу зволоженість, про що свідчать значні обсяги опадів, які в середньому протягом року коливаються від 600 до 650 мм. (рис. 2.4).

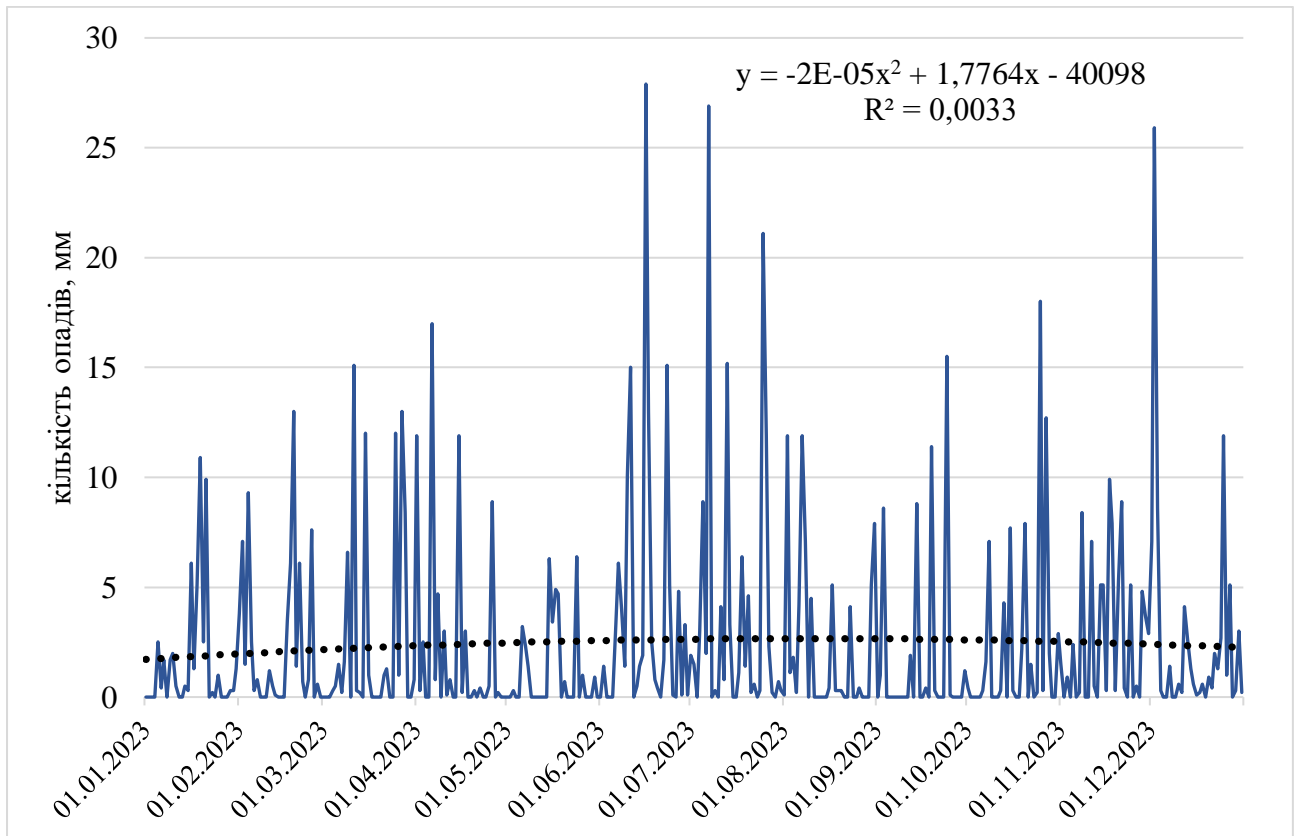


Рис. 2.4. Показники кількості опадів для Львівського Розточчя за 2023 рік  
(джерело meteostat.net)

Опади на Яворівщині розподілені нерівномірно протягом року. Найбільше їх випадає у червні-липні та листопаді – 95-100 мм на місяць. Найменше опадів – у січні-лютому-травні, коли їх кількість сягає лише 30 мм на місяць. Це свідчить про те, що літній період на Яворівщині значно дощовіший, ніж зимовий. Кількість опадів влітку втричі перевищує їх кількість взимку. Характерною рисою літніх опадів є зливи, інтенсивність яких може сягати 0,10-0,30 мм/хв. Взимку на Яворівщині зазвичай утворюється стійкий сніговий покрив, який захищає ґрунт від переохолодження та відіграє важливу роль у живленні річок. [86].

Дослідження клімату Розточчя дають змогу зрозуміти його значний вплив на рослинний покрив регіону. За кліматичними показниками, Розточчя належить до територій з підвищеною зливовою небезпекою та сприятливими умовами для формування стоку талих вод. При достатньому та надмірному зволоженні значна частина опадів випадає протягом весняно-осіннього періоду (з квітня по жовтень), що становить 71-76% річної норми. Літо на Розточчі характеризується

рясними опадами, адже за три літні місяці випадає близько 40% річної норми, а от зима доволі суха – лише 16%. Варто зазначити, що за останні пів століття на Розточчі спостерігається стійка тенденція до зменшення кількості зим з стійким сніговим покривом (30% зим). Висота снігового покриву зазвичай сягає 10-30 см, але в останні роки помітне його значне зменшення, що, ймовірно, пов'язано з глобальними змінами клімату [55].

Аналіз даних, зібраних на метеостанціях Розточчя (Яворів, Рава-Руська, Брюховичі, метеостанція природного заповідника "Розточчя", метеостанція Львівського міжнародного аеропорту) протягом останніх 50 років, чітко свідчить про значні зміни у місцевому кліматі. Однією з ключових особливостей погодних умов останніх років є зміна характеру опадів. На Яворівщині, зокрема, стали частішими довгі затяжні дощі малої інтенсивності. Водночас, спостерігається зменшення тривалості опадів та їх інтенсифікація. Це свідчить про те, що дощі на цій території падають рідше але у великій кількості за одиницю часу. [42,70,74].

### 2.3. Методика робіт

Дослідний матеріал зібрано у різних лісорослинних умовах та типах лісу на території Львівського Розточчя протягом 2020-2023 р.

Особливості функціонування рекреаційно-оздоровчих лісів визначаються за комплексом фізіологічних, морфологічних, фітоценотичних і флористичних характеристик.

Едафічну приналежність ценофлори визначали методом ранжирування діапазонів толерантності видів рослин, що формують певний фітоценоз до конкретних екологічних факторів і обчисленні лінійної регресії для верхнього і нижнього діапазонів значень балів факторів відносно їх діапазону (по екологічних шкалах Д.Н. Циганова)

Для вивчення фітоценотичних особливостей лісостанів користувалися методиками геоботанічних досліджень, які ґрунтуються на засадах школи Ж. Браун-Бланке [6]. Польові описи рослинних угруповань лісової рослинності виконували на площадках розміром не менше 400 м<sup>2</sup>. Проективне вкриття рослин

оцінювали за шкалою : + – рідко, покриває невелику частину ділянки ( $\leq 1$  %); 1 – вид численний, але з незначним покриттям (від 1 до 5 %); 2 – вид численний із покриттям 1/20-1/4 площі ділянки (6-25 %); 3 – проєктивне покриття від 1/4 до 1/2 площі ділянки (26-50 %); 4 – проєктивне покриття значне, від 1/2 до 3/4 площі ділянки (51-75 %); 5 – площа покриття більше 3/4 ділянки (76-100 %).

Закладка пробних площ (ПП) та визначення лісотаксаційних параметрів деревостанів проводили відповідно до загальноприйнятих у лісівництві методик та інструкцій [101].

Оцінка життєвого стану дерев, індексів стану за кількістю ( $L_n$ ) дерев та їхньої крупності ( $L_v$ ), а також пошкодженість деревостанів ( $D_v$ ) проводилася згідно прийнятих інструкцій [51,52]. При значенні 100-80% деревостан оцінювався як «здоровий», при 79-50% – пошкоджений (ослаблений), при 49-20% – сильно пошкоджений (сильно ослаблений), при 19% і нижче – повністю зруйнований.

Вивчення лісової підстилки проводили методом відбирання проб та подальшого їхнього аналізу. Проби лісової підстилки відбирали на кордоні ПП з прилеглою територією, та на самій пробній площі методом конверта.

Збір експериментальних даних щодо визначення видового складу та проєктивного вкриття живого надґрунтового покриву (ЖНП) здійснювали на тих же облікових майданчиках, на яких проводився облік підросту за відповідними методиками та довідковими матеріалами [101]. Отримані дані статистично оброблені з використанням засобів електронних таблиць Microsoft Excel, та використання планшетів.

Видову приналежність рослин визначали за міжнародною базою даних World Flora, міжнародними каталогами а також допоміжною літературою [48, 120].

Таксономічну приналежність визначали за відповідними номенклатурними списками судинних рослин України. Біоморфологічний аналіз виконано за допомогою класифікації життєвих форм К. Раункієра (1905) [138].

Характеристику десимінації та можливе господарське використання проведено із використанням довідкових матеріалів.

Фізичко-хімічні властивості ґрунтів визначали у лабораторії ґрунтознавства кафедри ландшафтної архітектури, садового-паркового господарства та урбоекології НЛТУ України.

#### 2.4. Лісівничо-таксаційна структура деревостанів Українського Розточчя

Серед вкритих лісовою рослинністю ділянок найбільші площі у Розточчі займають хвойні ліси (46,2%), трохи менше поширені твердолистяні (44,4%), а м'яколистяні породи дерев трапляються досить рідко (10,4%) (рис. 2.5). Найбільш цінні, ділові запаси деревини зосереджені у середньовікових хвойних (50,8%) та твердолистяних (33,6%) лісах (рис. 2.6). У м'яколистяних же лісах найбільший запас деревини мають стиглі насадження (17,9%) [31].

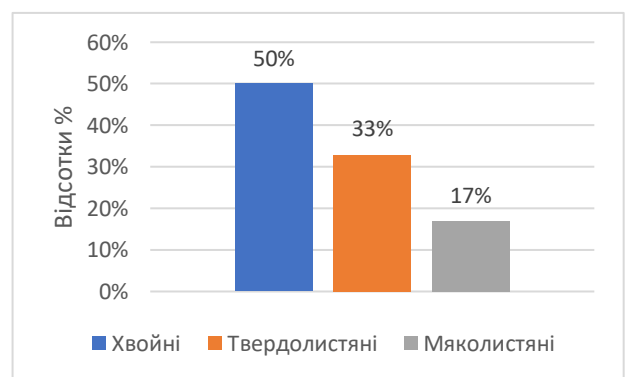
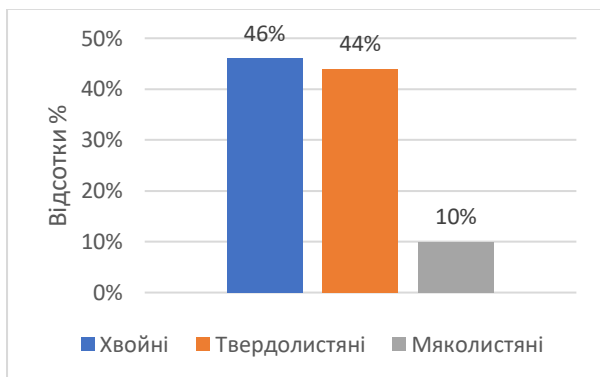


Рис. 2.5. Площа лісовкритих земель

Рис. 2.6. Середні показники запасу лісів

Виявлено 33 породи, які переважають у складі лісів. Серед них найбільшу відносну площу займають насадження, у складі яких домінує *Pinus sylvestris* L. (49,1 %), *Fagus sylvatica* L. (31,4 %), *Quercus robur* L. (11,3 %), *Betula pendula* Roth. (6,3 %) та *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (3,8 %) (рис. 2.7). Насадження Українського Розточчя загалом є середньоповнотними та високобонітетними (рис. 2.8).

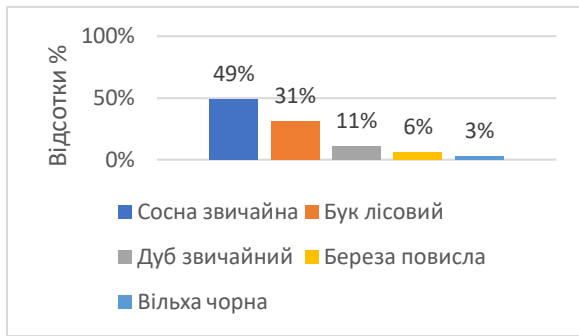


Рис. 2.7. Переважаючі породи

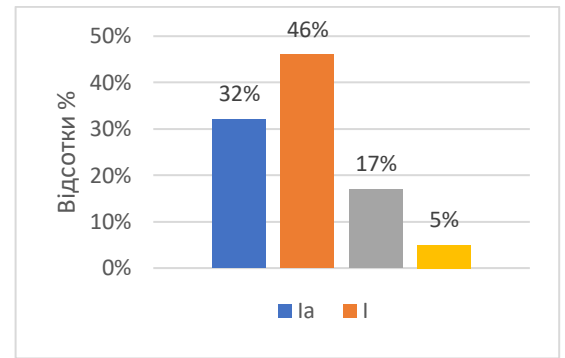


Рис. 2.8 Розподіл за класом бонітету

Соснові бори, які є характерними для Розточчя, відзначаються високою фітонцидністю, що позитивно впливає як на рекреантів, так і на навколишнє природне середовище. Варто відзначити, що на значній площі соснові ліси ростуть у нехарактерних для них типах лісу, тобто є похідними та створювались методом лісових культур. Сумарна площа похідних соснових лісів Українського Розточчя складає 737,4 га. Більшість похідних соснових лісів належать до пристигаючої та стиглої груп віку, що свідчить про те що вони створені ще на початку минулого століття. Урочища на південному схилі Розточчя в переважно вкриті буковими, змішаними широколистяними та сосновими лісами. Долини річок в переважній більшості зайняті луками та вільхою чорною. Дубові ліси володіють високими декоративними якостями. Природні старовірові бучини окремими ділянками зосереджені в основному у Верещицькому лісництві, дещо менше їх у Ставчанському. Вершини пагорбів Розточчя часто вкриті бучинами за участю *Carpinus betulus* L., яка формує другий ярус насадження [31].

Компонентами букових лісів рівнинного типу є *Tilia cordata* Mill., *T. platyphyllos* Scop., *Acer platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L., *Carpinus betulus*. Трав'яний ярус рослинності у природних та похідних бучинах розвинений досить слабо через малу кількість світла, підлісок майже відсутній, поодинокі та групами трапляється *Daphne mezereum* L. Трав'яне вкриття формується із таких видів: *Anemone nemorosa* (L.) Holub., *Ajuga reptans* (L.), *Asperula graveolens* Bieb., *Asarum europaeum* L., *Galeobdolon luteum* Huds., *Hepatica nobilis* Mill., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Carex digitata* L., *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *Paris quadrifolia* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Aegopodium podagraria* L.

Стиглі та пристигаючі букові насадження через свої біологічні особливості відрізняються простотою структури. У першому ярусі насаджень, висотою близько 24-31 м, трапляється лише бук лісовий, у другому ярусі найчастіше – граб звичайний. Зімкнутість крон, відповідно, для першого та другого ярусів становить 0,8 та 0,4. Середній запас бучин змінюється від 350 до 390 м<sup>3</sup>/га, на старовікових ділянках – 700 м<sup>3</sup>/га.

На схилах Розточчя, де проходить крайня північно-східна межа ареалу бука лісового, розкинулися величні букові праліси. Ці праліси, що входять до складу природного заповідника "Розточчя", є не лише найбільшими, а й найкраще збереженими не тільки в межах Розточчя, але й у всьому Полонсько-Подільсько-Молдавському буковому лісовому регіоні, що охоплює значні території Німеччини, Польщі, України та Молдови.

Вчені нарахували 16 ділянок соснових лісових культур на території Розточчя. Загальна площа цих насаджень сягає 28,6 га, з яких 1,6 га займають чисті культури сосни Веймутової [31].

Сосна Веймутова у лісових культурах Українського Розточчя представлена І, Іа та Іб класами бонітету. Середня повнота насаджень з цією породою становить 0,6 коливаючись від 0,3 до 0,8. Супутниками сосни Веймутової в цих культурах виступають сосна звичайна, ялина європейська, дуб звичайний.

Сосна Банка у лісових культурах межує із сосною звичайною та дубом звичайним. У Розточчі сосна Банка у 70-річному віці сягає в середньому 25 м заввишки та 34 см у діаметрі. Такі показники вона демонструє на ділянці з І класом бонітету (Рава-Руський ДЛГ, Немирівське лісництво, кв. 12, вид. 1). У лісових культурах сосна Банка може бути як основною, так і супутньою породою.

Модрина європейська у лісових насадженнях Розточчя представлена Іа, Іб, Ів та Іг класами бонітету. Ці насадження, як правило, характеризуються високою повнотою та значними запасами деревини. Модрина європейська зростає як у чистих, так і у змішаних лісових культурах, найчастіше формуючи складні

насадження з такими породами, як сосна звичайна, ялина європейська, дуб звичайний, дуб червоний, бук лісовий, клен-явір, клен гостролистий та ясен звичайний. [31, 32]

В ході досліджень на Розточчя науковцями виявлено 214 ділянок лісових культур, де росте модрина європейська. Загальна площа цих насаджень сягає 426,6 га. З них 31 ділянку складають чисті культури модрини європейської загальною площею 48,1 га. Найвищих класів бонітету модрина європейська досягає у лісових культурах з сосною звичайною, буком лісовим, дубом звичайним та дубом червоним. Середня повнота лісових насаджень із цими породами становить 0,75 та коливається від 0,54 до 0,96 [31, 32].

Порівняльний аналіз росту модрини європейської в чистих лісових культурах з аналогічними культурами місцевих порід свідчить про значну перевагу цього цінного інтродуцента в продуктивності над аборигенними видами. У більшості випадків, за однакових умов місцезростання (типи лісу С2-г-бкС, С3-г-дБк) сосна звичайна, як і багато інших місцевих видів, поступається модрині європейській за конкурентоспроможністю.

Ліси Розточчя переважно мають середню повноту, яка становить 49,5% їх загальної площі.

Високоповнотні насадження займають 35,8% площі, тоді як низькоповнотні деревостани, рідколісся та незімкнені лісові культури охоплюють 16,7% (див. рис. 2.9).

Найвищу повноту (0,81-1,00) відзначають насадження дуба червоного (*Quercus rubra* L.), введеного з Північної Америки та широко використовуваного протягом останніх десятиліть (68,2%), модрини європейської (*Larix decidua* L.) (55,9%), осики (*Populus tremula* L.) (50,2%) та сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) (48,7%) [32].

Розподіл лісових земель Розточчя за типами лісорослинних умов також має свої особливості (див. рис. 2.10). Більшу половину (55%) займають сугруди – умови, що відносно родючі за ґрунтовими характеристиками, 28% припадають

на груди – це найбільш родючі умови місцезростання, 17% відводиться суборам – відносно бідні за ґрунтовими характеристиками. [31].

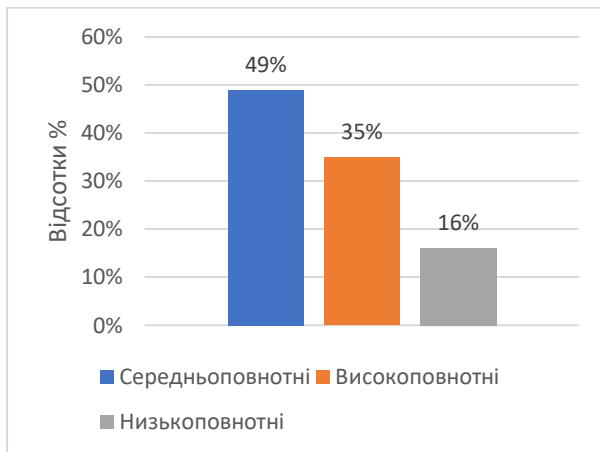


Рис. 2.9. Середня повнота насаджень

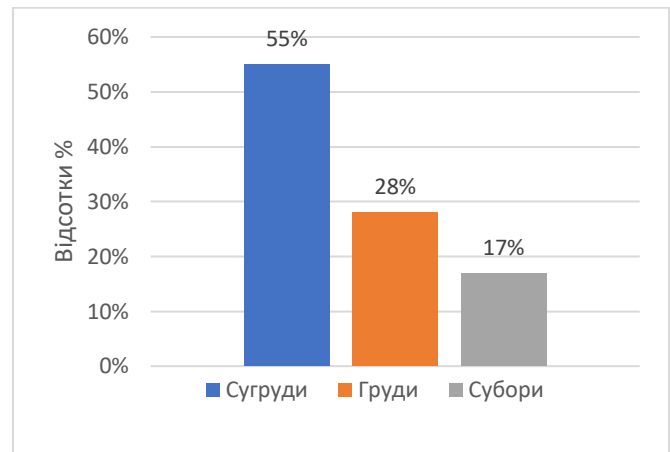


Рис. 2.10. Переважаючі типи ЛРУ

Найпоширенішими типами лісу в Українському Розточчі за площею є свіжа грабова бучина (25%), вологий грабово-дубово-сосновий сугруд (23,5%), волога грабова бучина (21%), свіжий дубово-сосновий субір (17%) та свіжий грабово-дубово-сосновий сугруд (14%) (рис. 2.11). [31, 32].

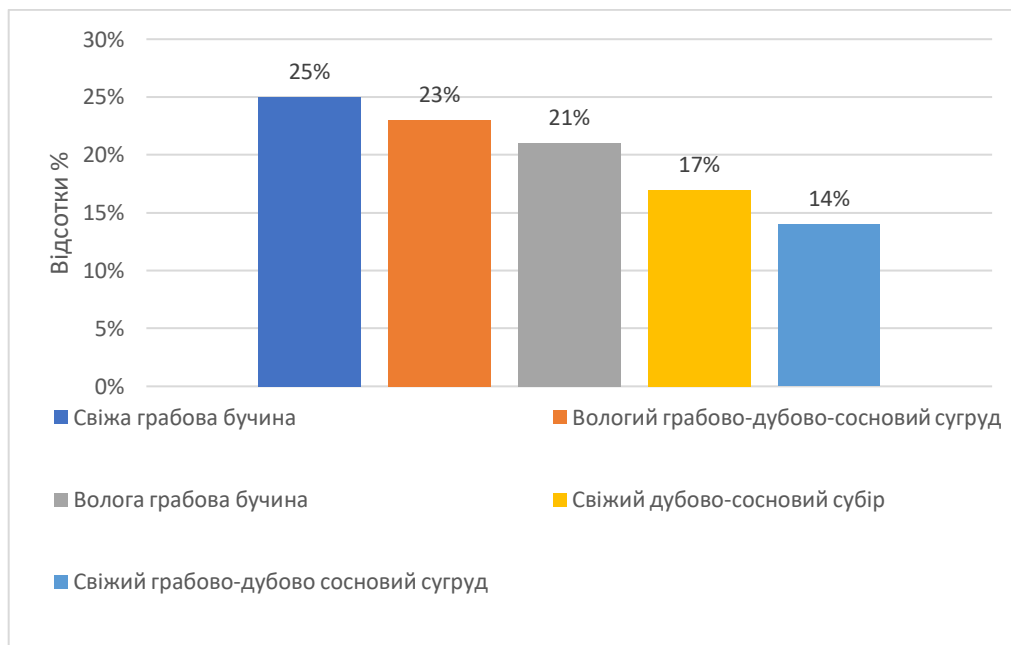


Рис. 2.11. Переважаючі типи лісу

«Вікова структура лісів Українського Розточчя є збалансованішою, ніж в середньому по Україні і наближається до оптимальних показників. Молодняки займають 23% площі, що відповідає нормі (рис. 2.12). Середньовікові

насадження становлять 49,5% (при оптимальній нормі 30%), пристигаючі – 16,8% (норма 25%), а стиглі та перестійні – 10,7% (при оптимальній нормі 22%).

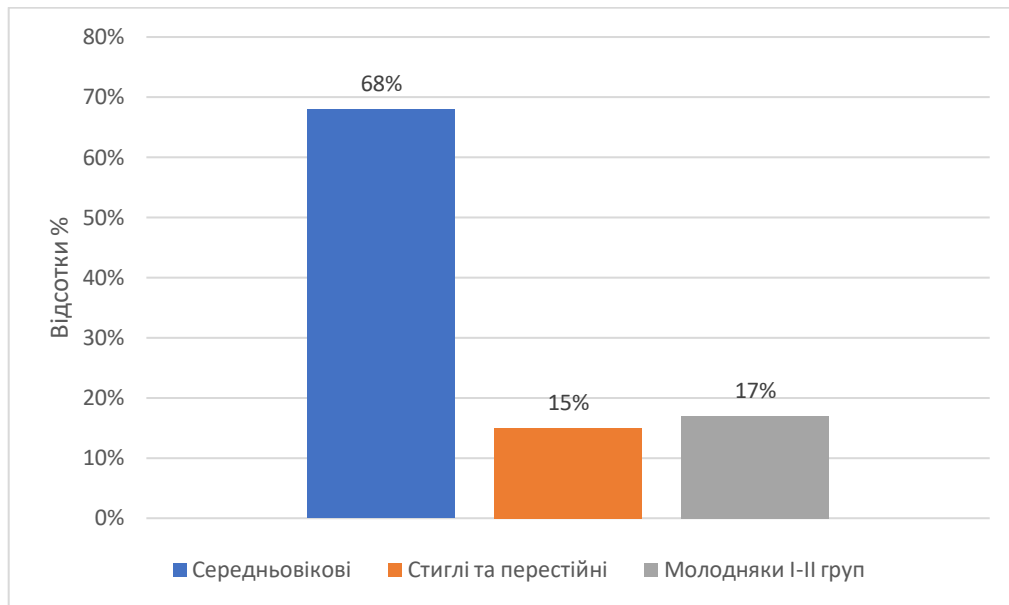


Рис. 2.12. Розподіл за віковою структурою

Отже, спостерігається переважання середньовікових насаджень, при цьому частка пристигаючих, стиглих і перестійних лісів трохи нижча, ніж рекомендовано оптимальними стандартами. За останні 10 років вікова структура дещо покращилася: площа молодих насаджень зменшилась на 13%, а площа пристигаючих зросла на 4%, тоді як площа стиглих і перестійних – на 5%. [31, 99].

Ліси Розточчя – це унікальний природний комплекс, який має значний потенціал для розвитку туризму та рекреації. Їх мальовничі краєвиди, чисте повітря, багатство флори та фауни приваблюють мандрівників з усіх куточків України та світу, тому важливо правильно та ефективно використовувати ці блага природи.

## Висновки до розділу 2

Об'єктами дослідження є рекреаційно-оздоровчі ліси Львівського Розточчя. Основою для проведення досліджень є засади екологічних, біологічних та таксаційних досліджень фітоценозів. Підбір та закладка пробних площ проводились згідно апробованих методик та діючих інструкцій.

Дослідження рекреаційно-оздоровчих лісів проводились в період із 2020 по 2023 роки.

Львівська область в цілому і регіон Українського Розточчя як об'єкт дослідження є досить багатими на різного роду рекреаційні ресурси, провідне місце в яких займають ліси, що мають досить високі лісо-таксаційні показники і володіють значним потенціалом.

## РОЗДІЛ 3

## БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ РЕКРЕАЦІЙНО-ОЗДОРОВЧИХ ЛІСІВ ЛЬВІВСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ

### 3.1. Флористичний аналіз рослинності лісів

В результаті польових досліджень на пробних площах у рекреаційно-оздоровчих лісах Львівського Розточчя виявлено 296 видів вищих судинних рослин (Додаток А). Вони представлені деревами, чагарниками, напівчагарниками і травами, об'єднані 9 класами, 76 родинами та 197 родами (табл. 3.1). Дана кількість видів свідчить про достатньо багате флористичне різноманіття, яке зумовлене особливостями розташування Розточчя та чергуванням лісостепових та степових умов. Збільшенню флористичного багатства активно сприяє господарська діяльність людини. Опосередкованим результатом цього є досить високий відсоток адвентивних видів у складі флори. Але прослідковується і зворотній процес – збіднення природної флори регіону внаслідок діяльності людини, однак даний процес відбувається значно повільніше.

Таблиця 3.1

### *Систематична структура флори рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя*

№ зп	Відділ	Кількість родин		Кількість родів		Кількість видів	
		од.	%	од.	%	од.	%
1	Bryophyta	9	11,84	10	5,08	12	4,05
2	Equisetopsida	1	1,32	1	0,51	1	0,34
3	Polypodiopsida	4	5,26	5	2,54	8	2,70
4	Lecanoromycetes	1	1,32	1	0,51	2	0,68
5	Lycopodiopsida	1	1,32	1	0,51	1	0,34
6	Marchantiopsida	1	1,32	1	0,51	1	0,34
7	Pinopsida	3	3,95	7	3,55	11	3,72
8	Liliopsida	5	6,58	31	15,74	48	16,22
9	Magnoliopsida	51	67,11	140	71,07	212	71,62
	Разом	76	100,00	197	100,00	296	100,00

Клас Bryophyta представлений 9 родинами (Amblystegiaceae, Brachytheciaceae, Bryaceae, Climaciaceae, Diranaceae, Нурпанае, Нурpolepidaceae, Polytrichaceae та Pottiaceae), 10 родами та 12 видами що у відсотковому відношенні становить 4%. Низька роль судинних спорових рослин є характерною для різних регіонів України. Не винятком є і Розточчя. В основному вони трапляються на кам'янистих брилах, борових терасах та у заплавних частинах річок. Клас Equisetopsida представлений однією родиною Equisetaceae, одним родом та одним видом – 0,3%. Клас Polypodiopsida представлений чотирма родинами (Athyriaceae, Dryopteridaceae, Нурpolepidaceae та Onocleaceae), 5 родами та 8 видами – 2,7%. Клас Lecanoromycetes представлений однією родиною Cladoniaceae, одним родом та двома видами – 0,6%. Клас Lycopodiopsida представлений однією родиною Lycopodiaceae, одним родом та одним видом – 0,3%. Клас Marchantiopsida представлений однією родиною Marchantiaceae, одним родом та одним видом – 0,3%. Клас Pinopsida представлений 3 родинами (Супressaceae, Pinaceae та Тахaceae), 7 родами та 11 видами – 3,7%. Клас Liliopsida представлений п'ятьма родинами (Суперaceae, Juncaceae, Liliaceae, Orchidaceae та Роaceae), 31 родом та 48 видами – 16,2 %. Найбільш чисельний відділ Magnoliopsida представлений 51 родинами, (Асерaceae, Amaranthaceae, Anacardiaceae, Аріaceae, Аросуnaceae, Аraliaceae, Aristolochiaceae, Asteraceae, Balsaminaceae, Berberidaceae, Betulaceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Вухaceae, Саpифoliaceae, Сaryophyllaceae, Celastraceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, Cornaceae, Eleagnaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Fagaceae, Fumariaceae, Geraniaceae, Grossulariaceae, Hippocastanoideae, Нурpericaceae, Juglandaceae, Lamiaceae, Moraceae, Oleaceae, Onagraceae, Oxalidaceae, Раpaveraceae, Plantaginaceae, Polygonaceae, Primulaceae, Ranunculaceae, Rhamnaceae, Rosaceae, Rubiaceae, Salicaceae, Scrophulariaceae, Solanaceae, Thymelaeaceae, Tiliaceae, Ulmaceae, Urticaceae, Violaceae та Vitaceae), 140 родами та 212 видами – 71,6 % від загальної кількості.

Представники дендрофлори є компонентами різних фітоценозів, багато з них є едифікаторами лісової рослинності та утворюють різного складу ліси або входять до їх складу як співкомпоненти. Однак, крім лісових фітоценозів, дерева і чагарники входять до складу інших фітоценозів, де едифікаторами є трав'яні життєві форми, а хамефіти, крім того, можуть рости в умовах відсутності супутніх видів (на каміннях і скелях різного складу, виходах піску, глини).

На основі систематичного аналізу флори рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя фіксується суттєва зміна природного видового складу, а також систематичної структури внаслідок синантропізації флори, що проявляється в концентрації значної кількості видів у небагатьох родах і родин.

Серед флори рекреаційно-оздоровчих лісів значна частка привнесених видів різного географічного походження – 119 видів або 40,2 % (вишня звичайна, гіркокаштан звичайний, глід згладжений, горіх грецький, дуб червоний, модрина європейська, робінія звичайна, сосна Банкса, тополя канадська, тополя пірамідальна, яблуня лісова, ясен пенсінвальський). Ці дані відрізняються від більш ранніх тим, що серед флори України чужорідні види становлять 25% від загальної кількості (Протопопова, 1987). Це вказує на те, що ліси Львівського Розточчя здавна освоєні людиною та є наслідком активної урбанізації. Частка аборигенних видів становить 177 видів або 59,8% (рис. 3.1).

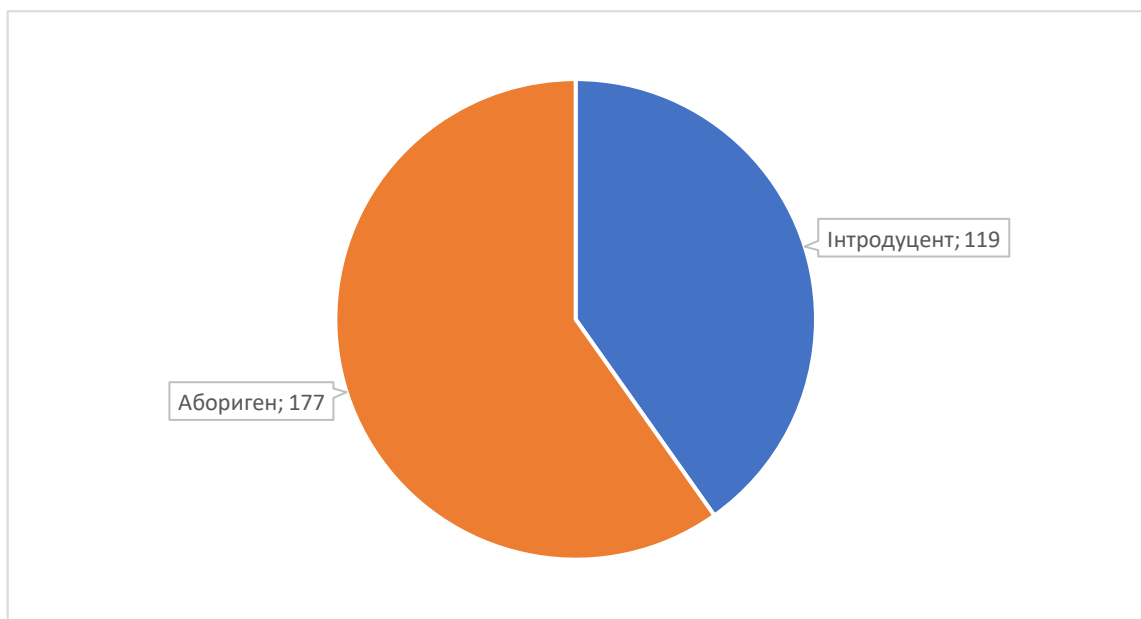


Рис. 3.1. Розподіл таксонів лісової дендрофлори за походженням

Важливим елементом детального аналізу флори є встановлення градації життєвих форм, що ілюструє загальні риси екологічної адаптації. Для аналізу біоморфологічної структури флори використано лінійні системи життєвих форм (біоморф). Біоморфологічна структура флори рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя – типова для регіональних флор зони Лісостепу, які перебувають під значним і тривалим антропогенним впливом (рис. 3.2). В цілому у спектрі життєвих форм переважають трав'яні види росин (210 видів, або 70,9 %), серед яких найчисельнішою групою є багаторічники ( 117 видів, 39,5%). Схожа біоморфологічна структура властива загалом флорам Лісостепової зони України. Досить суттєве представництво серед трав'яних видів рослин мають також трав'яні полікарпики (13,1 %) та однорічники (12,5 %), незначну кількість становлять багаторічники або дворічний монокарпик (2,3%), однорічник-дворічник ( 1,1%) та дворічники ( 0,34%). Серед деревних біоморф діагностовано 86 видів або 29,5%, серед яких найчисельнішою групою є дерева ( 44 види, 14,8%), другою групою за чисельністю є кущі ( 22 види, 7,4%), третьою, не надто чисельною групою, є кущ-дерево (10 видів, 3,8%). Незначну кількість становлять життєві форми кущик (4 види, 1,3%), ліани ( 2 види, 0,6 %) та півкущик ( 1 вид, 0,3 %).

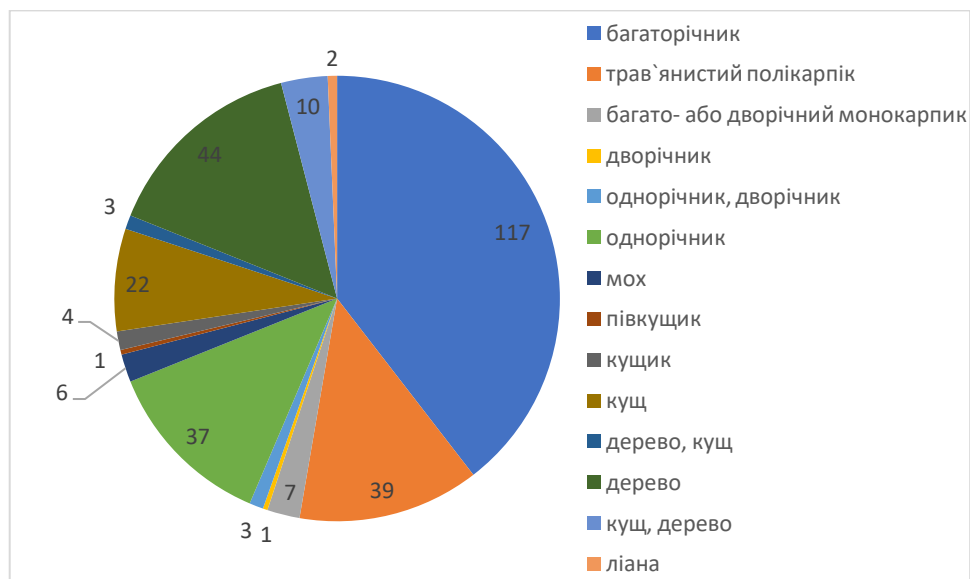


Рис. 3.2 Життєві форми флори рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя

Важливою біоморфологічною характеристикою, яка відображає умови, в яких розвивається флора, є тип будови кореневої системи. У досліджуваній флорі

переважають види рослин із стрижневим корінням (136 видів, 45,9%), види із кореневищним типом відіграють значно меншу роль (73 види, 24,6%); далі, за зменшенням кількості видів йдуть: кистекоренева (37 видів, 12,5%), дерновинна (29 видів, 9,8%), ризоїдна (12 видів, 4,0%), розеткова (4 види, 1,3%), мичкувата (2 види, 0,6%), напіврозеткова (2 види, 0,6%), і лише одним видом, 0,3%, (*Lilium martagon* L.) представлені рослини із цибулинним типом кореневої системи (рис. 3.3).

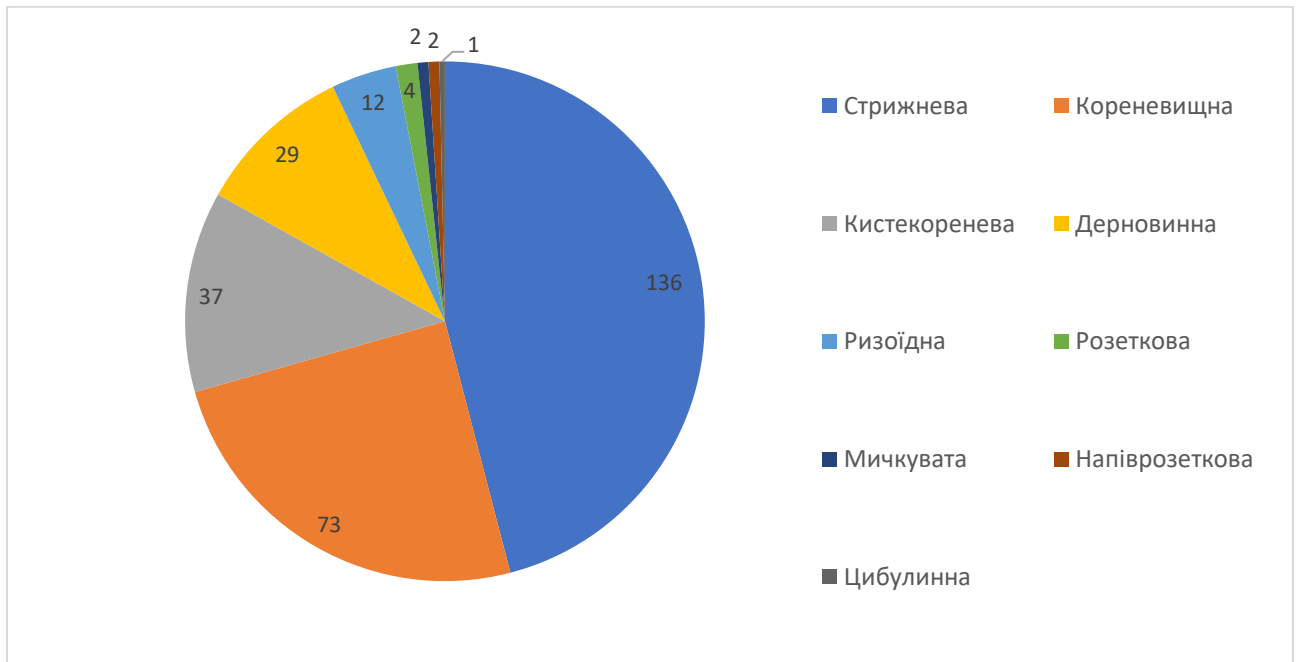


Рис. 3.3. Типи корневих систем флори рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя.

*Розподіл таксонів за діаспорами.* Доволі інформативною характеристикою з практичної та наукової сторін є пізнання особливостей запилення та поширення насінин. Серед флори рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя переважає розповсюдження насінин за допомогою природних пристосувань (229 видів, 68,36%) у 92 видів насіння розповсюджується самостійно, (автохорія) (31,64%), (табл. 3.2). Більш детальний аналіз засвідчив, що переважаючою групою за способом розповсюдження діаспор є група, яка розмножується із допомогою тварин (ендозоохорія, зоохорія, епізоохорія, мірмекохорія, ергазіохорія, авіахорія – 126 видів, або 32,41%), на другому місці розташовується група розповсюдження діаспор за допомогою вітру (анемохорія – 121 вид,

30,4%), а під власною вагою розповсюдження діаспор (баллістохорів – у 51 виду), або 12,8%.

Варто відзначити що у деяких видів насіння може розповсюджуватись змішаним способом, тобто як за допомогою тварин, так і за допомогою вітру, тому на рис. 3.4 відображену сумарне число а не кількість виявлених видів.

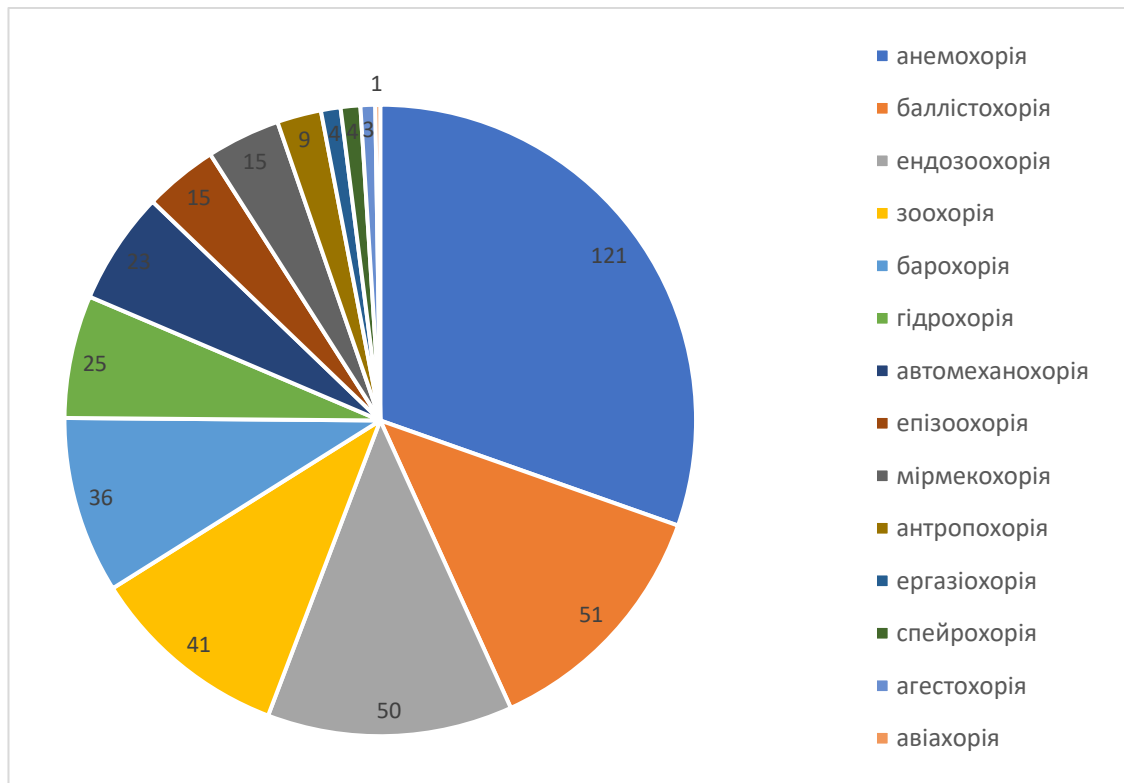


Рис. 3.4. Структура флори рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя за поширенням діаспор

При дослідженні представників флори лісів важливо мати інформацію щодо їхнього господарського використання (рис.3.5). Інформація про застосування тих чи інших видів рослин отримана із відкритих джерел: ботанічних довідників лікарських рослин, каталоги декоративних видів, промислові технологічні карти. Найбільшою кількістю видів (за відсотками) складає група лікувальних рослин (242 види); за ними йдуть менш чисельні класи, а саме: декоративні рослини (107 видів), медоносні (87 видів), харчові (75 видів), бур'яни (75 видів), ефіроолійні (58 видів), вітамінні (57 видів), кормові (56 видів), рослини, що використовують у народній медицині (47 видів), жирололійні рослини (45 видів), технічні (28 видів), отруйні (27 видів), деревні (27 видів), дубильні (27 видів), їстівні (23 види), фарбувальні (27 видів),

фітомеліоранти (27 видів), рослини без конкретно визначеного застосування (27 видів), інсектицидні (27 видів), целюлозні (15 видів), волокнисті (12 видів), танідоносні (8 видів), смолисті (6 видів), пряноароматичні (2 види), коркові (2 види).



Рис. 3.5. Флора РОЛ Львівського Розточчя за найбільш поширеним господарським використанням

У флорі рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя домінують трав'яні та деревні види рослин, які широко використовуються у різних сферах господарства. Досить часто один і той самий вид має широкий спектр застосування. Наявність суттєвого представництва лікувальних рослин свідчить про особливу цінність рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя та потребу в їхній охороні. Варто відмітити суттєву чисельність декоративних трав'янистих, листяних та хвойних рослин, а також бур'янів, яких разом налічується близько половини від загальної кількості. Такий високий відсоток свідчить про активну синантропізацію флори і давню діяльність людей в районі дослідження. Серед флори лісів Львівського Розточчя значна частина видів має подвійне а інколи багатофункціональне господарське значення. Наприклад, один і той же самий вид трав'яних чи деревних рослин може використовуватись як в медицині, так і мати декоративне чи кормове значення.

*Созологічна оцінка флори рекреаційно-оздоровчих лісів.* В процесі дослідження встановлено, що більшість флори має статус « не охороняється» (284 види або 95,9% від загальної кількості). До списку Міжнародного союзу

охорони природи належать 7 видів (*Rhus typhina* L., *Alnus incana* (L.) Moench, *Pinus cembra* L., *Abies alba* Mill., *Juniperus communis* L., *Juniperus squamata* Lamb., *Taxus baccata* L.). Згідно списку CITES та Червоної книги України, до таксонів, які мають охоронний, статус відносять *Listera ovata* (L.) R. Br., *Taxus baccata* L., *Lilium martagon* L., *Euonymus nana* Bieb., *Lysimachia nemorum* L. Для подальшого збереження особливо охоронних видів варто обмежити або заборонити відвідування рекреантами місць, де трапляються або зростають дані види, особливо в рекреаційно-оздоровчих лісах, оскільки це може призвести до їх повного зникнення (табл. 3.2). Також варто відзначити що у Розточчі загалом трапляються близько 30 видів ендемічних рослин.

Таблиця 3.2

**Созологічна структура флори рекреаційно-оздоровчих лісів  
Львівського Розточчя**

№ зп	Охоронний статус	Кількість екземплярів	
		шт	%
1	Не охороняються	284	95,95
2	МСОП	7	2,36
3	Червона книга України	2	0,68
4	РРВ Львівської області	1	0,34
5	МСОП, ЧКУ	1	0,34
6	CITES, ЧКУ	1	0,34
	Разом	296	100,00

У флорі Розточчя представлені релікти третинного періоду, які збереглися з давніх часів. До них належать, наприклад, *Taxus baccata* L., *Syringa josikaea* J.Jacq. ex Rchb., *Euonymus verrucosus* Scop, та інші.

### 3.2. Лісівничо-таксаційна структура

В умовах Львівського Розточчя для дослідження лісівничо-таксаційної структури насаджень закладено три наукових стаціонари – два за межами міста Львів (Брюховицьке та Винниківське лісництво) та один в межах міста (Лісопарк «Погулянка»). Стаціонар у лісопарку «Погулянка» викликає особливу наукову цікавість, оскільки за площею це повноцінний лісовий масив, який входить до

регіону дослідження та сформований умовно-природними насадженнями що зазнають не лише рекреаційного впливу місцевих жителів, а й впливу великого міста із своїми кліматичними умовами відмінними, від заміських лісів. Загалом закладено 35 пробних площ у різних типах лісу.

Стаціонар «Брюховичі» (Брюховицьке лісництво, ДП «Львівський ЛСНЦ»), знаходиться в умовах вологої грабової діброви, вологої грабової судіброви та свіжої грабової судіброви; вік насаджень – 80 років, ґрунти – сірі опідзолені, суглинисті, переважаюча порода – сосна звичайна.

Стаціонар «Винники» (Винниківське лісництво, підпорядковане Західному міжрегіональному управлінню лісового та мисливського господарства) знаходиться в умовах вологої та свіжої грабової бучини, середній вік насаджень – 81 рік, ґрунти-сірі лісові, переважаюча порода – бук лісовий.

Стаціонар «Погулянка» (Лісопарк «Погулянка», Личаківський район, зелена зона Львова) знаходиться в умовах вологої та свіжої грабової бучини, вік насадження – 103 роки, ґрунти – сірі лісові та темно-сірі опідзолені, переважаюча порода – бук лісовий (Додаток Б).

Таксаційні ознаки деревостанів рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя досить сильно варіюють як в межах окремих стаціонарів, так і в межах різних дослідних ділянок.

Згідно отриманих даних, на пробних площах встановлено, що на стаціонарах рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя сформувались складні похідні та природні мішані грабово-букові, грабово-дубові та сосново-дубові деревостани. Наприклад, на стаціонарі «Брюховичі» панівною породою виступає сосна звичайна та дуб звичайний, середній вік яких становить 80 років (табл.3.3). Переважаючим типом лісу є Дзволога грабова діброва, на пробних площах №13 та 15 лісові насадження зростають в умовах С<sub>3</sub> та С<sub>2</sub> (свіжа грабова судіброва та волога грабова судіброва відповідно). Сосна зростає за I-II класами бонітету, дуб – I-II, вони формують перший ярус насадження (на окремих ділянках можна виділи три та більше висотних ярусів).

Таблиця 3.3

Лісни- цтво	№ ПП	Склад деревостану	Площа, га	Середній вік, роки	Середній діаметр, см	Середня висота, м	Клас боніту	Запас, м <sup>3</sup> /га	Повнота	Тип лру	Тип лісу
Брюховицьке лісництво	1	7Сз2Бк1Яв+Ясз,Лпд, Бп,Дз,Сб	5	80	32	24	I	345	0,7	ДЗ	Волога грабова діброва
	2	8Сз1Клг1Влч+Мде. Дчер, Бп	0,5	60	30	23	IA	355	0,7	ДЗ	Волога грабова діброва
	3	8Сз2Бкл+Влч,Бп,Дз,Ясз	1,8	75	34	25	I	350	0,8	ДЗ	Волога грабова діброва
	4	5Сз3Мде,1Яс,1Яв+Дз,Бп	1,5	60	30	23	II	305	0,7	ДЗ	Волога грабова діброва
	5	6Сз4Бкл+Дз,Влч	3,5	75	32	25	I	320	0,7	ДЗ	Волога дубово-грабова бучина
	6	10Дз+Влч,Бп,Яс	1,0	80	28	25	I	320	0,7	ДЗ	Волога грабова діброва
	7	5Дз2Гз,1Влч,1Лпд,1Яз,Яв	2,4	100	61	21	III	350	0,5	ДЗ	Волога грабова діброва
	8	8Дз1Яв1Гз+Бп,Сз,Влч,Яз,Бкл	1,6	80	28	23	II	310	0,7	ДЗ	Волога грабова діброва
	9	6Дз1Сз1Влч1Гз1Яз+Бп	1,7	80	28	22	II	295	0,7	ДЗ	Волога грабова діброва
	10	6Сз1Дз1Влч1Бкл1Бп+Гз,Ос,Яв, Клг,Яз	2,4	80	34	25	II	290	0,7	ДЗ	Волога грабова діброва
	11	9Дз1Гз+Клг,Влч,Яз,Яв	2,1	80	28	23	I	340	0,7	ДЗ	Волога грабова діброва
	12	3Бкл2Гз2Бп1Яв1Яз1Клг+Влч,О с	2,5	55	22	21	I	300	0,8	ДЗ	Волога грабова діброва
	13	9Дз1Гз+Бп	0,8	110	50	29	Ia	395	0,6	С2	Свіжа грабова судіброва
	14	9Сз1Гз+Чрш,Дз,Бп	0,5	25	14	13	II	220	0,8	ДЗ	Волога грабова діброва
	15	3Дз3Сз1Влч1Яв1Яз1Гз	0,8	60	30	24	II	265	0,7	С3	Волога грабова судіброва

Бук лісовий, який формує другий ярус зростає за I класом, клен гостролистий – I. Деревостани на пробних площах досягають середньої висоти 23,0 м та 32,1 см у діаметру. Насадження відзначаються складною будовою та високою повнотою, яка становить 0,8. Розподіл за класами віку показує що на пробних площах переважають середньовікові насадження. Походження – штучне.

На стаціонарі «Винники» перший ярус насаджень на всіх дослідних ділянках формує бук лісовий, який росте у I-Ia бонітетах. Переважаючим типом лісу є свіжа грабова бучина. У другому ярусі переважає граб звичайний та клен гостролистий, який досягає показників I-II бонітету. Середній вік насаджень становить 81,3 р. Такого віку досягає бук; граб та клен відзначаються швидким ростом, а їхній середній вік становить 40-45 років. Середня висота деревостанів на пробних площах становить 26,3 м, середній діаметр – 29,4 см. Насадження Винниківського лісництва відзначаються складною будовою ярусів та досить високою повнотою, яка становить 0,8. Розподіл за класами віку свідчить про те що, переважають середньовікові насадження. Походження штучне та природне (табл 3.4).

Таблиця 3.4

Лісни- цтво	№ ПП	Склад деревостану	Площа, га	Середній вік, роки	Середній діаметр, см	Середня висота, м	Клас боніту	Запас, м <sup>3</sup> /га	Повнота	Тип лру	Тип лісу
Винниківське лісництво	1	10Бкл+Гз	0,6	60	20	20	II	290	0,8	Д3	Волога грабова бучина
	2	10Бк	1,2	55	20,5	21	II	310	0,7	Д2	Свіжа грабова бучина
	3	9Бк1Гз	0,7	80	32,5	27	I	360	0,8	Д2	Свіжа грабова бучина
	4	10Бк	0,5	50	19,5	23	I	310	0,9	Д2	Свіжа грабова бучина
	5	10Бк+Лпд,Бп,Чрш	0,6	50	20	23	I	290	0,9	Д2	Свіжа грабова бучина
	6	9Бк1Клг+Гр	0,8	100	55,5	31,5	II	450	0,8	Д2	Свіжа грабова бучина
	7	7Бк2Ос+Лпд	0,5	45	17,5	19	I	275	1,0	Д2	Свіжа грабова бучина
	8	9Бк1Гр+Лпд,Дз,Бп	0,5	50	19,5	20,5	I	305	0,9	Д2	Свіжа грабова бучина
	9	3Бк3Дз2Ос1Бп+Яз	0,5	50	22,3	20,5	I	320	0,9	Д2	Свіжа грабова бучина
	10	10Бк+Яз,Гз,Клг	0,5	130	65,5	38,5	Ia	490	1,0	Д2	Свіжа грабова бучина
	11	9Бк1Дз+Ос	0,5	140	57,5	32,5	I	500	1,0	Д2	Свіжа грабова бучина
	12	10Бк+Клг,Гз	0,6	110	42,5	33	Ia	425	0,9	Д2	Свіжа грабова бучина
	13	10Бк+Бп,Ос,Клг	0,25	110	40,5	31	I	410	0,7	Д2	Свіжа грабова бучина
	14	9Бк1Гз+Ос,Клг	1,0	100	48,5	30,5	I	400	0,7	Д2	Свіжа грабова бучина
	15	9Бк1Дз+Бп,Ос	0,5	90	45,5	29,9	I	385	0,8	Д2	Свіжа грабова бучина

На стаціонарі «Погулянка» ситуація дещо відмінна від інших оскільки на двох попередніх насадження за походженням переважно були штучними, створеними методом культур. У даному лісопарку більшість насаджень умовно природні і відрізняються за структурою від похідних. Переважаючими типами лісу є Д<sub>2</sub> та Д<sub>3</sub> (волога та свіжа грабова бучина). Пануючою породою, як і у Винниківському лісництві, тут виступає бук лісовий, середній вік якого становить 105 р., діаметр – 53, а висота відповідно 29,7 м. Другий ярус насаджень лісопарку формують граб звичайний та зрідка дуб звичайний, клен гостролистий та осика, середній вік яких становить 50-60 р. Високою інтенсивністю росту в даних типах лісу відрізняється бук лісовий (I-Ia). Походження – умовно природне. На окремих ділянках в межах лісопарку «Погулянка» трапляється нехарактерний для лісових видів гіркокаштан звичайний. В основному він зосереджений біля популярних місць відпочинку або біля головної алеї, яка виступає композиційною віссю (табл 3.5)

Таблиця 3.5

Лісни- цтво	№ ПП	Склад деревостану	Площа, га	Середній вік, роки	Середній діаметр, см	Середня висота, м	Клас боніту	Запас, м <sup>3</sup> /га	Повнота	Тип лру	Тип лісу
Лісопарк Погулянка	1	10Бк+Гз	0,3	120	60,5	28	II	480	0,8	ДЗ	Волога грабова бучина
	2	9Бк1Гз	0,5	130	57,5	29	II	490	0,8	ДЗ	Волога грабова бучина
	3	10Бк+Гр,Лпд	0,5	120	55,5	27	I	455	0,6	ДЗ	Волога грабова бучина
	4	10Бк1Гз	0,2	50	27,5	26,5	Ia	360	0,8	ДЗ	Волога грабова бучина
	5	10Бк+Лпд,Гз	0,2	120	54,5	35	Ia	450	0,9	ДЗ	Волога грабова бучина
	6	4Влч3Яс2Гз1бк	0,2	45	24,5	22	I	265	0,9	ДЗ	Волога грабова бучина
	7	5Влч3Яс2Гз+Ос	0,2	65	36	25,5	I	280	0,9	ДЗ	Волога грабова бучина
	8	9Клг1.Ос+Гз,Гкш	0,2	50	19,5	20	I	245	1,0	Д2	Волога грабова бучина
	9	8Бкл1Гз1Ос+Бп,Яв	0,5	120	68,5	36,5	Ia	480	0,7	ДЗ	Волога грабова бучина
	10	10Бкл+Гз,Клг	0,3	160	90,5	32,5	I	490	1,0	ДЗ	Волога грабова бучина
	11	9Бкл1Гз+Бп	0,5	150	70,5	35	I	475	0,7	ДЗ	Волога грабова бучина
	12	10Бкл+Дз,Ос	0,5	140	53,5	32,5	I	550	0,8	ДЗ	Волога грабова бучина
	13	9Бкл1Гз+Клг	0,5	90	56,6	30,5	I	340	0,8	ДЗ	Волога грабова бучина
	14	10Бкл+Лпд,Ос,Бп	0,5	100	59,5	31,5	I	420	0,9	ДЗ	Волога грабова бучина
	15	8Бкл1Гз1Клг+Ос	0,2	120	65,5	35	I	485	0,8	ДЗ	Волога грабова бучина

### 3.3. Просторова структура

*Вертикальна структура.* Природним деревостанам властиві дрібномасштабний режим уражень який носить випадковий характер і проявляються у відмиранні поодиноких дерев або цілих біогруп [17]. Це має вирішальний вплив на вертикальну структуру природних деревостанів та характер горизонтального розміщення дерев у них. Рекреаційно-оздоровчі ліси Львівського Розточчя, переважно мають не природне, а штучне походження, відповідно просторова структура (горизонтальна та вертикальна) відрізняються від природних лісів. Досить часто на пробних площах фіксувались прості одноярусні насадження, у яких відсутні супутні яруси. Це пов'язано із активною господарською діяльністю та методом створення, а саме висадка на зрубках лісових культур, в результаті чого формується одновіковий та одноярусний деревостан. На інших пробних площах помітні сліди ландшафтних рубок, метою яких було підвищення атрактивності насаджень.

У досліджуваних на пробних площах деревостанах (Брюховичі, Винники, «Погулянка») в більшості випадків формуються різновисотні та складні, за вертикальною структурою насадження (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

#### Таксаційна характеристика за висотними ярусами рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя

Станція р	№ПП	Перший ярус деревостану		Другий ярус деревостану		Третій ярус деревостану	
		D, см	H, м	D, см	H, м	D, см	H, м
Брюховичі	1	32	24	15,5	12,0	6,0	6,5
	2	30	23	18,5	14,5	-	-
	3	34	25	16,5	12,5	-	-
	4	30	23	16,5	11,0	-	-
	5	32	25	18,5	15,0	-	-
	6	28	25	9,0	10,5	-	-
	7	61	21	8,5	10,0	-	-
	8	28	23	14,0	12,5	-	-
	9	28	22	9,0	10,5	-	-

Продовження табл. 3.6

	10	34	25	17,0	13,0	-	-
	11	28	23	8,0	9,5	-	-
	12	22	21	11,0	12,5	-	-
	13	50	29	20,0	18,5	8,5	7,0
	14	14	13	9,0	8,5	-	-
	15	30	24	15,0	11,5	-	-
Винники	1	20	20	7,0	8,5	-	-
	2	20,5	21	9,5	7,5	-	-
	3	32,5	27	19,5	13,0	4,5	6,5
	4	19,5	23	17,0	12,5	-	-
	5	20	23	15,5	11,5	-	-
	6	55,5	31,5	16,5	20,2	10	9,5
	7	17,5	19	-	-	-	-
Винники	8	19,5	20,5	-	-	-	-
	9	22,3	20,5	-	-	-	-
	10	65,5	38,5	25,0	17,5	12,5	10,5
	11	57,5	32,5	18,5	15,0	-	-
	12	42,5	33	22,5	19,5	10,5	9,0
	13	40,5	31	8,5	7,0	-	-
	14	48,5	30,5	37,5	26,5	7,0	6,5
	15	45,5	29,9	35,0	22,5	6,5	8,5
«Погулянка»	1	60,5	28	14,0	15,5	8,0	8,5
	2	57,5	29	16,5	15,0	-	-
	3	55,5	27	15,5	17,5	-	-
	4	27,5	26,5	10,5	12,0	-	-
	5	54,5	35	18,5	16	7,5	8,0
	6	24,5	22	15,5	16,0	-	-
	7	36	25,5	20,5	19,0	-	-
	8	19,5	20	7,5	10,0	-	-
	9	68,5	36,5	6,5	9,5	-	-

Продовження табл. 3.6

	10	90,5	32,5	23,5	18,5	10,5	9,0
	11	70,5	35	16,0	12,5	8,5	6,5
	12	53,5	32,5	9,5	13,0	-	-
	13	56,6	30,5	22,5	19,5	-	-
	14	59,5	31,5	29,5	21,0	-	-
	15	65,5	35	31,5	22,5	7,5	8,0

Насадження рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя характеризуються просторовою нерівномірністю розміщення дерев щодо висотних ярусів. Часто це зумовлене змішаним походженням деревостанів. Наприклад, у насадженнях Винниківського лісництва та лісопарку Погулянка майже на всіх пробних площах присутні дерева бука лісового, що належать до різних вертикальних ярусів насадження. Найбільше нагромадження дерев третього вертикального ярусу спостерігається у Винниківському лісництві, трохи менше у лісопарку «Погулянка» і лише на двох пробних площах Брюховицького лісництва (ПП №1 та 13) формується третій ярус із бука лісового та дуба звичайного.

Другий вертикальний ярус присутній майже у всіх досліджуваних деревостанах (крім кількох пробних площ у Винниківському та Брюховицькому лісництві). Він формується переважно із бука лісового, дуба звичайного, зрідка клена гостролистого, липи дрібнолистої та осики. В силу свої біологічних особливостей, а саме тіневитривалості, найчастіше при утворенні вікон та прогалин у наметі лісу в результаті випадання дерев у перший ярус деревостану переходить бук лісовий.

У насадженнях Брюховицького лісництва присутня модрина європейська та сосна Банкса, які є досить швидкорослими інтродуцентами і в майбутньому можуть замінити корінні породи у першому вертикальному ярусі деревостану.

*Горизонтальна структура.* Просторову структуру біогеоценозів під час дослідження прийнято відображати на площині як набір точок, положення яких

в просторі описують відповідними записаними під час дослідження пробних площ координатами. Характер горизонтального розміщення дерев на площині у досліджуваних деревостанах оцінено за допомогою картування та подальшої візуалізації за допомогою програмних засобів [67]. Під час опрацювання матеріалів, зібраних у польових умовах, було враховано зімкнутість крон та розміщення дерев на пробних площах за методом Клафа та Кокса. У кожного дерева виміряно чотири радіуси проекції крони на горизонтальну поверхню, орієнтовані відносно сторін світу, та присвоєно координати. Для оцінки зв'язку геометричних розмірів крон дерев з висотою та діаметром стовбура розраховували середній радіус, ширину та протяжність крон для дерев різних видів. За допомогою пакета програм Model forest V 3.1 побудована об'ємно-просторова модель розміщення дерев на трьох пробних площах із використанням раніше записаних координат. В подальшому, за допомогою інтерфейсу програми, для дослідження впливу дерев один на одного виділялося коло конкуренції, що дорівнює діаметру крон дерев.

За відношенням ширини крони до діаметру стовбура на рівні грудей можна виділити дві групи видів: дерева з вузькими кронами (сосна, береза) і дерева з відносно широкими кронами – дуб та бук. За критерієм відношення висоти точки розгалуження крони до загальної висоти дерева також можна виділити види дерев з високо розташованою основою крони – дуб, сосну і види з низько розташованою основою крони – березу, вільху. Узагальнюючи ці два показники, можна відміти, що ранньо-сукцесійні види, такі як береза та сосна, характеризуються вузькими і високо розташованими кронами, тоді як пізньосукцесійні види (дуб, бук) мають широкі крони. Оскільки дане дослідження є досить трудомістким у плані збору польових даних та їхнє подальше опрацювання у камеральних умовах, вибрано по одній пробній площі у кожному із стаціонарів (Винники, Брюховичі, «Погулянка») у переважаючих типах лісу (табл. 3.7).

Горизонтальна структура рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського  
Розточчя

Показники	Пробні площі, склад		
	№1, 10Бк	№2, 9Бк1Г	№3, 9С1Дз+Бр
Загальна площа крон	38,6%	61,6%	35,4%
Вільний простір	61,4	38,9%	64,6%
1 перекриття крон	5,9	18,7%	5,9
2 перекриття крон	0,3	8,9%	0,3
3 і більше перекриття крон	0,1	8,3%	0,8

Загальна площа яку охопили пробні площі становить 2.66 га. Загальна кількість описаних дерев – 1647. Розподіл дерев за видах був таким: 1198 – бук лісовий, 359 – сосна звичайна, 69 – граб звичайний, 16 – дуб звичайний та 5 – береза повисла (рис. 3.6-3.8).

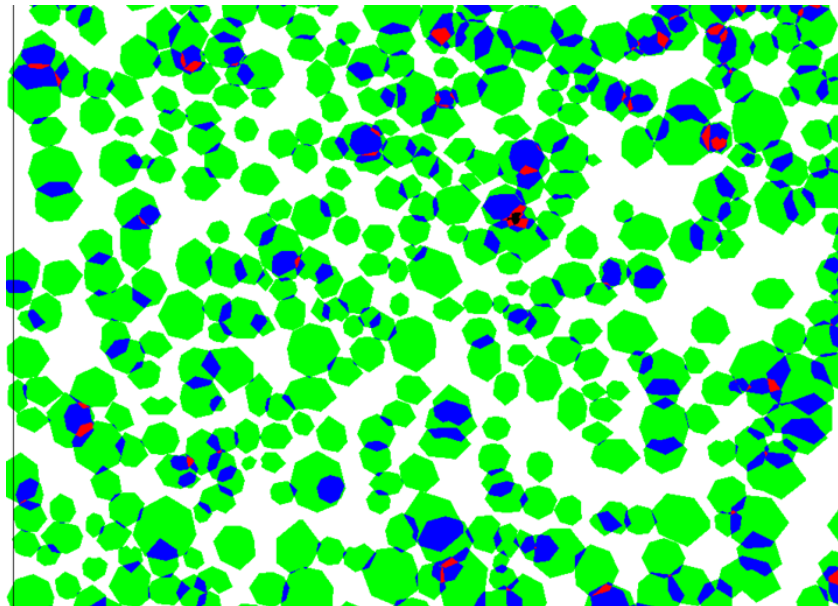


Рис. 3.6. Горизонтальна структура на ПП№1

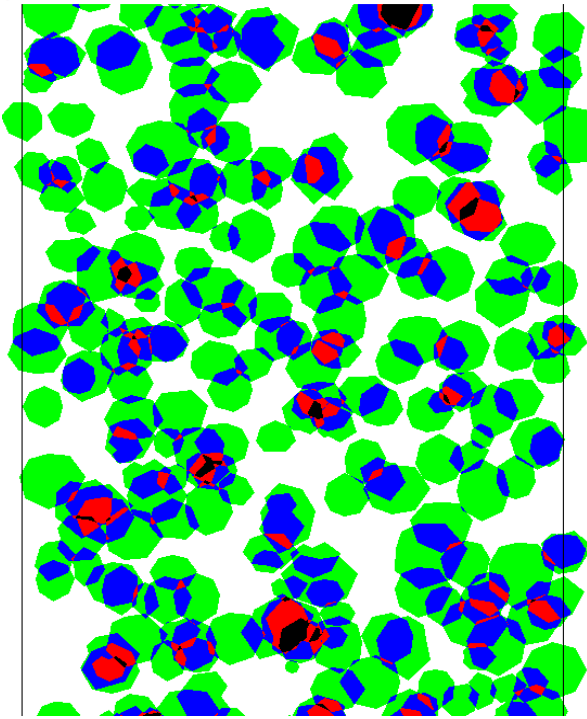


Рис. 3.7. Горизонтальна структура  
на ПП №2

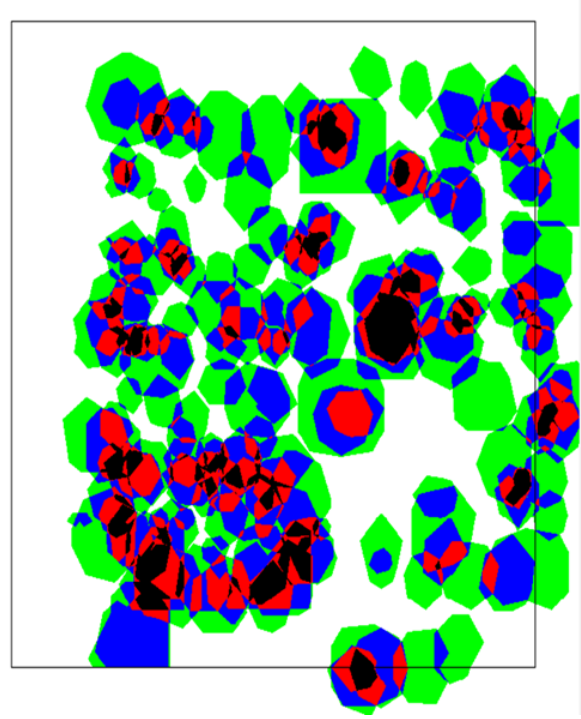


Рис. 3.8. Горизонтальна структура  
на ПП №3

Дані аналізу свідчать що горизонтальна структура досліджуваних деревостанів досить різноманітна: на одні ділянках вона нагадує природних ліс (ПП №1), на інших помітні суттєві відмінності від природного стану рівноваги. Під час дослідження виявлено певні закономірності та кореляцію між об'ємно-просторовою структурою деревостанів та рівнем рекреаційного навантаження. При збільшенні рівня рекреаційного навантаження суттєво змінюється характеристика лісостану. Збільшується кількість вікон та прогалів в лісовому наметі, в результаті відпаду ослаблених та мертвих дерев. В місцях інтенсивного відвідування проєктивне вкриття крон стає мозаїчним або біогруповим. При інтенсивній рекреації витоптуються значні площі (рис.3.8), зменшується відсоток другого та третього перекриттів, а деревостани формуються у різноярусних біогрупах в місцях, де рекреанти перебувають найменший період часу.

### 3.4. Властивості компонентів рекреаційно-оздоровчих лісів

#### 3.4.1. Фізико-хімічні властивості ґрунтів

Особливої уваги при дослідженні рекреаційних впливів у лісах надають змінам фізичних та хімічних властивостей ґрунтів, котрі відіграють суттєву індикаційну та діагностичну роль в оцінці ступеня рекреаційної дигресії насадження [15,64]. Варто відзначити, що вплив на щільність ґрунту буває двох видів:

-непрямий вплив: зміна характерної лісової рослинності на світлолюбну злаково-різнотравну під впливом рекреаційного навантаження призводить до непрямого ущільнення ґрунту. «Це пов'язано з тим, що дернина яку формують світлолюбні та рудеральні види, має потужнішу кореневу систему, ніж тіневитривалі види, що веде до зменшення структурної стійкості ґрунту;

-прямий вплив: окрім непрямого, опосередкованого впливу, ґрунт реагує на пряме ущільнення, яке виражається в деформації ґрунтового матеріалу, руйнуванні природних агрегатів, утворенні поверхневої кірки та зміни загальної та диференційної шпаруватості. Це відбувається внаслідок механічного впливу людей, ходьби, їзди транспортом, встановлення наметів та інших видів рекреаційної діяльності» [64]. Перелічені види рекреаційної діяльності зафіксовані майже на всіх дослідних ділянках рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя.

В рамках дослідницької програми на стаціонарних ділянках було проведено аналіз фізико-хімічних властивостей ґрунту в його верхньому 5-сантиметровому шарі. Ділянки підібрано таким чином, аби дослідити як місця активного скупчення рекреантів (лісові дороги, стежки, галявини), так і непорушені місця (табл. 3.8).

**Фізико-хімічні властивості верхнього 5-см шару ґрунту рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя**

Показник	Локалізація			
	Лісова дорога	Лісова стежка	Галявина	Основний намет
Густина ґрунту г/см <sup>3</sup>	1,80±0,07	1,71±0,04	1,62±0,08	0,99±0,06
Польова вологість ґрунту, %	10,10±1,2	8,88±1,5	10,72±1,3	14,28±2,0
Загальна пористість, %	29,60±1,5	31,48±1,9	35,89±2,0	61,55±4,1
Аерація %	11,40±0,5	17,50±0,7	20,10±1,2	46,90±1,8
Критична вологоємність, %	0,25±0,05	0,35±0,06	0,14±0,02	0,50±0,10
Запас активної вологи, мм	1,76±0,09	1,46±0,08	1,69±0,09	1,37±0,07
Органічна речовина, %	1,16±0,05	0,95±0,03	1,48±0,07	2,70±0,09
РН (KCL)	4,4±0,3	4,0±0,3	3,95±0,2	3,94±0,2

Аналізуючи отримані результати можна відзначити що ґрунт на лісовій дорозі та стежині ущільнюється до показників 1,80 та 1,71 г/см<sup>3</sup>, що більше ніж у 2 рази порівняно із густиною ґрунту під основним наметом лісу. При таких значеннях густини верхнього шару ґрунту коріння деревних та більшості чагарникових порід практично не проникає в товщу ґрунту, а продуктивність трав'яного покриву зменшується в 3-4 рази [124]. Ця обставина пояснює причину відсутності трав'яного покриву на лісовій дорозі.

Збільшення щільності ґрунтів сприяє зниженню польової вологості ґрунту на лісовій дорозі, стежці та галявині порівняно із контролем під основним наметом у 25-45%. Аналогічно, загальна пористість верхнього 5-см шару ґрунту зменшується у 2,25-1,83 рази. Ущільнення ґрунту негативно впливає на кореневе дихання рослин. Наприклад, аерація ґрунту зменшується на лісовій дорозі у 5,23-

4,80 рази, стежці у 3,56-3,14 рази та галявині у 2,90-2,65 порівняно із основним наметом.

Аерація на лісовій дорозі становить 11,40, що менше за фізіологічний поріг аерації М.А. Качинського. Значення критичної вологоємності на витоптаних місцях порівняно із наметом лісу змінюється в межах від 0,25% до 0,50%, що також свідчить про значний негативний вплив антропогенної діяльності. Запас активної вологи у верхньому 5-см шарі ґрунту у рекреаційно-оздоровчих лісах Львівського Розточчя на лісовій дорозі та стежці порівняно із контролем під наметом лісу збільшується відповідно на 192,3 -155,5%.

Вміст органічних речовин у верхньому 5-см шарі ґрунту змінюється на лісовій дорозі та стежці порівняно із контролем під наметом лісу на 30,8-54,1% та 21,6-41,8%. Переуцільнення верхніх горизонтів ґрунту призводить до зменшення відсотку органічних речовин у ґрунті, при тому що на перших стадіях рекреаційних дигресій спостерігається деяке збільшення вмісту органічної речовини. Це пояснюється вдавлюванням органічного матеріалу в гумусовий горизонт та інтенсифікацію процесу біохімічної деструкції лісової підстилки. Значення рН сольової витяжки верхнього 5-см шару ґрунту свідчить про те що, на ділянках дослідження переважають кислі ґрунти. На лісовій дорозі та стежці, порівняно з областями під наметом у лісі, відбувається збільшення показника рН на 26,5-25,4% та 15,5-14,4% відповідно. Це не зовсім підтверджує твердження деяких авторів про вилужування рекреаційно-деградованих лісових ділянок. [15].

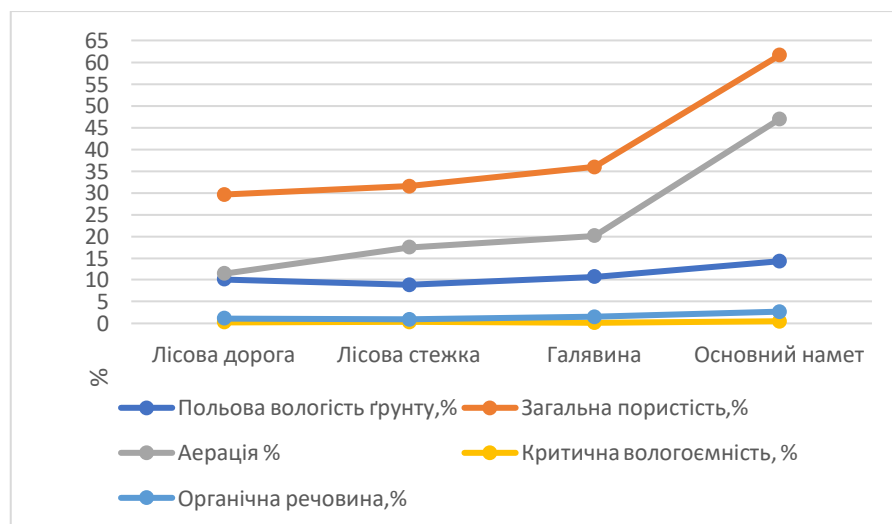


Рис. 3.9. Динаміка зміни фізичних властивостей ґрунту на пробних площах

Як видно із рисунку 3.9 рекреаційна діяльність має як прямий так опосередкований зв'язок із зміною всіх основних властивостей ґрунту. По мірі віддалення від місць скупчення рекреантів властивості ґрунту поступово покращуються, а під основним наметом (контроль) майже не відрізняються від таких же ґрунту які перебувають у природному, непорушеному стані.

Підсумовуючи дослідження верхнього 5-см шару ґрунту, варто відзначити, що на лісових дорогах, стежках та галявинах через активну рекреацію суттєво змінюються як фізичні, так і хімічні властивості ґрунтів, що веде за собою поступову зміну рослинності та деградацію всього фітоценозу.

#### 3.4.2. Лісівнича оцінка підстилки

Формування та запас лісової підстилки в умовах Львівського Розточчя визначається лісівничими чинниками: в бідніших умовах – вологість, а в багатших трофність едатопу. Основним джерелом формування підстилки слугують фракції фітомаси деревостанів, які щорічно опадають. У рекреаційно-оздоровчих лісах, досліджуваних на пробних площах, показник запасу лісової підстилки коливається в межах від 144,22 ц·га<sup>-1</sup> до 490,77 ц·га<sup>-1</sup> і визначається типом лісу та пануючим типом деревостану [58]. На лісову підстилку припадає постійний і найбільш згубний вплив витоптування. При збільшенні інтенсивності витоптування змінюється морфологічний склад підстилки. Для вивчення складу та властивостей лісової підстилки досліджено дані із 9-ти пробних площах закладених при різних стадіях рекреаційної дигресії (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

#### Характеристика лісової підстилки на пробних площах рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя

Показник	Од. вим.	Номер пробної площі								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Стадія дигресії	0-V	IV	II	I	II	II	I	IV	III	II
Площа доріг, стежок	%	47	24	5	29	19	0	51	40	31

Товщина підстилки	см	0-0,5	1-2	3	1-2	2	3	0-0,5	1-2	1-2
-------------------	----	-------	-----	---	-----	---	---	-------	-----	-----

З даних табл. 3.6 стає зрозуміло, що у рекреаційно-оздоровчих лісах Львівського Розточчя площа доріг, стежок та галявин помітно зростає разом із ступенем рекреаційної дигресії від 0% на I стадії до 51% на IV стадії, а товщина підстилки становить від 0-0,5 см у місцях активного відпочинку до 3 см в майже непорушених природних умовах. Через активне подрібнення лісової підстилки рекреантами значна її частина виноситься за межі площі або через видування вітрами, або разом із взуттям людей (рис. 3.10-3.11).



Рис.3.10 Рекреаційні дигресії



Рис. 3.11. Витоптані площі

Особливістю підстилки досліджуваних насаджень є її висока водоутримуюча здатність, що підтверджує більш ранні дослідження [54,58]. Умовний коефіцієнт поглинання коливається в межах 0,97 до 2,11. Найбільшою водоутримуючою здатністю характеризується підстилка насаджень Брюховицького лісництва за участю модрини європейської, дещо менші показники характерні для листяних порід. Важливу роль у водоутримуючій ролі підстилки відіграє її структура, гуміфіковані та розкладені фракції мають більшу вологоємність ніж свіжий рослинний відпад [58,133].

Найменш стійкими до витоптування є верхні, найбільш пухкі, горизонти лісової підстилки. На початкових стадіях дигресії лісова підстилка ущільнюється та подрібнюється, а її потужність та запас суттєво зменшується порівняно із природними умовами. В подальшій стадії змінюється співвідношення горизонтів, із них випадають ферментований та гумусовий, а органічний

матеріал вдавлюється у верхній шар гумусового горизонту ґрунту. На сильно вибитих площах лісова підстилка повністю вибита та винесена за межі дослідних ділянок

Під впливом рекреаційного навантаження знижуються морфологічні, ґрунтозахисні, та водопоглинальні властивості підстилки аж до повного її випадання на IV-V стадіях рекреаційної дигресії [54].

Структура та водоутримувальна властивість лісової підстилки насаджень рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя вказує на потребу меліоративних заходів щодо регулювання фракційного складу підстилки та обмеження відвідування певних ділянок. Але варто відмітити, що ці рекомендації стосуються лише дослідних площ в міській та приміській зеленій зоні, на що вказують також інші дослідники [98].

### 3.4.3 Характеристика трав'яного ярусу

Живий надґрунтовий покрив, як компонент лісу, є одним із перших, хто відчуває на собі негативний вплив рекреаційного навантаження. Під час вибиття трави ламаються, пригинаються та вибиваються з ґрунту, що призводить до формування фрагментарної структури покриву з вибитих та невибитих ділянок. Внаслідок цього, у живому надґрунтовому покриві зменшується кількість видового різноманіття характерних лісових видів рослин, а частка рудеральних, стійких до вибиття, навпаки, збільшується.

Це явище може мати негативні наслідки для екосистеми лісу, адже рудеральні рослини не виконують тих самих екологічних функцій, що й лісові. При обстеженні на пробних площах рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя, проведених у літні місяці 2021-2022 р, виявлено 202 види трав'яних рослин, що ростуть під наметом лісу та належать до 47 родин. Найбільше таксономічне різноманіття у родин *Asteraceae* (33 види, 16,3%), на другому місці родина *Poaceae* (28 видів, 13,9%), далі родина *Lamiaceae* (13 видів, 6,4%), нижче по списку розташовані родини, чисельність видів яких є незначною: *Fabaceae* (11 видів, 5,4%), *Ranunculaceae* (10 видів, 5,0%), *Polygonaceae* (8 видів, 4,0%), *Onagraceae* (7 видів, 3,5%), *Brassicaceae* (6 видів, 3,0%), *Apiaceae* (6 видів, 3,0%),

*Cyperaceae* (6 видів, 3,0%), *Rubiaceae* (5 видів, 2,0%), *Caryophyllaceae* (4 види, 2,0%), *Rosaceae* (4 види, 2,0%), *Juncaceae* (4 види, 2,0%), *Dryopteridaceae* (3 види, 1,5%), *Scrophulariaceae* (3 види, 1,5%), *Hypolepidaceae* (3 види, 1,5%), *Athyriaceae* (3 види, 1,5%), *Аросунaceae* (2 види, 1,0%), *Chenopodiaceae* (2 види, 1,0%), *Oxalidaceae* (2 види, 1,0%), *Boraginaceae* (2 види, 1,0%), *Balsaminaceae* (2 види, 1,0%), *Euphorbiaceae* (2 види, 1,0%), *Violaceae* (2 види, 1,0%), *Geraniaceae* (2 види, 1,0%), *Hypericaceae* (2 види, 1,0%), *Primulaceae* (2 види, 1,0%), *Plantaginaceae* (2 види, 1,0%), *Orchidaceae* (1 вид, 0,5%), *Amblystegiaceae* (1 вид, 0,5%), *Climaciaceae* (1 вид, 0,5%), *Amaranthaceae* (1 вид, 0,5%), *Aristolochiaceae* (2 види, 1,0 %), *Caprifoliaceae* (1 вид, %), *Convolvulaceae* (1 вид, %), *Diranaceae* (1 вид, 0,5%), *Equisetaceae* (1 вид, 0,5%), *Fumariaceae* (1 вид, 0,5%), *Lycopodiaceae* (1 вид, 0,5%), *Onocleaceae* (1 вид, 0,5%), *Papaveraceae* (1 вид, 0,5%), *Pottiaceae* (1 вид, 0,5%), *Solanaceae* (1 вид, 0,5%), *Urticaceae* (1 вид, 0,5%).

Серед виявлених видів значна частка рослин-індикаторів лісорослинних умов, зокрема «вероніка дібровна (*Veronica chamaedrys* L.), купина багатоквіткова (*Polygonatum multiflorum* (L.) All.), гравілат річковий (*Geum rivale* L.), кропива дводомна (*Urtica dioica* L.), грястиця збірна (*Dactylis glomerata* L.), глуха кропива біла (*Lamium album* L.), чистотіл великий, (*Chelidonium majus* L.)» [31].

Збільшення стадій рекреаційної дигресії у природніх лісах сприяє проникненню у ценофлору адвентів. Аналіз індексу адвентивності трав'яної флори лісів Львівського Розточчя свідчить про досить високий (85 видів, 42,0%) показник адвентивних рослин: *Epilobium montanum* L., *Bidens frondosa* L., *Galeopsis pubescens* Bess., *Erigeron annuus* (L.) Pers.

Згідно з М. І. Сорокою (2012), різноманіття рослинного покриву в Розточчі залежить від географічного розташування регіону, яке визначає ключові характеристики природного середовища. У меридіональному напрямі, від західного кордону до Львівського Розточчя, спостерігається поступова зміна груп асоціацій, які властиві субатлантичному клімату, на групи характерні для монтанного, бореального, аридного лучних та степових синтаксонів.

Гетерогенність рослинного покриву у Розточчі пояснюється впливом різноманітних чинників. Розподіл рослинності вздовж широти обумовлений кліматом, вздовж довготи - географічними особливостями, а певні елементи висотної поясності додаються до впливу перших двох. Особливий клімат і значний перепад висот (майже 200 м) у межах регіону призводять до вертикальної різноманітності ґрунтів і рослинного покриву. На формування рослинного покриву також впливають геолого-геоморфологічні, кліматичні та історичні особливості території.

Дигресивні зміни в живому надґрунтовому покриві оцінюються за проєктивним вкриттям рослин, наявністю сміття, вогнищ, стежок, витоптаних місць і різноманітністю видів мохів і трав. (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

**Характеристика трав'яний покриву на пробних площах рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя**

Пробна площа	Проєктивне вкриття трав, %	Синузальність	Середня висота, м	Розподіл	Стад.дигр.	Засміченість територ.	Чисельність видів, од
<b>Брюховицьке лісництво</b>							
1	55	виражена	0,15	куртин.	IV	>15%	15
2	75	виражена	0,1	куртин.	II	5-10%	16
3	94	виражена	0,20	суцільне	I	відсутня	22
<b>Винниківський лісопарк</b>							
4	53	виражена	0,1	куртин.	II	1-3%	14
5	68	виражена	0,15	куртин.	II	5-7%	17
6	88	виражена	0,20	суцільне	I	відсутня	19
<b>Лісопарк «Погулянка»</b>							
7	10	відсутня	0,1	поодин.	IV	>15%	6
8	40	виражена	0,1	біогрупи	III	5%	10
9	64	виражена	0,15	куртин.	II	3%	14

Для визначення показника проєктивного вкриття та ступеня засміченості обліковано по три пробні площі на кожному із дослідних стаціонарів.

Проективне вкриття трав'яної рослинності на облікових ділянках  $1 \times 1$  м в рекреаційно-оздоровчих лісах Львівського Розточчя коливалося від 10 до 94%, середнє значення становить 60,7 %. Загальна кількість видів, які трапляються на пробних площах, коливається в межах від 6 до 22. Найбільше на пробній площі № 3, закладеній у Брюховицькому лісництві, а найменше на пробній площі № 7 у лісопарку «Погулянка».

Варто зазначити, що кількість видів на різних досліджуваних пробних площах рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя є неоднаковою і залежить як від екологічних факторів так і від антропогенних. Наприклад, у лісопарку «Погулянка» та у деяких кварталах Брюховицького та Винниківського лісництв, які межують із щільною міською забудовою, а також активно відвідуються рекреантами, відзначається досить бідний видовий склад піднаметових трав'яних рослин. Це пов'язано із тим, що більшість лісових видів погано переносять витоптування і тривале переущільнення верхніх горизонтів ґрунту. Кількість видів та відсоток проективного вкриття чітко корелює із ступенем рекреаційної дигресії. Наприклад, на I-II стадії у пробних площах № 3, 5 та 9 відзначається високий та середній показник проективного вкриття (64-94%); із зростанням стадії дигресії до IV, на пробній площі № 1 та 7 кількість видів різко зменшується, а їхнє розміщення на площі спочатку стає мозаїчним або біогруповим, а на кінцевих стадіях трав'яний ярус може бути взагалі відсутній, що характерно для місць масового відпочинку населення.

На підставі проведених досліджень трав'яного ярусу у рекреаційно-оздоровчих лісах Львівського Розточчя можна відзначити зміну таксономічної структури та кількісного складу трав'яного покриву, яка виникає в результаті рекреаційної діяльності. Серед видового різноманіття можна виділити види, які є найбільш стійкими до рекреаційного навантаження: *Aegopodium podagraria* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Carex brizoides* L., *Pulmonaria obscura* Dumort., *Plantago major* L., а серед рудеральних видів панівними є *Stellaria media* (L.) Vill., *Poa annua* L., *Trifolium repens* L. Стійкість перелічених видів пов'язана із

анатомічними та морфологічними особливостями будови їхніх листків, пагонів та коріння.

#### 3.4.4. Лісівнича оцінка підліску

Підлісок відіграє досить важливу роль і є обов'язковим компонентом стійкого фітоценозу [10]. У рекреаційно-оздоровчих лісах Львівського Розточчя підлісок часто формують тіневитривалі породи, але за умови, коли повнота деревостану є низькою, а верхній ярус насадження зріджений в складі підліску трапляються також світлолюбні види. Підлісок в таких умовах бере участь у формуванні насаджень біогрупами або куртинами, що забезпечує збереження природних екологічних взаємозв'язків всередині групи.

На пробних площах рекреаційно оздоровчих лісів Львівського Розточчя виявлено 27 видів рослин, які формують підлісковий ярус деревостану. Серед родин домінують *Rosaceae* (6 видів, 22,2%), *Fabaceae* (3 види, 11,1%), *Berberidaceae* (2 види, 7,4%), *Celastraceae* (2 види, 7,4%), *Cornaceae* (2 види, 7,4%), *Ericaceae* (2 види, 7,4%), *Rhamnaceae* (2 види, 7,4%), *Grossulariaceae* (2 види, 7,4%), *Thymelaeaceae* (1 вид, 3,7%), *Salicaceae* (1 вид, 3,7%), *Oleaceae* (1 вид, 3,7%), *Lamiaceae* (1 вид, 3,7%), *Cupressaceae* (1 вид, 3,7%), *Caprifoliaceae* (1 вид, 3,7%). На рекреаційно порушених ділянках рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя послаблюється розвиток підліскових видів, зменшується їхня кількість, рясність, зімкнутість, середня висота, середній вік, санітарний стан та розподіл по площі (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

#### Характеристика підліскового ярусу на пробних площах рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя

Пробна площа	Зімкнутість	Розвиток	Вік, роки	Середня висота, м	Розподіл	Стад. дигр.	Засміченість територ.	Чисельність видів, од
Брюховицьке лісництво								
1	0,1	нерозв.	5-7	0,15	один.	IV	>15%	4

2	0,3	серед.	7-9	1,0	біогруп.	II	5-10%	5
---	-----	--------	-----	-----	----------	----	-------	---

Продовження табл. 3.11

3	0,6	розвин.	10-12	1,5	біогруп.	I	відсутня	10
Винниківський лісопарк								
4	0,2	слабо.	5-7	1,0	один.	II	1-3%	7
5	0,3	серед.	5-7	0,7	біогруп.	II	5-7%	6
6	0,5	розвин.	10-12	1,5	біогруп.	I	відсутня	11
Лісопарк «Погулянка»								
7	0,1	відсутня		0,5	один.	IV	>15%	2
8	0,1	слабо.	5-7	0,5	один.	III	5%	4
9	0,4	розвин.	10-12	1,5	біогруп.	II	3%	7

Дані табл. 3.8 свідчать про те, що під впливом рекреаційного пресу суттєво зменшується кількість підліску. Домінантною групою висот виступає категорія «до 1.00 м», частка якої сягає 40-50%. На пробних площах, які перебувають на I-II стадія рекреаційної дигресії зосереджена основна кількість видів рослин, що формують підлісковий ярус. Із зростанням стадії до показників III-IV різко зменшується як середня висота та розподіл, так і кількість видів. На V стадії дигресії підлісок може бути взагалі відсутній або зосереджений поодинокими екземплярами навколо стовбурів дерев.

Слід відзначити, що чагарниковий ярус у рекреаційно-оздоровчих лісах Львівського Розточчя страждає від механічних пошкоджень та переущільнення верхніх горизонтів ґрунту. Загальна площа механічних пошкоджень на пробних площах переважно зменшується від ділянок з найвищою стадією рекреаційної дигресії дигресії (V) до деревостанів з найнижчою (I) стадією. Згубна дія неоднакова на різних пробних площах і залежить від кількості рекреантів на одиницю площі та рівню організації дорожньо-стежкової мережі. Єдиний спосіб збереження життєздатного підліску – це правильна функціональна організація території, створення мережі зручних та доступних для переміщення доріжок та стежок і контроль за їхнім станом.

#### 3.4.5. Лісівнича оцінка підросту та характеристика лісовідновних процесів

Через неоднорідність природно-кліматичних умов та широке різноманіття основних лісотвірних порід природне поновлення, залежно від лісорослинних



Брюховичі							
1	8Сз1Клг1Влч+ Мде, Дчр, Бп, Яв	11,25	1-2	до 0,25	0,9	1-3	I
2	8Дз1Яв1Гз+Бп, Сз,Влч,Яз,Бкл	8,00	1-2	до 0,25	0,8	2-3	II
3	6Дз1Сз1Влч1Гз 1Яз+Бп	4,75	5-7	0,51- 1,00	0,7	3-4	II
Винники							
4	9Бк1Гз	1,5	7-10	понад 1,5	0,7	1-2	III
5	3Бк3Дз2Ос1Бп +Яз	3,8	5-7	0,51- 1,00	0,8	1-3	II
6	9Бк1Гз+Ос,Клг	1,8	7-10	понад 1,5	0,7	1-2	III
«Погулянка»							
7	10Бк+Гр,Лпд	0,8	5-7	0,51- 1,00	0,5	0-1	IV
8	8Бкл1Гз1Ос+Бп ,Яв	2,8	7-10	понад 1,5	0,7	1-2	II
9	8Бкл1Гз1Клг+ Ос	6,2	5-7	0,51- 1,00	0,8	1-3	I

Контролем для порівняння слугувала пробна площа № 1 яка закладена на певній віддалі від місць скупчення рекреантів під наметом лісу. Пробні площі № 2, 3, 5, 6, 8, 9 закладені біля стежок та галявин, а III № 4 та 7 і місцях скупчення рекреантів.

Підріст формується із *Acer platanoides* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaerth., *Pinus sylvestris* L., *Quercus robur* L., *Quercus rubra* L., *Betula pendula* Roth., L., *Fagus sylvatica* L., *Fraxinus excelsior* L., *Carpinus betulus* L. та *Populus tremula* L. Кількість життєздатного підросту коливається в межах від 14,5 до 0,8 тис. шт/га (табл 4.8).

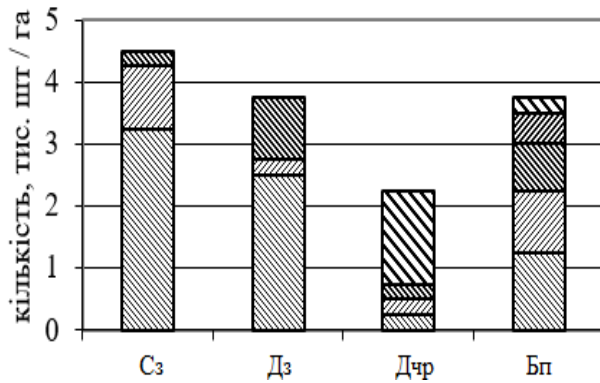


Рис.3.12. Природне поновл. на ТПП 1

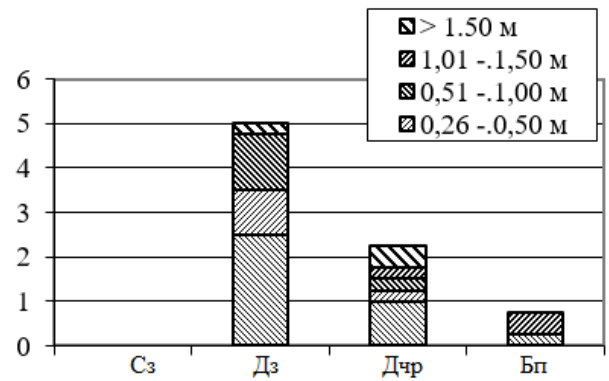


Рис.3.13. Природне поновл. на ТПП 2

«За даними рис. 3.12-3.13, відмічена наявність природного поновлення на усіх ТПП, виділених відповідно за інтенсивністю відвідування рекреантами. Простежується закономірність, що із наближенням до основних місць концентрації різко зменшується показник кількості надійного підросту це особливо помітно на ПП № 4 та 7. Загальний процес природного поновлення, оцінюваний відповідно до встановлених стандартів лісового господарства, характеризується як "недостатній" для зони масового та помірного відпочинку, а для контрольної зони - як "задовільний" [24]. Це пояснюється високим ступенем закритості лісового намету. Відтак, рекреаційна діяльність призводить до зменшення кількості великого підросту та різноманітності лісових порід. У зонах помірного відвідування кількість великого підросту зменшується в 1,3-1,5 рази, а в зонах масового відвідування - від 4,7 до 13,0 разів порівняно з контрольною зоною, яка умовно не зазнала впливу. Однак, навіть при динаміці та сталості процесу відновлення, кількість надійного та здорового підросту не є достатнім показником для повноти розуміння лісовідновлювального процесу. Внаслідок різних причин значна частина підросту загине. Ця тенденція простежується як в експлуатаційних, так і в рекреаційно-оздоровчих лісах. Це пов'язано з комплексом негативних факторів, таких як невідповідність умов зростання, зміни клімату, вік насадження, людський вплив та урбанізація, яким піддається лісовий комплекс протягом свого росту та розвитку. [24].

Дані у таблиці 3.9 показують, що в умовах високої вологості місцезростання (Додаток Б), загальна кількість самосіву основних порід (сосна звичайна, дуб звичайний та бук лісовий) перевищує 11,25 тис. штук на гектар,

що за шкалою оцінки природного поновлення згідно норм лісовпорядкування вважається "доброю". У вологих умовах зростання (ПП № 6), кількість надійного підросту основних лісових порід (бук лісовий, дуб звичайний) не перевищує 1,8 тис. штук на гектар і характеризується як "незадовільне". З отриманих даних можна зробити висновок, що свіжі лісні умови є сприятливішими для успішного відновлення природного середовища, проте важливо також враховувати відповідність деревних порід умовам місцезростання.

Ще одним важливим фактором, що впливає на процес природного поновлення в рекреаційно-оздоровчих лісах Львівського Розточчя, є повнота деревостану. Зі зменшенням повноти спостерігається збільшення кількості самосіву та молодих сходів. За даними таблиці 3.9, найвищі показники природного відновлення характеризуються для ПП № 1 з повнотою 0,7 (Додаток Б). На цій ділянці в минулому проводили рубки що підтверджується залишками пнів. На інших ділянках, де не проводилися лісогосподарські заходи протягом тривалого часу, повнота часто досягає значень 0,8-0,9, а кількість молодняку значно менша. [24].

Дослідження показали, що рівень рекреаційного навантаження має значний вплив на кількість та стан молодих сходів під наметом лісу. При зростанні рівня рекреаційного навантаження на досліджуваних територіях спостерігається зменшення загальної чисельності підросту, зокрема на території з масовим відвідуванням (ПП № 7) спостерігається зниження у 13 разів, а на ділянці із помірним відвідуванням (ПП №2) - у 2-4 рази порівняно з контрольною територією (ПП №3). Ці зміни також фіксуються на розподілі підросту за висотними категоріями. За даними таблиці 4.8, на досліджуваних пробних площах у свіжих і вологих лісорослинних умовах переважає підріст середньої висоти (від 0,5 до 1,0 м), що становить 52% для сосни звичайної та 72% для бука лісового. Також спостерігається помітне зниження чисельності природного поновлення категорії «дрібний, до 0,25 м». Значна кількість підросту в категорії "великий, понад 1,5 м" пояснюється особливостями головних порід на

досліджуваних площах, зокрема, домінуванням бука лісового, який є видом, що перебуває в другому ярусі а в перші роки свого життя потребує затінення. [24].

Чим більше людей відвідують ліс, тим менше у ньому шансів вижити молодим деревам та самосіву. Найбільше страждають найменші категорії підросту, до 25 см заввишки. Під час польових досліджень виявлено лише поодинокі екземпляри таких дерев, вони були переважно мертві або сильно пошкоджені, особливо у місцях, де фіксувалось основне скупчення рекреантів. Лише у зонах, куди рідко ступає нога людини, можна знайти певну кількість здорового підросту дерев заввишки до 25 см.

Найбільша кількість здорового та неушкодженого підросту росте на дослідній ділянці № 1, яка розташована далеко від популярних маршрутів і місць відпочинку. Найменше – на ділянці № 7. Тут багато дерев пошкоджено людьми: поламані гілки, стовбури, пошкоджена кора. Це робить їх слабкими та нестійкими до хвороб та шкідників. Більше 80% молодих дерев на цій ділянці пошкоджені або ослаблені. Варто зазначити, що на цій ділянці пошкоджені не лише молоді дерева, а й інші компоненти лісу. Це свідчить про те, що люди, які там відпочивають, не дуже дбають про природу, а їхній рівень екологічної освіти є досить низьким [24].

### Висновки до розділу 3

У результаті проведеного аналізу біологічних властивостей флори рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя виявлено та систематизовано 296 видів вищих судинних рослин які належать до 9 відділів, 76 родин та 197 родів. Найбільш чисельний відділ Magnoliopsida представлений 51 родинами. Серед флори рекреаційно-оздоровчих лісів значна частка привнесених видів різного географічного походження становить 119 видів, у спектрі життєвих форм переважають трав'яні види рослин 210 таксонів, серед яких найчисельнішою групою є багаторічники. Серед деревних біоморф виявлено 86 видів або 29,5%, серед яких найчисельнішою групою є дерева. За типом будови кореневої системи переважають види із стрижневим корінням – 136 рослин. За способом поширення насіння домінують групи, які поширюються

з допомогою тварин – 126 видів та за допомогою вітру – 121. За господарським використанням серед досліджуваної флори домінують лікарські та декоративні рослини. Виявлено 7 видів, що занесені до списку Міжнародного союзу охорони природи, а також реліктові та ендемічні рослини.

В ході аналізу лісівничо-таксаційної структури насаджень встановлено, що рекреаційно-оздоровчі ліси формуються в різних лісорослинних умовах, переважаючими серед яких є свіжі та вологі. Деревостани природного та штучного походження, пануючими породами в яких є сосна, бук та дуб. Середня висота коливається в межах 23-29 м. За віковою структурою та бонітетом досліджувані насадження відносяться до середньовікових та високобонітетних, у яких формується складна багатоярусна вертикальна та горизонтальна структура.

Дослідженнями фізико-хімічного аналізу верхнього 5-см шару ґрунту встановлено, що всі показники суттєво залежать від рівня рекреаційного впливу на лісову ділянку та погіршуються при надмірному навантаженні.

За матеріалами даного розділу опубліковано [Глоговський Л.В., Шукель І.В., Біоекологічні властивості дендрофлори рекреаційно-оздоровчих лісів Львова. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2024, т. 34, № 2. С. 26-31.].

## РОЗДІЛ 4.

### ЕКОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ РЕКРЕАЦІЙНО-ОЗДОРОВЧИХ ЛІСІВ ЛЬВІВСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ

#### 4.1. Екологічна структура флори

Екологічними факторами прийнято називати взаємодію рослин із оточуючим середовищем, які характеризуються через реакцію рослинного організму на певні властивості оточуючого її довкілля [10]. Для аналізу екологічних умов місцезростань видів виявлених рекреаційно-оздоровчих лісах використано уніфіковані фітоіндикаційні шкали [36]. Основними факторами, які безпосередньо та опосередковано впливають на ріст та розвиток рослин, є водний, світловий, температурний режими та багатство ґрунту. Через активний процес урбанізації середовища до перелічених груп факторів також додається група показників, яка виникає через діяльність людини. Для аналізу антропогенних змін у флорі були використані списки видів трав'янистих рослин синантропізованих і рудеральних місцезростань на території міста. Під "синантропізованими" місцезростаннями ми розуміємо екотопи, на яких первісний корінний рослинний і ґрунтовий покрив не деградований, але сильно антропогенно трансформований. Під терміном "рудеральні місцезростання" ми розуміємо екотопи населених пунктів, та прилеглих до них територій на яких рослинний і ґрунтовий покрив було знищено повністю а наявний покрив сформувався без цілеспрямованого впливу людини і через тривалі ненаправлені антропогенні зміни.

За відношенням рослин до кожного екологічного фактору всі види флори об'єднуються у відповідні екоморфи. У дисертаційній роботі досліджено чотири групи екоморф: геліоморфу, гігроморфу, трофоморфу і термоморфу та проведено аналіз флороценотипу.

На території Львівського Розточчя переважаючим *флороценотипом* виступає лісо-чагарниковий (159 видів, 53,7%). Переважання даного типу характерне для району дослідження оскільки, 48% території вкрито лісами, які

формують даний флороценотип. На другому місці – агро-рудеральний тип (50 видів, 16,8%). Досить високий показник культурних та рудеральних видів через стрімкі процеси урбанізації та рівень сільського господарства притаманний більшості території України. Також наявність рудеральної рослинності свідчить про деградацію природних фітоценозів, із яких випадає характерна лісова та степова флора. Лучно-степовий тип за кількістю видів йде третім (30 видів, 10,1%). Однакову кількість видів містять лучно-болотний та сегетальний тип (по 13 видів, 4,3% відповідно). Менш чисельними групами є лісо-лучний (8 видів, 2,7%), гідрофільний (7 видів, 2,6%), лісовий (7 видів, 2,6%), лучно-чагарниковий (3 види, 1,0%), лучний (2 види, 0,6%), лісо-болотний (2 види, 0,6%). Найменш чисельною групою представлені екоморфи гідрофільного (1 вид, 0,3%) та чагарникового (1 вид, 0,3%) типів (рис. 4.1).

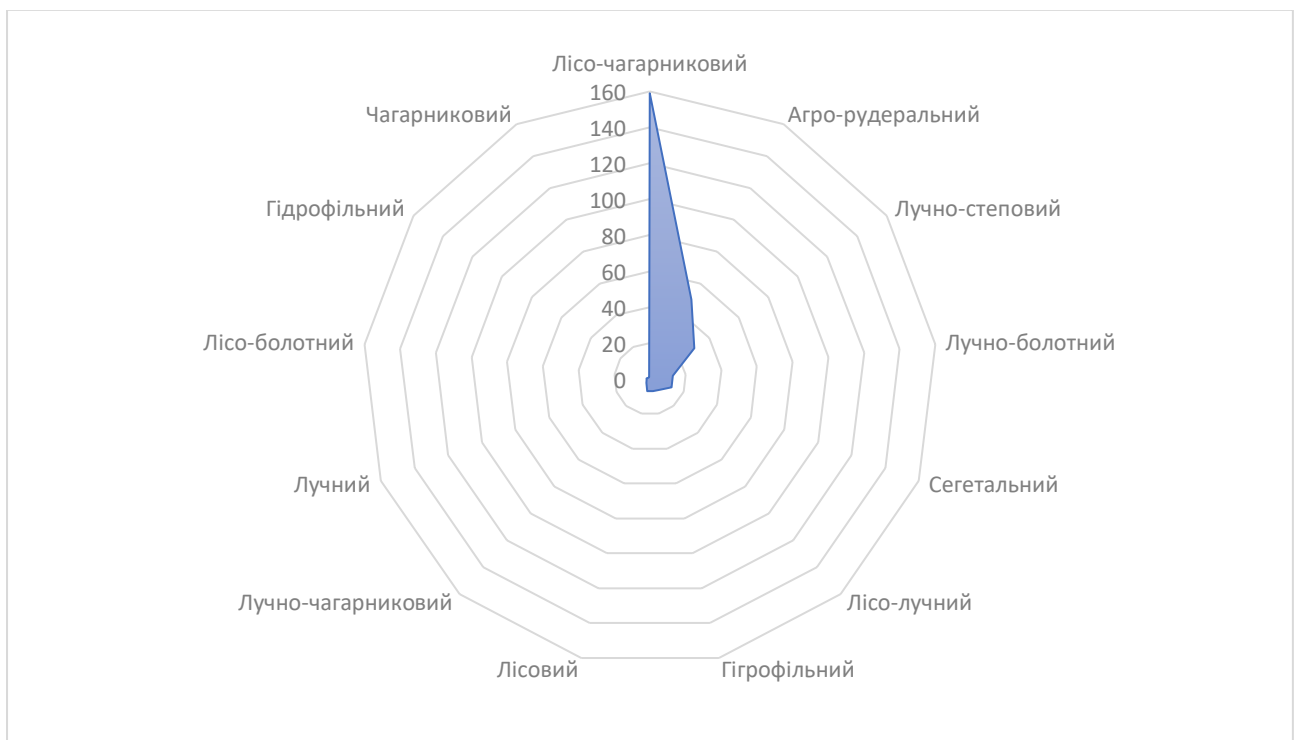


Рис. 4.1. Структура рекреаційно-оздоровчих лісів за флороценотипом

Види, що мають подібні адаптивні ознаки стосовно світлового режиму розглядають як *геліоморфи*. У досліджуваній флорі рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя переважають геліофіти (136 видів, 45,9 %). Переважання геліофітів у досліджуваній флорі свідчить про розрідженість деревостанів а також про значну часту ділянок вільних від лісу як на які

потрапляє значна кількість сонячного проміння. Кількість видів у екологічних групах геліоморф зменшується залежно від геліофітності: факультативні геліофіти 117 видів, 39,5%; сциофіти 43 видів, 14,5%. Екологічна структура флори рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя в частині режиму освітлення відповідає подібним зональним флорам зони Лісостепу, в яких також домінують геліофіти (рис. 4.2).

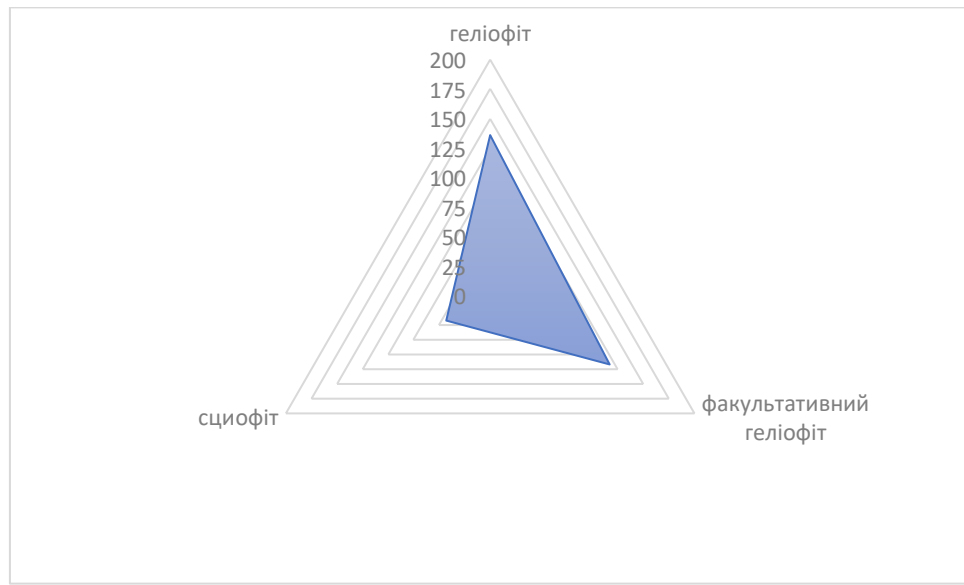


Рис. 4.2 Структура рекреаційно-оздоровчих лісів за геліоморфами

У групі *гігроморф* рослини, що мають подібні адаптативні ознаки щодо вологості умов місцезростання, переважають мезофіти (129 видів, 43,5 %). Друге, третє та четверте місце за кількістю видів із невеликою різницею займають ксеро-мезофіти (47 видів, 15,8%), мезо-ксерофіти (44 види, 14,8%) та гігро-мезофіти ( 3 види, 14,5%). На відміну від перелічених екоморф групи рослин, які пристосовані до існування у більш крайніх умовах представлені нечисельними видами. Гігрофіти, які пристосовані до перезволожених умов, репрезентуються 14 видами (4,7%), мезо-гігрофітів виявлено 13 видів (4,3%), ксерофітів, приурочених до сухих умов місцезростання, які здатні переносити тривалий період посухи, виявлено 4 види (1,3%). Найменш чисельна група гідро-гігрофітів – рослин перезволожених та затоплених місцевостей – виявлено два види (0,6%). Загальна характеристика флори відносно вологості умов місцезростання в цілому відповідає умовам дослідження та подібна до більш ранніх даних [31] (рис. 4.3).

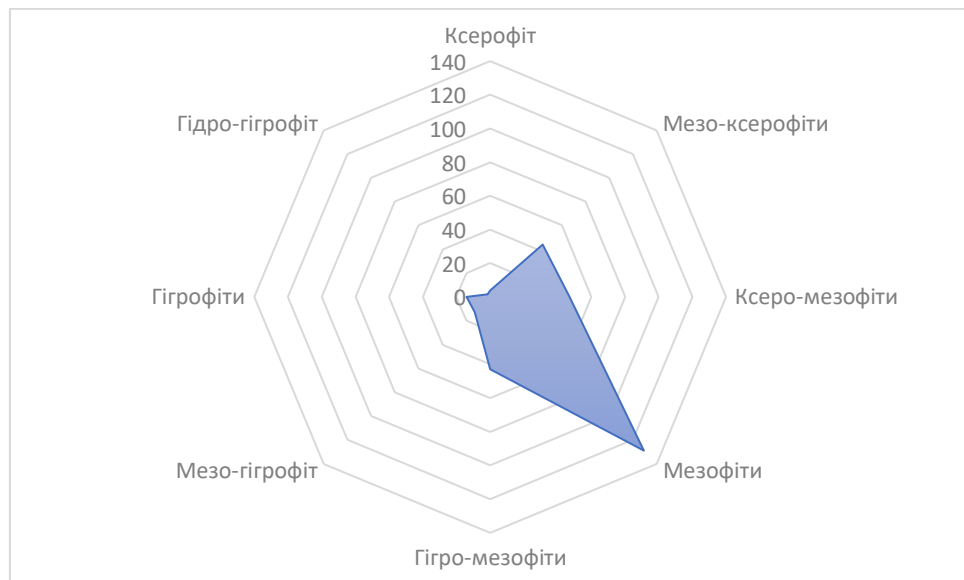


Рис. 4.3 Структура рекреаційно-оздоровчих лісів за гігроморфами

Залежно від багатства ґрунтів та умов місцезростання рослини виділяють у трофоморфи. У розподілі за цим показником чітко не виділяється певна група, а флора рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя розподілена в такій послідовності. Найбільш чисельною групою є евтрофи – 92 види (31,0%), за ними на мезотрофи – 80 видів (27,0%), на третьому – ев-мезотрофи – 42 види (14,1%), четверте місце представлено оліго-мезотрофами – 35 видів (11,8%). Менш чисельні групи рослин, які пристосовані до існування у більш крайніх умовах. Оліготрофи, які здатні рости у дуже бідних умовах, представлені 17 видами (5,7%), мезо-евтрофи та мега-евтрофи, яким для повноцінного розвитку потрібні багаті та родючі ґрунти репрезентовані кожен по 11 видів (3,7%). Найменш чисельна за кількістю видів група мезо-оліготрофів, представлена 8 представниками, що у відсотковому відношенні становить 2,7%. В цілому розподіл за трофоморфами цілком відповідає зональним особливостям Львівського Розточчя, яке характеризується строкатістю лісорослинних умов, чергуванням лісостепових та степових ділянок, які розмежовуються долинами річок (рис. 4.4).

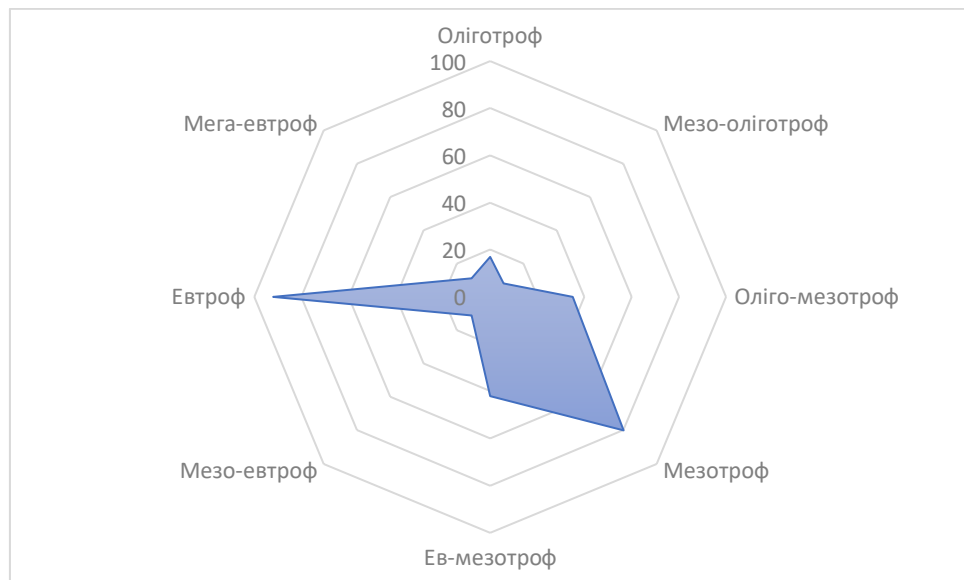


Рис. 4.4 Структура рекреаційно-оздоровчих лісів за трофоморфами

Розподіл рослин які мають схожу норму реакції за відношенням до температурного режиму, виділяють у групу *термоморф*. У складі флори лісів Львівського Розточчя переважають мезотермофіти (171 видів, 57,7%), до мегатермофітів належать 125 видів (43,3%), що в цілому відповідає кліматичним та зональним особливостям (рис. 4.5).



Рис. 4.5 Структура рекреаційно-оздоровчих лісів за термоморфою

#### 4.2. Едафотопічна характеристика РОЛ Львівського Розточчя

Урбанізоване середовище характеризується істотними змінами кругообігу речовин, потоку енергії і екологічних умов для рослин. В містах та приміських територіях створюється особливе середовище для рослин, а рослинність

розглядається з точки зору міського середовища для людини як в екологічному так і в естетичному відношенні. З ростом концентрації населення в містах та їхньої розбудови і посиленням антропогенного навантаження відбувається зникнення або глобальні перетворення природних типів рослинності, включених до складу території міста або його околиць і виникненням нових, не існуючих раніше типів місцезростання з новими рослинними угрупованнями. Науковці відводиться важливе місце в розробці проблем оптимізації міського середовища, оскільки рослинність - найважливіший, функціональний елемент ландшафту.

Львів, біля якого розташоване Розточчя, - один з обласних центрів України із високими антропогенними навантаженнями. Наявність в межах міста промислових і виробничих підприємств є передумовою для прискорення темпів урбанізації, збіднення її флори і синтаксономічного складу. Посилення екологічних проблем спостерігається і внаслідок підвищеного транспортного навантаження. Погіршується якість води в річках, токсичні забруднювачі накопичуються в ґрунтах і поступають в ґрунтові води тощо.

Рекреаційно-оздоровчі ліси Львівського Розточчя сформовані рослинними угрупованнями ріст яких визначається впливом урбоєкосистеми (міські, приміські та заміські ліси) та природних (географічних, кліматичних) чинників. В табл. 4.1 наведено обчислення градацій екологічних умов ценофлори рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя.

Таблиця 4.1

Обчислення градацій екологічних умов РОЛ Львівського Розточчя за допомогою регресійного аналізу та середніх арифметичних значень.

Тип біотопів	Екологічні параметри середовища									
	TM	KN	OM	CR	HD	TR	NT	RC	LC	FH
Брюховицьке лісництво	Регресія									
	TM	KN	OM	CR	HD	TR	NT	RC	LC	FH
	9,6	8,2	7,9	10,3	13,1	5,6	6,2	7,2	1,7	6,0
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,7	8,5	8,0	8,5	11,9	6,5	5,8	6,7	4,2	5,8
Винниківське лісництво	Регресія									
	TM	KN	OM	CR	HD	TR	NT	RC	LC	FH

	9,5	7,8	7,8	10,4	14,1	7,2	8,8	8,9	2,2	6,4
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,7	8,2	8,0	8,6	11,6	6,8	6,1	7,2	4,7	6,6
Лісопарк «Погулянка»	Регресія									
	TM	KN	OM	CR	HD	TR	NT	RC	LC	FH
	10,0	10,3	6,2	9,8	13,4	7,2	8,7	9,0	1,3	6,5
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,9	8,8	7,7	8,5	11,2	7,0	6,1	7,2	3,9	5,8

Встановлено, що в досліджуваних рекреаційно-оздоровчих лісах сформувались рослинні угруповання які характеризуються наступними екологічними умовами:

- Термокліматичний режим характеризує поступлення тепла, що виражений через величини радіаційного балансу. Для умов РОЛ Львівського Розточчя розрахований середній бал термокліматичного режиму для усіх досліджуваних екотопів і він становить від 8,7 до 10,0 балів (тут і далі аналіз проведено за значеннями вирахованими за регресією). Термокліматичний режим оцінений як бореально-неморальний перехідний до еунеморального. Діапазон зміни термокліматичності в міських, приміських та заміських рекреаційних лісах знаходиться в межах двох ступенів. Проте в міських лісопарках («Погулянка») вже прослідковується вплив «міського острова тепла»;

- Континентальність клімату є сукупністю властивостей клімату, визначуваних впливом на нього великих площ суші і розглядається як функція річної амплітуди температури повітря. Індикаторами для визначення типу континентальне в шкалах Д. В. Циганова служать екологічні групи клімаконтрастоморф. Континентальність змінюється від субконтинентального типу (10,3 бали) в межах міста до материкового в межах приміських та заміських лісів (8,2 та 7,8 бала). Це ще раз підтверджує тезу про більш «тепліші» умови в межах міста;

- Значення показника чинника аридності/гумідності клімату знаходиться в межах одного балу (6,2-7,9) і характеризується як субаридний/субгумідний з відношенням суми річних опадів до суми річного випаровування  $O-V = 0 - 400$  мм/рік. Значення чинника вказує, що територія дослідження рекреаційно-

оздоровчих лісів Львівського Розточчя знаходиться на межі лісостепу та лісової зони;

- Кріокліматичний показник визначається по групах рослин, що відносяться до різних кріоморфам, - об'єднаннях видів з однаковими амплітудами витривалості до суворості зимового періоду, вираженому через ізотерму найхолоднішого місяця. Показник кріокліматичності на досліджуваних територіях в середньому відповідно становлять 10,3; 10,4 та 9,8 бала. В місті та передмісті визначено територію як більш теплих зим, а за містом – як територія м'яких зим;

- Зволоження ґрунту відображає водний режим ґрунту, тобто сукупність процесів поступлення, пересування і витрат вологи в ґрунті. Усереднений показник ґрунтового зволоження в екотопах РОЛ Львівського Розточчя дорівнює 13,5 бала (сирвувато-лісо-луговий/волого-лісо-луговий тип). Максимальне зволоження приурочене до умов зростання Винниківського лісництва, як менш меліорованої осушувальною мережею (сиро-лісо-луговий, 14,1 бала). Умови зволоження ґрунту Брюховицького лісництва та лісопарку «Погулянка» визначено як волого-лісо-лугові/сиро-лісолугові і оцінені у 13,1 та 13,4 бала;

- Трофність ґрунту характеризує сольовий режим ґрунтів і показує вміст в ньому мінеральних солей, необхідних для живлення рослин. За усередненими оцінками сольове багатство ґрунтів в умовах Львівського Розточчя може бути віднесене до умов небагатих/досить багатих ґрунтів (7,2 бали). Мінімальний вміст мінеральних солей 5,6 балів (умови небагатих ґрунтів) характерний для Брюховицького лісництва оскільки ліс зростає на піщаних ґрунтах;

- Азотозабезпечення ґрунту відображає вміст доступного для рослин азоту в ґрунті. Шкала цього чинника має 11 ступенів залежно від наявності різних нітроморф. Мінімальний вміст азоту – 6,2 бала (достатньо бідних на азот ґрунтів) відмічений, як і в попередньому показнику в умовах Брюховицького лісництва, що пов'язане з виснаженням в результаті господарської діяльності, та механічним складом ґрунту. Найбільш багаті азотом ґрунти (8,7-8,8 балів – достатньо забезпечені азотом ґрунти) характерні для Винниківського лісництва

та лісопарку «Погулянка», що обумовлено як лісорослинними умовами так і менш активною господарською діяльністю людини;

- Кислотність ґрунтів обумовлена наявністю іонів водню в ґрунтовому розчині, а також обмінних іонів водню в ґрунтовому поглинаючому комплексі. На досліджених екотопах кислотність ґрунту становить від 7,2 до 9,0 балів, що відповідає умовам слабокислих та нейтральних ґрунтів (рН=6,5-7,5);

- Шкала освітленості-затінювання служить для визначення світлового режиму в рослинних угрупованнях. Світловий режим в середньому оцінюється для всіх екотопів як характерний для відкритих та напіввідкритих просторів (1,3-2,2 бали);

- Параметр змінності зволоження ґрунтів є доволі інформативним показником для рекреаційно-оздоровчих лісів. Так, для умов міського лісопарку «Погулянка» він оцінений як слабо – періодичного зволоження (6,5 бала), а для приміських Винниківського та Брюховицького лісництв змінність зволоження несуттєво зменшується і оцінена як слабо перемінного зволоження/помірно перемінного зволоження (6,0 та 6,4 бала відповідно).

Далі в тексті описано екологічні умови окремо взятих дослідних біотопів. Біотопи РОЛ Брюхович відзначаються досить різноманітними умовами зростання (рис.4.6-4.7).

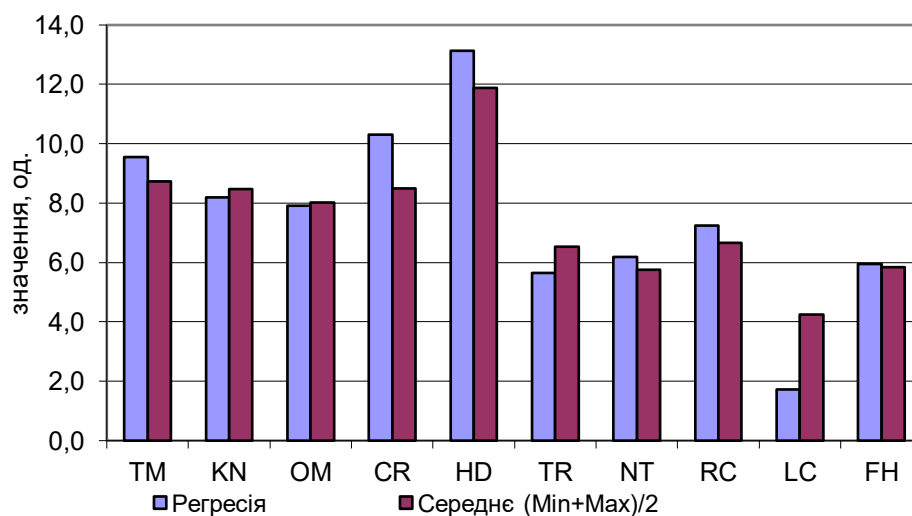


Рис. 4.6. Порівняльна гістограма методів розрахунку характеристики біотопів РОЛ Брюховичі.  $(Max + Min)/2$  = середній за факторами середовища.

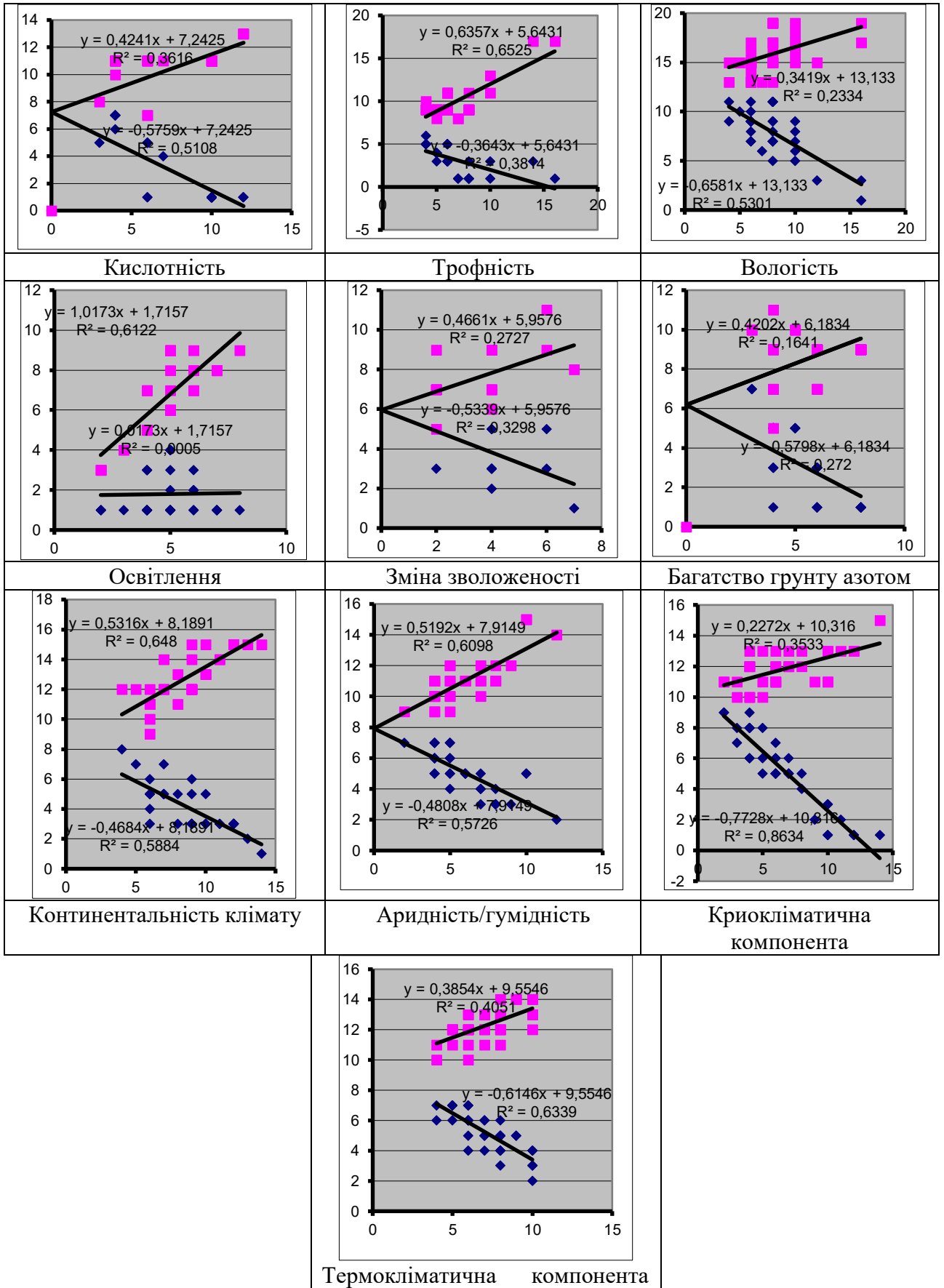


Рис. 4.7. Графічне зображення розрахунків екологічної характеристики біотопів РОЛ Брюхович.

Обчислення градацій екологічних факторів біотопів РОЛ Брюховичі за регресією та середнім значенням наведені на в табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Обчислення градацій екологічних факторів біотопів РОЛ Брюховичі

	TM	KN	OM	CR	HD	TR	NT	RC	LC	FH
ПП1Б	Регресія									
	11,0	9,0	5,4	10,9	12,6	3,2	9,4	6,6	2,0	4,9
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
ПП2Б	8,7	8,5	7,7	8,4	12,8	6,1	5,9	6,5	4,4	5,2
	Регресія									
	9,4	6,9	9,1	10,5	12,7	5,6	10,0	8,0	1,8	7,1
ПП3Б	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,7	8,4	8,0	8,3	12,2	6,3	6,1	6,7	4,5	5,5
	Регресія									
ПП4Б	9,9	8,0	7,9	10,6	12,5	4,8	7,8	7,9	1,0	5,6
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,4	8,6	8,1	8,0	12,4	6,1	5,3	6,7	4,3	4,9
ПП5Б	Регресія									
	10,1	9,1	7,5	10,8	12,2	3,6	9,0	7,7	1,7	6,3
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
ПП6Б	8,5	8,5	8,1	8,3	12,2	6,4	6,1	6,8	4,2	5,6
	Регресія									
	11,5	7,7	8,6	10,9	13,1	4,0	8,6	6,9	2,0	7,4
ПП7Б	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,7	8,5	8,0	8,3	12,4	6,4	6,0	6,7	4,4	6,2
	Регресія									
ПП8Б	10,0	7,1	9,1	10,8	12,7	4,1	9,7	7,1	1,7	2,6
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,5	8,2	8,2	8,4	12,6	6,5	5,8	6,5	4,5	5,0
ПП9Б	Регресія									
	11,9	9,3	8,4	11,2	12,7	4,3	5,5	7,6	3,1	4,5
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
ПП10Б	8,5	8,6	8,3	8,2	12,8	6,3	5,9	6,6	4,8	4,8
	Регресія									
	9,9	6,5	9,3	10,5	11,1	3,7	9,1	7,5	1,7	5,9
ПП11Б	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,6	8,3	8,1	8,1	12,1	6,2	6,0	6,6	4,3	5,6
	Регресія									
ПП12Б	12,9	7,3	8,0	11,0	13,6	3,7	7,9	6,5	2,0	5,6
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									

	8,4	8,5	8,0	8,0	12,5	5,9	5,8	6,4	4,6	4,9
ПП10Б	Регресія									
	10,3	6,8	8,4	10,4	14,0	2,8	10,1	6,7	1,8	5,5
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,5	8,4	8,1	8,2	12,1	6,0	6,1	6,2	4,4	5,3
ПП11Б	Регресія									
	10,4	8,3	8,8	10,0	12,6	5,0	8,3	7,4	1,8	5,2
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,4	8,4	8,0	8,4	12,3	6,2	6,0	6,6	4,2	5,5
ПП12Б	Регресія									
	10,9	7,4	9,0	11,3	12,5	4,8	8,0	7,4	1,6	6,4
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,9	8,5	7,9	8,6	12,2	6,6	5,7	6,6	4,2	5,5
ПП13Б	Регресія									
	10,9	8,0	8,6	11,1	12,2	4,1	9,0	7,8	1,0	6,6
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,8	8,3	7,9	8,5	12,1	6,7	6,0	6,7	3,8	6,1
ПП14Б	Регресія									
	11,5	8,0	8,3	10,1	11,1	4,5	7,3	7,5	1,5	4,7
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,5	8,7	7,9	7,8	12,6	6,3	5,6	6,7	4,2	4,7
ПП15Б	Регресія									
	11,9	9,4	8,3	11,0	13,0	5,6	8,1	7,5	1,7	5,1
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	9,0	8,7	7,9	8,5	12,1	6,4	5,8	6,5	4,3	4,9

Термокліматичний режим для дослідного стаціонару Брюховичі змінюється від неморального 9,4 бала на ПП№ 2 (40-50 ккал/см\*см\*год) до неморально/субсередземноморського, 12,9 бала на ПП№ 9 (50-60 ккал/см\*см\*год). Через досить розчленований ландшафт лісництва у його пониженнях формуються більш прохолодніші умови ніж у підвищених частинах місцевості, що пояснюється більш сухішими умовами.

Континентальність клімату досліджуваних пробних площ має подібні зміни значень показника, як і термокліматичний режим. Значення чинника відповідно змінюється від материкового/субконтинентального (9,4 балів), до субматерикового (6,5 балів).

Значення показника аридності/гумідності клімату РОЛ Брюховицького лісництва змінюється від мезоаридного (Р-Е -400-800 мм/год) до субгумідного типу (5,4 – 9,3 балів, відповідно).

На значення показника кріокліматичність клімату вагомий вплив має обводненість річок та заболочення територій. В умовах Брюховицького лісництва оцінюється як «теплих зим/дуже теплих зим» ( 11,3 бали) та «м'яких/теплих зим» – 10,0 балів (середня температура холодного місяця від 0 до +8°C).

Значення чинника зволоження ґрунту збільшується від вологого-лісо-лугового/сиро-лісо-луговий (14,0 балів), до сухо-лісо-лугового (11,1 балів). Ці значення повністю підтверджують описані умови місцезростання.

Значення чинника трофності ґрунту визначено в межах 2,8-5,6 та оцінюється як дуже бідні/небагаті ґрунти. Вплив на значення цього чинника орографічного елементу не має суттєвого значення на видовий склад деревостану.

Азотозабезпечення ґрунту на більшості пробних площ зростає від бідних азотом ґрунтів до багатих азотом ґрунтів (5,5 та 10,1 балів відповідно).

Показник кислотності ґрунту змінюється від 6,6 балів (кислі/слабо-кислі ґрунти) до 8,0 балів (слабокислі/нейтральні ґрунти).

Показник освітленості/затінювання для більшості досліджуваних екотопів оцінюється як відкритих/напіввідкритих просторів (1,1 та 3,1 бала відповідно).

Зміна зволоженості для екотопів Брюховицького лісництва оцінюється як слабо перемінного зволоження/помірного змінного зволоження ( 2,6 та 7,1 балів відповідно).

Біотопи РОЛ Винників як і Брюхович відзначаються досить різноманітними умовами зростання (рис.4.8-4.9).

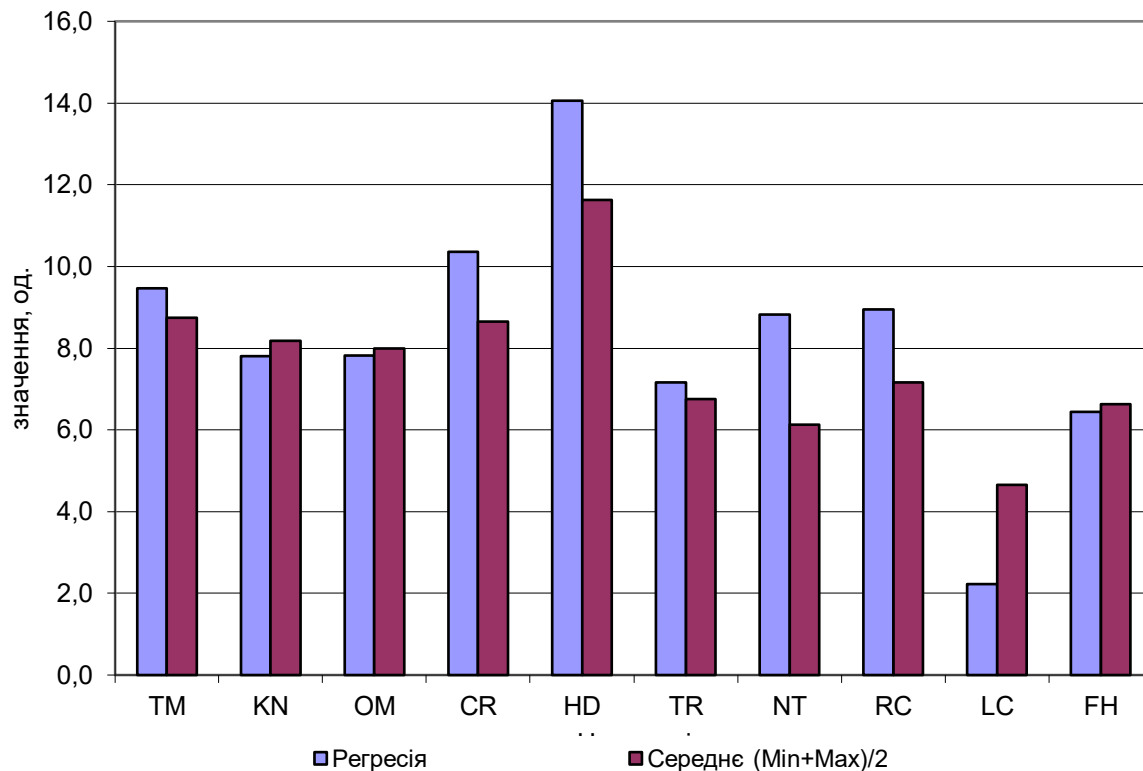
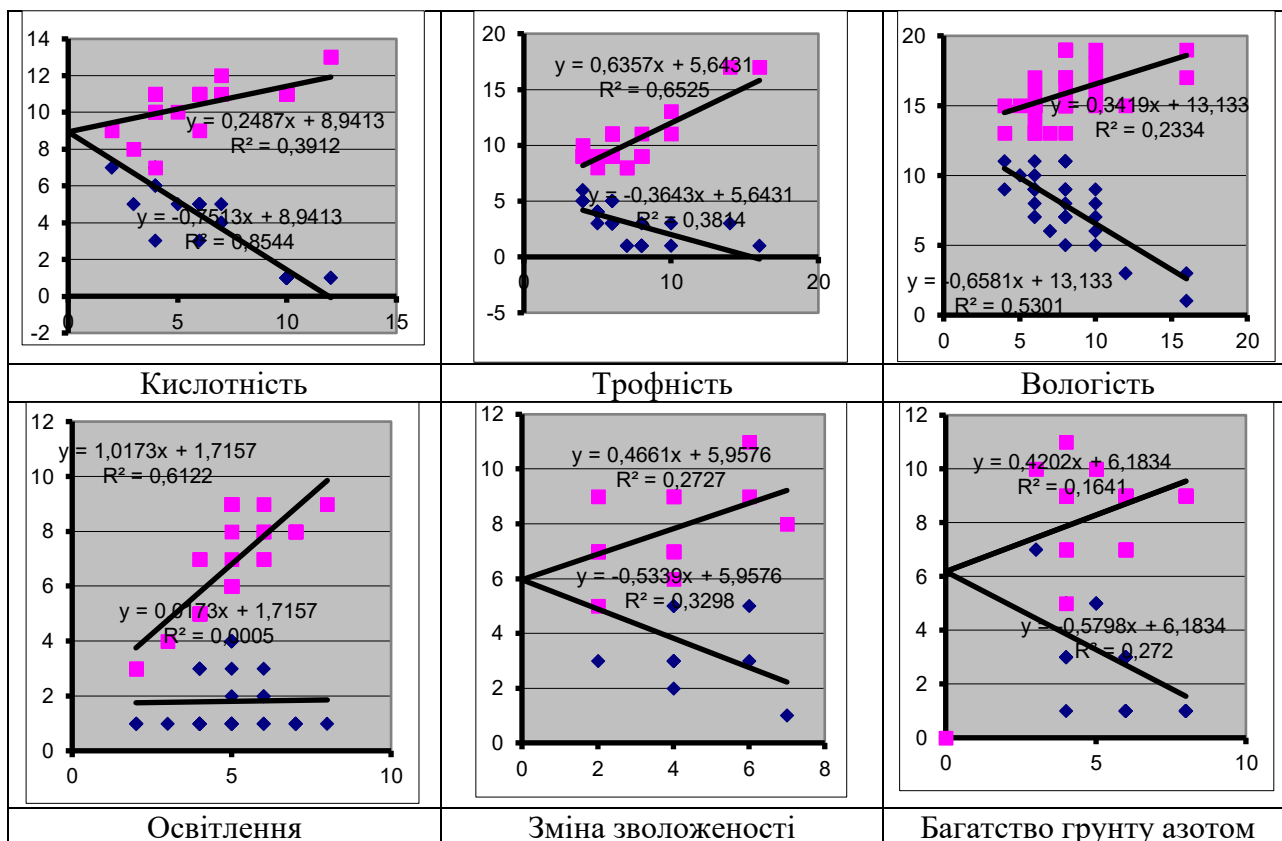


Рис. 4.8. Порівняльна гістограма методів розрахунку характеристики біотопів РОЛ Винники.  $(\text{Max} + \text{Min})/2$  = середній за факторами середовища.



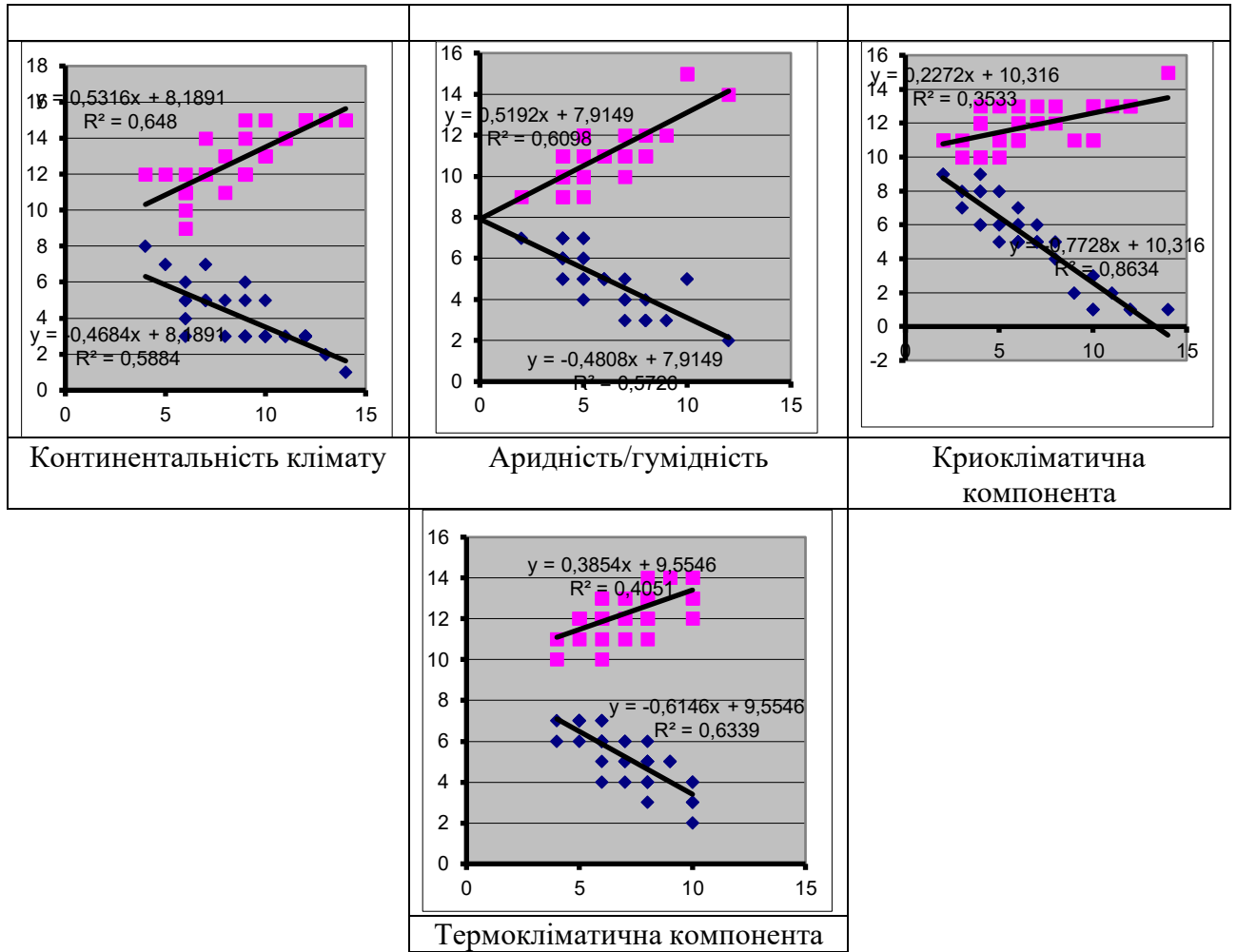


Рис. 4.9. Графічне зображення розрахунків екологічної характеристики біотопів РОЛ Винники

Обчислення градацій екологічних факторів біотопів РОЛ Винник за регресією та середнім значенням наведені на в табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Обчислення градацій екологічних факторів біотопів РОЛ Винники

	Регресія									
	ТМ	KN	OM	CR	HD	TR	NT	RC	LC	FH
ПП1В	9,5	6,6	8,6	10,5	13,6	6,9	10,1	8,2	2,4	7,4
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,7	8,4	7,9	8,6	12,0	6,3	6,2	6,8	4,5	5,4
ПП2В	Регресія									
	9,2	6,0	7,7	10,8	12,9	6,9	9,5	9,9	3,5	7,0
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,7	7,9	8,2	8,7	12,3	6,1	6,3	7,6	4,8	5,8

ПП3В	Регресія									
	10,1	7,9	7,9	11,1	12,5	7,6	9,9	10,0	2,4	7,0
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
ПП4В	9,0	8,3	7,8	9,1	11,7	6,3	6,4	7,4	4,8	5,7
	Регресія									
	9,8	7,8	8,1	9,9	14,1	7,5	10,2	9,0	2,4	6,4
ПП5В	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,6	8,6	7,9	8,2	11,9	6,3	6,6	7,2	4,8	5,9
	Регресія									
ПП6В	10,8	7,1	7,6	10,8	11,6	3,4	9,2	9,5	4,2	5,8
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,8	8,2	8,1	8,4	12,3	5,8	6,2	7,1	5,0	6,0
ПП7В	Регресія									
	10,7	7,6	7,6	10,8	13,7	6,5	8,6	8,9	3,8	6,5
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
ПП8В	8,8	8,3	8,1	8,6	12,0	6,6	6,0	7,4	5,0	6,5
	Регресія									
	10,6	6,4	8,7	10,7	12,9	4,2	9,3	8,7	3,1	4,8
ПП9В	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	9,0	8,2	7,9	8,7	11,8	6,2	6,6	7,3	4,9	6,1
	Регресія									
ПП10В	10,4	6,1	8,6	10,5	13,6	7,0	11,3	8,3	2,0	5,5
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	9,1	8,1	7,9	8,8	11,9	6,6	6,4	6,7	4,8	4,3
ПП11В	Регресія									
	10,6	6,8	8,5	10,4	14,0	5,5	6,0	6,7	2,5	6,6
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
ПП12В	8,8	8,3	8,0	8,5	11,9	6,8	5,9	6,9	4,6	6,0
	Регресія									
	10,8	6,2	8,6	10,6	13,4	6,5	10,0	9,1	2,8	5,2
ПП11В	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,8	8,2	8,0	8,7	11,9	6,7	6,4	7,3	4,8	6,3
	Регресія									
ПП11В	8,7	9,0	7,5	10,5	12,9	7,3	9,0	8,9	3,3	8,0
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,5	8,6	8,1	8,2	11,9	6,7	6,2	7,1	4,9	6,0
ПП12В	Регресія									
	11,0	6,7	8,4	10,5	13,9	5,9	10,2	8,8	2,6	5,0
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									

	9,1	8,2	7,8	9,1	11,8	6,7	6,7	7,2	4,7	6,5
ПП13В	Регресія									
	9,1	8,3	7,9	10,5	13,9	8,1	9,3	9,6	1,8	8,3
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,8	8,4	8,0	8,4	12,0	6,6	6,2	7,3	4,8	5,6
ПП14В	Регресія									
	11,0	6,6	8,5	10,8	13,5	6,6	8,7	9,1	4,3	5,0
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,8	8,2	8,1	8,6	12,0	6,3	6,2	7,2	5,0	6,5
ПП15В	Регресія									
	10,0	6,1	8,1	10,5	13,8	7,0	9,6	8,9	1,9	7,3
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,6	8,3	7,9	8,4	11,8	6,4	6,1	7,0	4,5	5,9

Термокліматичний режим для дослідного стаціонару Винники змінюється від суббореального/неморального 8,7 бала на ПП№ 11 (40-50 ккал/см\*см\*год) до субсередземноморський, 11,0 бала на ПП№ 14 (50-60 ккал/см\*см\*год). Як у випадку із стаціонаром Брюховичі внаслідок горбистого ландшафту лісництва у його пониженнях формуються більш прохолодніші умови ніж у підвищених частинах місцевості.

Континентальність клімату досліджуваних пробних площ має подібні зміни значень показника, як і термокліматичний режим. Значення чинника відповідно змінюється від материкового /субконтинентального (9,0 балів), до субматерикового (6,0 балів).

Показник аридності / гумідності клімату РОЛ Винниківського лісництва змінюється від субаридного (P-E -400 - 800 мм/год) до субаридного/гумідного (7,5 – 8,7 балів, відповідно).

Значення показника «кріокліматичність клімату» для більшості дослідних площ стаціонару Винники оцінюється як «м'яких зим» ( 9,9 бали) та «м'яких/теплих зим» – 11,1 балів відповідно (середня температура холодного місяця від 0 до +8°C).

Значення чинника зволоження ґрунту збільшується від вологого-лісо-лугового/сиро-лісо-луговий (14,1 балів), до сухо-лісо-лугового/волого-лісолуговий (12,5 балів).

Значення чинника трофності ґрунту коливається в межах від 4,2 до 8,1 та оцінюється як бідні/небагаті ґрунти та досить багаті ґрунти відповідно.

Азотозабезпечення ґрунту на більшості дослідних ділянок зростає від бідних азотом ґрунтів до багатих азотом ґрунти (6,0 та 11,3 балів відповідно). На цей показник суттєвий вплив має рівень розвитку сільського господарства регіону досліджень.

Показник кислотності ґрунту зростає від 6,7 балів (кислі/слабо-кислі ґрунти) до 10,0 балів (нейтральні ґрунти/слаболужні).

Показник освітленості/затінювання змінюється від відкритих/напіввідкритих до напіввідкритих просторів (1,8 та 4,3 бала відповідно).

Зміна зволоженості для екотопів Винниківського лісництва змінюється від відносно стійкого зволоження до помірно/змінного зволоження ( 4,8 та 8,3 балів відповідно).

Біотопи лісопарку «Погулянка» мають дещо відмінні екологічні особливості від двох попередніх. (рис.4.10-4.11).

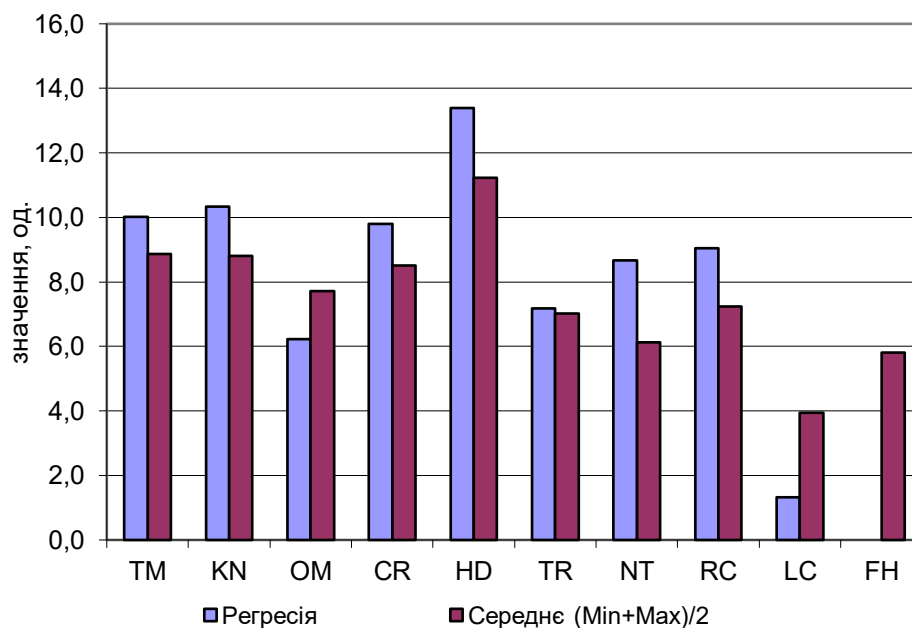


Рис. 4.10. Порівняльна гистограма методів розрахунку характеристики біотопів лісопарку Погулянка.  $(\text{Max} + \text{Min})/2$  = середній за факторами середовища.

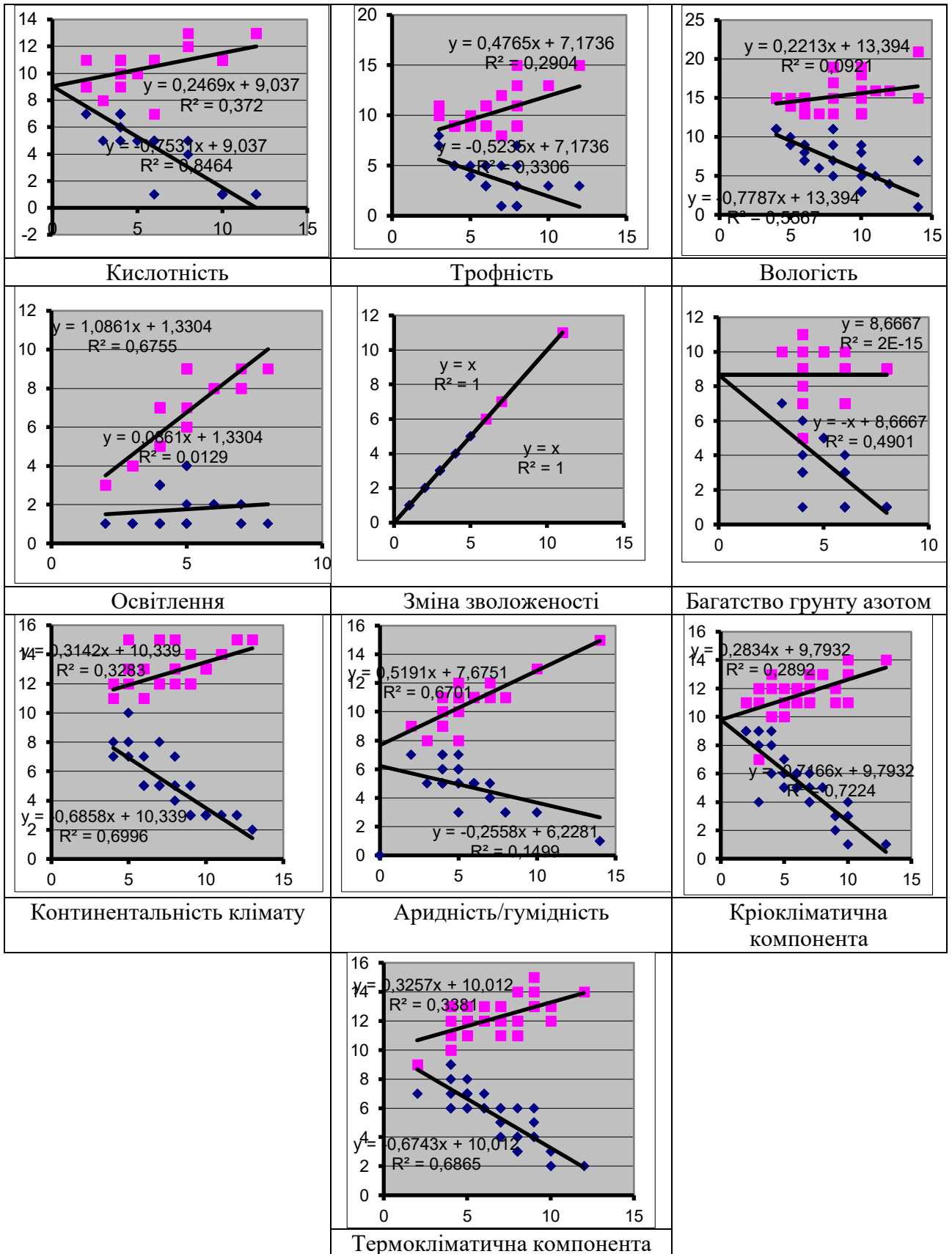


Рис. 4.11. Графічне зображення розрахунків екологічної характеристики біотопів лісопарку Погулянка

Обчислення градацій екологічних факторів біотопів лісопарку «Погулянка» за регресією та середнім значенням наведені на в табл. 4.4.

Таблиця 4.4

Обчислення градацій екологічних факторів біотопів лісопарку Погулянка

ПП1П	Регресія									
	TM	KN	OM	CR	HD	TR	NT	RC	LC	FN
	12,0	8,6	7,6	11,0	13,3	5,5	9,2	8,9	1,9	6,5
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,9	8,5	8,0	8,6	11,9	6,3	6,4	7,0	4,5	5,5
ПП2П	Регресія									
	11,4	9,5	5,3	10,5	13,5	5,0	8,5	8,5	2,8	5,2
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,9	8,5	7,9	8,5	12,4	6,7	6,3	7,0	4,9	6,0
ПП3Б	Регресія									
	10,7	7,1	8,3	10,7	13,5	4,7	8,7	8,7	2,3	6,0
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,7	8,3	8,0	8,5	11,8	6,6	6,4	6,8	4,5	6,1
ПП4П	Регресія									
	10,3	7,4	7,5	11,1	13,1	7,3	9,3	7,6	2,8	4,0
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,6	8,2	8,0	8,5	12,3	6,5	6,0	6,5	5,0	5,7
ПП5П	Регресія									
	9,9	7,3	8,4	10,7	9,1	5,4	9,0	9,4	2,3	6,7
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,7	8,1	8,0	8,6	12,1	6,4	6,2	7,3	4,6	6,1
ПП6П	Регресія									
	10,4	7,7	7,8	10,2	13,0	5,1	8,9	7,5	1,6	6,5
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,7	8,2	8,1	8,5	12,3	6,6	6,4	6,5	4,6	5,6
ПП7П	Регресія									
	11,6	8,6	8,6	10,9	12,9	5,5	8,6	8,9	2,7	-4,2
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,8	8,4	8,1	8,3	12,5	6,3	6,6	7,1	4,7	5,5
ПП8П	Регресія									
	10,8	8,9	8,8	10,4	13,7	6,3	10,3	9,4	2,4	6,8
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,8	8,6	8,0	8,5	11,9	7,0	6,6	7,2	4,6	5,5
ПП9П	Регресія									
	11,8	9,5	7,5	11,3	12,9	5,5	7,5	7,7	0,7	4,6
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									

	9,0	8,7	7,8	8,5	11,5	6,7	6,0	6,6	4,2	5,9
ПП10П	Регресія									
	9,8	7,4	8,3	10,3	13,0	5,8	9,0	8,4	2,0	5,8
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,7	8,1	8,1	8,5	12,3	6,4	6,2	6,9	4,6	5,6
ПП11П	Регресія									
	11,6	9,0	7,2	10,3	12,6	5,5	7,1	7,1	2,1	6,5
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,6	8,6	7,9	8,3	12,2	6,3	5,8	6,5	4,6	5,2
ПП12П	Регресія									
	11,8	8,2	6,0	11,1	12,7	5,8	6,5	8,3	3,4	5,1
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	9,0	8,3	7,8	8,6	12,5	6,5	6,5	6,8	4,7	5,4
ПП13П	Регресія									
	9,8	8,5	8,1	10,3	13,7	6,8	6,7	8,9	2,1	9,1
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,4	8,3	8,2	8,0	12,3	6,3	5,6	6,8	4,7	6,1
ПП14П	Регресія									
	12,3	6,9	8,4	11,2	12,9	5,0	9,1	8,0	3,1	3,7
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,9	8,3	8,0	8,5	12,4	6,7	6,5	6,8	4,7	5,2
ПП15П	Регресія									
	10,1	7,0	8,1	10,6	13,8	4,9	10,1	9,0	2,6	5,8
	Середнє (Max + Min)/2 за факторами середовища									
	8,6	8,3	7,9	8,4	12,0	6,5	6,5	7,0	4,7	6,1

Термокліматичний режим для дослідного стаціонару Погулянка змінюється від неморального 9,8 бала на ПП№ 13 (40-50 ккал/см\*см\*год) до неморально/ субсередземноморський, 12,3 бала на ПП№ 14 (50-60 ккал/см\*см\*год). Як і на двох попередніх дослідних стаціонарів територія лісопарку досить сильно розчленована ярами та балками внаслідок у пониженнях рельєфу формуються більш прохолодніші умови ніж на пагорбах які добре прогріваються сонцем, особливо із південної сторони.

Континентальність клімату досліджуваних пробних площ досить подібні до термокліматичного режиму біотопів. Значення чинника відповідно змінюється від субматерикового (6,9 балів), до материкового (9,5 балів). Значення показника аридності / гумідності клімату лісопарку «Погулянка» змінюється від

мезоаридний (Р-Е -400-800 мм/год) до субаридний/субгумідний (5,4 – 8,6 балів, відповідно). Значення показника кріокліматичність клімату змінюється від теплих зим/м'яких зим ( 10,3 бали) до теплих зим – 11,3 балів (середня температура холодного місяця від 0 до +8°C). Значення чинника зволоження ґрунту збільшується від вологого-лісо-лугового (13,8 балів), до лугового-степовий (9,1 балів). Ці значення повністю підтверджують описані умови місцезростання. Значення чинника трофності ґрунту визначено в межах 4,7 -7,3 та оцінюється як дуже бідні/небагаті ґрунти – досить багаті ґрунти відповідно. Вплив на значення цього чинника орографічного елементу не має суттєвого значення на видовий склад деревостану. Азотозабезпечення ґрунту на більшості пробних площ як і у двох попередніх стаціонарах зростає від бідних азотом ґрунтів до багатих азотом ґрунтів (6,5 та 10,3 балів відповідно). Показник кислотності ґрунту зростає від 7,1 балів (слабо-кислі ґрунти) до 9,4 балів (слабокислі/нейтральні ґрунти). Показник освітленості /затінювання для досліджуваних екотопів оцінюється від відкритих/напіввідкритих до відкритих просторів (0,7 та 3,4 бала відповідно). Зміна зволоженості для екотопів лісопарку «Погулянка» оцінюється як відносно стійкого зволоження та сильно змінного зволоження ( 3,7 та 9,1 балів відповідно).

При аналізі типів рослинності і чинників середовища в межах рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя було виділено основні групи екотопів зі своїми типами рослинного покриву.

Показники термокліматичності, континентальності, аридності /гумідності, кріокліматичності РОЛ загалом мають невеликий спектр різноманіття і характеризуються типовими для перехідного типу між лісовими та лісостеповими умовами з деякими особливостями «міського острова тепла».

Азото-забезпечення і сольове багатство показують високу ступінь вирівнюваності, а їх діапазон близький до оптимального для мезофітної рослинності. Вологість, кислотність ґрунтів та змінність зволоження ґрунтів показують велику різноманітність типів едотопів. Вони пов'язані із структурою

і складом ґрунтів, які впливають на різноманітність типів рослинності, від якої залежить флористичний склад.

#### 4.3.5. Санітарний стан насаджень

Внаслідок рекреаційної діяльності ліси Львівського Розточчя суттєво більше страждають від різних захворювань та шкідників, ніж аналогічні ліси, які не відвідуються рекреантами. За результатами рекогносцирувального обстеження рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя виявлені хвороби та шкідники згруповано за місцем локалізації (табл 4.5).

Таблиця 4.5

#### Хвороби та шкідники виявлені на пробних площа рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя

Назва	РОЛ Брюховичі	РОЛ Винники	Лісопарк Погулянка
1.Шютте сосни звичайної (збудник <i>Phacidium infestans</i> Karst)	+	-	-
2.Іржа хвої сосни звичайної (збудник <i>Melampsora pinitorqua</i> )	+	-	-
3.Рак-сірянк сосни (збудник <i>Peridermium pini</i> )	+	-	-
4.Коренева губка (збудник <i>Heterobasidion annosum</i> (Fr.) Bref.)	+	-	-
5.Пухлиноподібний бактеріоз (збудник <i>Agrobacterium tumefaciens</i> )	+	-	-
6.Бактеріальна водянка (збудник <i>Enterobacter nimipressuralis</i> )	+	-	-
7. Біла заболонна гниль ( <i>Stereum hirsutum</i> (Wild.) Fr.)	+	-	-
8.Коренева гниль (збудник <i>Thielaviopsis basicola</i> Ferr.)	+	-	-
9.Біла ядрова гниль осики (збудник <i>Phomopsis quercella</i> (Sacc.) Died.)	+	+	+
10.Стовбурова гниль берези (збудник <i>Fomes fomentarius</i> )	+	-	-
11.Поперечний рак дуба (збудник <i>seudomonas quercus</i> Schem.)	+	+	-

Шкідники			
1. Сосновий підкоровий клоп ( <i>Aradus cinnamomeus</i> )	+	-	-
2. Сосновий шовкопряд ( <i>Dendrolimus pini</i> )	+	-	-
3.Пильщик сосновий звичайний ( <i>Diprion pini</i> )	+	-	-
4.Чорний сосновий вусач ( <i>Monochamus galloprovincialis</i> )	+	-	-
5. Великий сосновий лубоїд ( <i>Tomicus piniperda</i> )	+	-	-
6.Малий сосновий лубоїд ( <i>Blastophagus minor</i> )	+	-	-
7.Соснова совка ( <i>Panolis flammea</i> )	+	-	-
8.Травневий хрущ ( <i>Melolontha melolontha</i> )	+	+	-
9. Сосновий п'ядун ( <i>Bupalus piniarius</i> )	+	-	-
10.Шерстиста букова попелиця ( <i>Phyllaphis fagi</i> )	-	+	+
11.Шовкопряд непарний ( <i>Lymantria dispar</i> )	-	+	-
12.П'ядун обдирало ( <i>Erannis defoliaria</i> Cl.)	-	+	+
13.Повстяр буковий ( <i>Cryptococcus fagisuga</i> )	-	+	+
14.Пильщик великий буковий ( <i>Cimbex fagi</i> )	-	+	+
15.Червонохвіст буковий ( <i>Calliteara pudibunda</i> )	-	+	+
16.Дубовий похідний шовкопряд ( <i>Thaumetopoea processionea</i> )	+	-	-
17.Шовкопряд кільчастий ( <i>Malacosoma neustria</i> L.)	+	-	-
18.Американський білий метелик ( <i>Hyphantria cunea</i> )	+	+	-
19.Міль липова мінуюча ( <i>Phyllonorycter issikii</i> )	+	+	-
20.Каштанова мінуюча міль ( <i>Cameraria ohridella</i> )	-	-	+
21.Самшитова вогнівка ( <i>Cydalima perspectalis</i> )	+	-	+

Виявлені хвороби та шкідники суттєво знижують цінність та стійкість рекреаційно-оздоровчих лісів, призводять до серйозних пошкоджень та відмирання як окремих дерев так, і цілих куртин. Аналіз отриманих даних свідчить про те що більшість пошкоджень спричинені гнилевими захворюваннями, які викликані деревиноруйнуючими грибами, що спричиняють центральні, рідше змішані типи гнилей. Для стиглих та перестійних букових насаджень найбільшу загрозу несе справжній трутовик, який може інфікувати здорові насадження та викликати у дерев стовбурову гніль різного характеру. Осикові насадження 30-40 річного віку часто вражаються осиковим трутовиком. Соснові насадження на дослідних ділянках досить часто вражаються кореневою губкою та сосновим п'ядуном. У рекреаційно-оздоровчих лісах де переважають дубові насадження, розповсюджені в більшості листогризні шкідники, такі як п'ядун-обдирало, який пошкоджує листя та травневий хрущ.

Не менш важливим фактором, крім захворювань та шкідників, який впливає на санітарний стан рекреаційно-оздоровчих лісів, є механічні пошкодження насаджень (нанесення поранень кори, зламані гілки, пошкодження підросту та підліску, витоптування молодих сходів).

Результати рекогносцирувального дослідження представлені у табл. 4.6.

Таблиця 4.6

**Пошкодження деревостанів та наявність сміття у рекреаційно-оздоровчих лісах Львівського Розточчя**

№ ПП	Стад.дигр	Площа пошкодження, см <sup>2</sup>	Засміченість території, %	Розподіл по площі	Характер пошкодження
<b>Брюховицьке лісництво</b>					
1	IV	4003,2	>15%	групами	порізи, опіки, зламані гілки, вогнища, пошкоджений підріст
2	II	840,6	5-10%	рівномірно	зламані гілки
3	I	245,7	відсутнє	відсутнє	відсутнє

Винниківське лісництво					
4	II	945,5	1-3%	рівномірно	зламани гілки та підріст
5	II	794,5	5-7%	рівномірно.	зламани гілки
6	I	371,1	відсутнє	відсутнє	зламани гілки
Лісопарк «Погулянка»					
7	III	2204,4	>15%	групами.	зламани гілки, вогнища
8	II	1141,1	5%	рівномірно	пошкоджений підріст
9	I	465,5	3%	рівномірно	поодинокі зламани гілки

Найбільшу кількість механічних пошкоджень, а також їхню площу зафіксовано на пробній площі №1 яка закладено у виділі 6, 45 кварталу Брюховицького лісництва – вона складає 4003,2 см<sup>2</sup>, що становить 36,5% від загальної площі пошкоджень. Це спричинено тим, що дана лісова ділянка впритул прилягає до житлової забудови і активно використовується для рекреації. Також значна частка механічних пошкоджень фіксується на пробній площі №7, яка закладена у популярному для місцевих жителів лісопарку Погулянка, яка становить 2204,4 см<sup>2</sup> або 19,7%.

Встановлено, що на дослідних ділянках у рекреаційно-оздоровчих лісах Львівського Розточчя, які зазнають інтенсивного рекреаційного впливу (IV-V стадії рекреаційної дигресії) на всіх дослідних пробних ділянках загальна площа механічних пошкоджень є найвищою. На ділянках які, перебувають в непорушеному стані або на початкових стадіях рекреаційної дигресії площа та кількість механічних пошкоджень є незначною через малу кількість рекреантів.

Практично на всіх дослідних ділянках на трьох стаціонарах виявлено сміття; його кількість та склад неоднакові. Наприклад, на пробній площі №1 його кількість, яка визначалась візуально, виявився найбільшою, що суттєво знижує як естетичну цінність ландшафту, так і його санітарний стан (рис 4.12-4.13). Також зафіксовано стихійні сміттєзвалища, які влаштували місцеві жителі.



Рис. 4.12. Засміченість території



Рис. 4.13. Стихийне сміттєзвалище

На лісових ділянках які є важкодоступними для відвідувачів або знаходяться на великій відстані від основних точок входу у ліс, кількість сміття є мізерною або воно взагалі відсутнє.

#### 4.4 Оцінка якості середовища рекреаційно-оздоровчих лісів

Екологічна обстановка у місті Львів та його околицях залишається порівняно неблагополучною. Великий вклад в забруднення середовища вносить збільшення кількості автотранспорту. Це негативно впливає не лише на здоров'я населення, але і на стані усіх організмів біоценозів. Навіть однакове антропогенне навантаження може неоднаково впливати на різні екосистеми і їх об'єкти, оскільки рівень впливу екологічних чинників на клімат, геологічні особливості, ландшафт, господарське освоєння тощо дуже важко враховуються.

У цих умовах доцільно проводити оцінку стану природного довкілля усіма доступними методами, у тому числі за допомогою біомоніторингу. В якості модельних об'єктів для біомоніторингу зазвичай вибирають найбільш доступні і масові об'єкти: рослини і безхребетні. Досить перспективним напрямом є фітоіндикація, оскільки рослини не пересуваються, мають велику асиміляційну поверхню і чутливі до комплексу несприятливих умов середовища.

Одним з методів біомоніторингу є оцінка стабільності розвитку популяцій по мірі флуктуючої асиметрії. Флуктуюча асиметрія є випадковими незначними відхиленнями від симетричного стану білатеральних морфологічних структур, обумовлені стохастичністю молекулярних процесів, що лежать в основі експресії генів. Мінімальний показник міри флуктуючої асиметрії виявляється при

оптимальному значенні або невеликому діапазоні досліджуваних параметрів середовища. При відхиленні параметрів середовища від оптимальних значень її рівень неспецифічно зростає.

В якості об'єктів для біомоніторингу середовища по мірі флуктуючої асиметрії зручно використати листові пластинки рослин, оскільки їх вилучення в достатній для статистичної обробки кількості не призводить до загибелі або навіть погіршення стану рослинного угруповання.

Для дослідження використовувалися насадження бука звичайного, що ростуть у чотирьох еколого-фітоценотичних поясах (ЕФП) міста Львова. Ці пояси включають:

- I. Приміські ліси та лісопарки,
- II. Великі міські парки та лісопарки,
- III. Невеликі парки та сквери,
- IV. Дереву вулиць і площ, які не утворюють фітоценозів.

Для першого ЕФП обрані букові насадження Винниківського лісопарку, для другого – міський лісопарк Погулянка, для третього – насадження парку імені Івана Франка, сквери по вулицях С. Бандери № 12 та Б. Хмельницького № 148. В четвертому ЕФП спостерігається значна варіативність умов росту, що призводить до отримання різноманітних даних, тому результати по цьому поясу не наводяться. Результати спостереження за деревами бука звичайного одного віку в ЕФП дозволяють зробити висновки щодо величини змін флуктуації. Встановлено, що різниця початку вегетації дерев бука звичайного у відмічених ЕФП є незначною і коливається в межах 1–2 днів у сезоні із швидким та тривалим настанням весни.

У роки з затяжною або пізньою весною, різниця у фенодатах розпускання листя становить від 2 до 4 днів. У ті роки, коли весна настає раніше, ця різниця не перевищує двох днів. Важливо зазначити, що міські умови сприяють швидшому початку вегетації через вищу температуру повітря порівняно з сільською місцевістю. Щодо кінця вегетації дерев бука звичайного в міських умовах, він завжди настає раніше. Жовтіння листя у парках та скверах у міських

умовах, як правило, розпочинається на 5–6 днів раніше, ніж на контрольних територіях. Ця особливість також відноситься до початку опадання листя, яке у міських умовах настає на 5–20 днів раніше, ніж у заміських лісах чи лісопарках. Щодо більш повної характеристики змін у флуктуації бука звичайного, слід зазначити фенологічний лаг, що визначається як різниця між фенодатами масового розпускання бруньок та жовтіння листя. Найбільша різниця між цими фенодатами спостерігається у роки з затяжною весною, коли вона становить 5–7 днів.

Варто зазначити, що в міських та приміських умовах спостерігається більш плавний перехід між різними фенологічними фазами у порівнянні зі змінами, що відбуваються в другому та третьому екологічних поясах. Незважаючи на значні резерви в екологічних адаптаціях бука європейського, внаслідок впливу КУГС, спостерігаються істотні зміни у фенологічних циклах. Зокрема, у міських насадженнях спостерігається зменшення тривалості фенолагів на 5–7 днів. Також відзначається помітний зсув у фенодатах вегетації міських дерев порівняно з приміськими чи заміськими. Подібні зміни є еквівалентними зсуву екологічних умов місцезростання в міських насадженнях на відстань 200–300 метрів по вертикалі та 500–600 кілометрів на південь від поточних умов. Фенологічні дослідження свідчать про те, що міські умови прискорюють процеси фенологічного розвитку бука, скорочують їх тривалість, зменшують період вегетації та прискорюють процеси старіння та відмирання рослин. Негативний вплив на вуличні дерева викликає автомобільний рух, промислова діяльність, щільна забудова та інші фактори. Особливо значні відмінності у фенологічних фазах спостерігаються в осінній період. Ось чому природоохоронні заходи у межах міста та прилеглих територій мають бути спрямовані на зменшення впливу міського "острова тепла".

#### Висновки до розділу 4

Серед флори рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя переважаючим флороценотипом виступає лісо-чагарниковий та агро-рудеральний тип (159 та 50 видів відповідно). Розподіл за геліоморфою вказує на

домінування геліофітів та факультативні геліофіти (136 та 117 видів), що відповідає режиму освітлення подібним зональним флорам зони дослідження. У групі гігроморф переважають мезофіти, ксеро-мезофіти та мезо-ксерофіти (129, 47 та 44 видів відповідно). Розподіл за трофоморфами вказує на домінування евтрофів, мезотрофів та ев-мезотрофів (92, 80, 42 видів відповідно). Розподіл за термоморфами засвідчив про переважання мезотермофітів – 171 вид; до мегатермофітів належать 125 таксонів.

Серед трав'яної рослинності найбільше таксономічне різноманіття у родин *Asteraceae*, яке складає 33 види. Аналіз індексу адвентивності трав'янистої флори лісів Львівського Розточчя свідчить про досить високий (85 видів) показник адвентивних рослин.

Характеризуючи лісову підстилку, підлісок та підріст встановлено, що визначальним фактором їхньої деградації виступає антропогенний вплив та надмірна відвідуваність лісових ділянок. На дослідних ділянках процеси лісовідновлення протікають по іншому, ніж у природному середовищі, і часто не забезпечують надійне природне поновлення.

За результатами дослідження еколого-ценотичної структури рослинних угруповань рекреаційно-оздоровчих лісів виділено основні групи екоотопів, які сформовані в умовах міських, приміських та заміських лісів. Встановлено, що визначені за методом Д.М. Циганова показники екологічних умов (термокліматичності, континентальності клімату, аридності/гумідності клімату, кріокліматичності) РОЛ мають невеликий спектр розбіжності і відображають умови, типові для перехідних від лісових до лісостепових територій, що є проявом впливу на міські та приміські зелені насадження так званого «міського острова тепла».

Азотозабезпечення і сольове багатство показують високу ступінь вирівнюваності, а їх діапазон близький до оптимального для мезофітної рослинності. Зволоження ґрунтів, кислотність ґрунтів та змінність зволоження ґрунтів також показують велику різноманітність типів едотопів у заплавах. Ці

параметри пов'язані з урбогенним впливом і залежать від величини річки й типу орографічних умов, які також зумовлюють різноманітність типів рослинності.

Встановлено, що діяльність людини як в місті та і приміській зоні призводить до виникнення нехарактерних типів лісорослинних умов та формування рослинних угруповань з домінуванням синантропних видів рослин, тому лісові насадження в межах міста відзначається збільшенням різноманітності едафотопів і рослинності.

Для оцінки екологічних умов у рекреаційно-оздоровчих лісах запропоновано ведення біомоніторингу на основі визначення фенологічних циклів. Показано високу інформативність методу для відображення особливостей формування рекреаційно-оздоровчих лісів.

За матеріалами даного розділу опубліковано [Глоговський Л.В., Шукель І.В, Стан підліску та природного поновлення в рекреаційно-оздоровчих лісах міста Львова. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2024, т.1. С. 53-59.].

## РОЗДІЛ 5

### ЗАСАДИ ВЕДЕННЯ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У РЕКРЕАЦІЙНО-ОЗДОРОВЧИХ ЛІСАХ ЛЬВІВСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ

#### 5.1. Комплексна рекреаційна оцінка РОЛ

Головною ідеєю запропонованої в дисертаційній роботі методики виступає біо-екологічний підхід до оцінювання лісостанів із максимально можливою кількістю показників, які охоплюють живу та неживу природу. Для проведення досліджень був використаний розроблений метод комплексної оцінки рекреаційно-оздоровчих лісів, який був створений під час написання дисертаційної роботи. Цей метод включав у себе 29 показників, які відображали основні кількісні та якісні характеристики, і були розподілені на кілька блоків: атрактивності, стійкості та комфортності перебування. Застосування цієї методики дозволило оцінити рекреаційний потенціал лісів у різних природних та кліматичних умовах за допомогою системного підходу. Під час розробки методики були враховані біологічні та екологічні фактори. Оцінка проводилась за 5-тибальною системою, де 0 відповідало найнижчому балу, а 4 - найвищій оцінці за кожним показником. Наприклад, атрактивність насаджень оцінювалась за різними параметрами, такими як вік, породний склад, висота, структура дерев, запаси, стан дерев, рекреаційне навантаження та інші. Комфортність оцінювалась за такими показниками як рельєф, вологість, стан стежок, прохідність, наявність комах, благоустрій та шум. Стійкість оцінювалась за кількома критеріями, включаючи вік дерев, наявність підросту та підліску, стійкість нижніх ярусів, товщину підстилки, водним режимом ухилом поверхні та стійкістю до витоптування головної породи.

Величина комплексної рекреаційної оцінки кожної досліджуваної ділянки виділу як середнє арифметичне за трьома основними напрямками оцінок:

$$O_{\text{компл}} = (A + K + C) / 3$$

Три блоки оцінок, що використовуються в підсумковій формулі, мають однакову вагу при комплексній рекреаційній оцінці лісової ділянки. Такий

результат очікуваний. Наприклад, стійкий та добре розвинений деревостан із оптимальним рівнем комфортності не буде пріоритетним для відвідування рекреантами у випадку, якщо він розташований на великій відстані від доріг, автобусних чи автомобільних зупинок або інших точок входу в ліс. Водночас деревостан, розташований на березі водойми або річки, має високий показник атрактивності та комфортності, але буде мати досить низьку екологічну та біологічну стійкість та матиме схильність до деградації, що призведе до необхідності тимчасової заборони рекреаційної діяльності та виконання додаткових робіт із підвищення його стійкості.

Апробація методики рекреаційної оцінки проведена на території Брюховицького і Винниківського лісництв та лісопарку «Погулянка» влітку 2023 року на 30 пробних площах закладених у різних типах ЛРУ. Такий вибір ділянок зумовлений доволі великою різноманітністю природних та екологічних умов та можливістю наочно показати на цьому прикладі різницю у виставлених рекреаційних оцінках для різних ділянок. (табл. 5.1).

## Вихідні дані пробних площ для комплексної оцінки

№ ПП	Склад	Літорослинні умови	А, роки	Н, м	Д, см	Площа, га	Бонітет	Повнота	Стадія РД
<b>Брюховичі</b>									
1	7Сз2Бкл1Яв+Ясз, Лпд, Бп,Дз,	Дз	80	24	32	5	I	0,7	III
2	8Сз1Клг1Влч+Мде. Дчер, Б.п, Яв	Дз	80	23	30	0,5	IA	0,7	IV
3	8Сз2Бкл+Влч,Бп,Дз,Ясз	Дз	75	25	34	0,8	I	0,8	I
4	5Сз3Мде,1Яс,1Яв+Дз,Бп	Дз	60	23	30	0,8	II	0,75	II
5	6Сз4Бкл+Дз,Влч	Дз	75	25	32	1,5	I	0,7	II
6	10Дз+Влч,Бп,Яс	Дз	80	25	28	1,0	I	0,7	II
7	5Дз2Гз,1Влч,1Лпд,1Яз,Яв	Дз	100	21	61	2,4	III	0,5	II
8	8Дз1Яв1Гз+Бп,Сз,Влч,Яз,Бкл	Дз	80	23	28	1,6	II	0,7	I
9	6Дз1Сз1Влч1Гз1Яз+Бп	Дз	80	22	28	1,7	II	0,7	I
10	6Сз1Дз1Влч1Бкл1Бп+Гз,Ос,Яв,Клг,Яз	Дз	80	25	34	2,4	II	0,7	I
<b>Винники</b>									
1	10Бкл+Гз	Дз	60	20	20	0,6	II	0,8	II
2	10Бк	Дз	55	21	20,5	1,2	II	0,7	III
3	9Бк1Гз	Дз	80	27	32,5	0,7	I	0,8	I
4	10Бк	Дз	50	23	19,5	0,5	I	0,9	I
5	10Бк+Лпд,Бп,Чрш	Дз	50	23	20	0,6	I	0,9	I
6	9Бк1Клг+Гр	Дз	100	31,5	55,5	0,8	II	0,8	II

Продовження табл. 5.1

7	7Бк2Ос+Лпд	Д2	45	19	17,5	0,5	I	1,0	I
8	9Бк1Гр+Лпд,Дз,Бп	Д2	50	20,5	19,5	0,5	I	0,9	I
9	3Бк3Дз2Ос1Бп+Яз	Д2	50	20,5	22,3	0,5	I	0,9	II
10	10Бк+Яз,Гз,Клг	Д2	130	38,5	65,5	0,5	Ia	1,0	II
«Погулянка»									
1	10Бк+Гз	Д3	120	28	60,5	0,3	II	0,8	II
2	9Бк1Гз	Д3	130	29	57,5	0,5	II	0,8	II
3	10Бк+Гр,Лпд	Д3	120	27	55,5	0,5	I	0,6	IV
4	10Бк1Гз	Д3	50	26,5	27,5	0,2	Ia	0,8	II
5	10Бк+Лпд,Гз	Д3	120	35	54,5	0,2	Ia	0,9	I
6	4Влч3Яс2Гз1бк	Д3	45	22	24,5	0,2	I	0,9	I
7	5Влч3Яз2Гз+Ос	Д3	65	25,5	36	0,2	I	0,9	II
8	9Клг1Ос+Гз,Гкш	Д2	50	20	19,5	0,2	I	1,0	I
9	8Бкл1Гз1Ос+Бп,Яв	Д3	120	36,5	68,5	0,5	Ia	0,7	III
10	10Бкл+Гз,Клг	Д3	160	32,5	90,5	0,3	I	1,0	I

Примітка: РД – рекреаційна дигресія

Підбір ділянок для дослідження проводився таким чином, щоб охопити всю територію дослідних трьох дослідних стаціонарів із врахуванням віддаленості від населеного пункту та стадії рекреаційної дигресії. Через територію всіх стаціонарів протікають невеликі струмки та наявні перезволожені ділянки рельєфу, через деякі пробні проходить залізниця та великі транспортні магістралі, а із північного, південного та східного боку лісництво межує із щільною житловою забудовою та сільськогосподарськими угіддями. Приклад заповненої таблиці із відповідними оцінками наведено в додатку Г.

#### 5.1.1. Атрактивність рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя

Показник естетичності у плані оцінювання є досить динамічним і проблемним для визначення у порівнянні із іншими показниками, оскільки постійно змінюється залежно від часу доби та пори року. У табл. 5.2. відображено оціночну шкалу атрактивності насаджень.

## Шкала атрактивності рекреаційно-оздоровчих насаджень

Показник	Оціночна шкала				
	0 балів	1 бал	2 бали	3 бали	4 бали
Вік, роки	0-10	11-20	21-40	41-70	більше 70
Породний склад насадження	1	2-3	Змішані штучні	Змішані природні 3-4 види	Змішані природні більше 5 видів
Тип змішування порід	ряди, біогрупи	ряди, біогрупи	біогрупи	куліси	масиви
Висота деревостану, м	0-5 м	5,1-10 м	10,1-15 м	15,1--25	25,1 і більше
Вертикальна структура фітоценозу, ярус	1	2-3	4	5	5 і більше +підлісок
Клас бонітету	V	V-IV	IV-III	III-I	I-Ia
Горизонтальна структуру фітоценозу	зарості	незначні біогрупи	біогрупи і масиви	галявини і масиви	Стиглі і перестійні з біогрупами дерев
Проглядність, м	менше 5	5-10	11-20	21- 50	понад 50
Декоративність	одноманітні рядові посадки	монотонність	Змішаного походження	природний вигляд	галявини видових полян
Колористика насадження, днів в році	<30	30-60	60-90	листяні,90-120	листяні та хвойні рік, 365
Рекреаційна порушеність	V ст	IV ст	III ст	II ст	I ст
Засміченість, %	Більше 15	10 – 15	7 - 10	близько 7	менше 5
Санітарний стан	розладнані	хворі	ослаблені	середній	здорові

До даного кластеру увійшло 12 показників, більшість із яких мають таксаційний характер, зокрема:

*-вік деревостану.* Як відомо із багатьох досліджень, рекреантів найбільше приваблюють старовікові ліси, вони викликають найбільше емоцій та сприяють відновленню продуктивних сил. Оскільки на території України збереглось дуже мало старовікових лісів, найбільшим балом оцінюються ліси, які досягли принаймні 70-ти річного віку;

*-породний склад насадження.* Більш привабливими і сприятливими для відпочинку є насадження які складаються із багатьох деревних порід, що створюють контраст кольорів та форм;

*-тип змішування.* Одноманітні насадження, створені методом лісових культур, погано підходять для відпочинку людей; найкращими ж за цим критерієм вважаються суцільні лісові масиви та куліси, які частково втрачають нехарактерні для природного прямі лінії;

*-висота деревостану.* Від цього показника залежить багато факторів: швидкість вітру, висота розгалуження крони, очищеність стовбура від сучків. Відповідно найкращими прийнято вважати деревостани висота яких сягає більше 25 м, а невисокі хащі та зарості мало придатні для відпочинку;

*-вертикальна структура.* Для очей звичайної людини комфортніше коли деревостан має кілька висотних ярусів – це створює різноманіття у насадженні; відповідно оцінюється найвищим балом;

*-горизонтальна структура* відіграє важливу роль в освітленні піднаметового простору. Відповідно атмосфера у лісі найбільш комфортна для рекреантів, коли крони дерев майже повністю закривають вільний простір і лише окреме проміння пробивається всередину лісу. Такі умови виникають у стиглих та перестійних насадженнях і відповідно оцінюються найбільшим балом;

*-клас бонітету* впливає на естетичне сприйняття; чим вищий клас бонітету, тим стовбури дерев мають правильнішу форму і очищені від сучків; але інколи виникає протилежне явище – коли стовбур погано очищений від сучків, має низький запас і певні деформації, але для рекреанта він виглядає привабливіше, ніж правильні циліндричні стовбури;

-від показника *проглядності* також часто залежить тип лісопаркового ландшафту і, відповідно, дальність, на якій ми можемо чітко визначити вид дерева. Найпривабливішими для відпочинку є деревостани, в яких підлісок і підріст майже відсутній (але із іншого боку це спричинює суттєві порушення природних процесів) і, відповідно, погляд рекреанта може охопити досить великі площі лісу;

-від *декоративності основних лісотвірних порід* напряму залежить показник атрактивності ландшафту. Відповідно дерева, які мають специфічні особливості будови чи забарвлення окремих частин, оцінюються найвищим балом, особливо якщо вони формують різного роду галявини із випадковим розподілом дерев по площі;

- *колористика насадження*. Відомо, що пануючі види деревної флори задають домінантні кольорові відтінки усьому лісовому насадженню. Проте, необхідно відзначити, що кольорова гама лісового насадження змінюється протягом року, залежно від сезону та фенофази;

-*рекреаційна порушеність території* призводить до різного роду дигресій у всіх компонентах лісу. Відповідно найбільш привабливими для рекреанта прийнято вважати непорушені ділянки, а ділянки, які перебувають на критичних стадіях дигресії викликають негативні емоції;

-*засміченість* як і *санітарний стан* напряму залежать від рівня рекреаційної порушеності. Відповідно, сміття багато, а санітарний стан поганий на IV-V стадіях і оцінюється найнижчим балом, а за I-II стадії сміття майже відсутнє, а санітарний стан в межах насаджень перебуває в межах норми, відповідно оцінюється найвищим балом.

Дані опису показника блоку атрактивності лісових насаджень вказані на рис. 5.1.

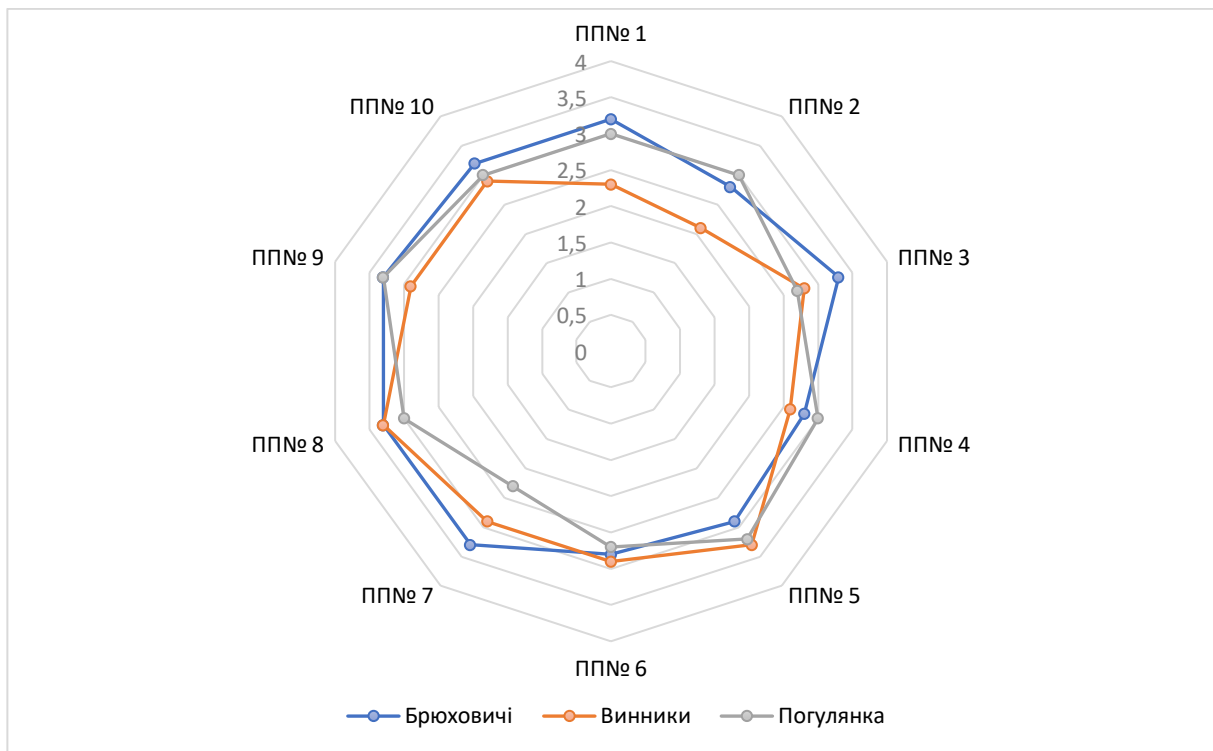


Рис.5.1 Атрактивність рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя

Середній бал досліджуваних пробних площ становить 2,9, що свідчить про досить високий показник, який відповідає за естетичність ландшафту для рекреантів. Найбільш оптимальним в плані атрактивності визначено територію Брюховицького лісництва, як видно із рисунка переважно всі досліджувані пробні площі оцінюються балами від 2,8 до 3,3. Територія лісопарку «Погулянка» згідно дослідних пробних площ оцінюється балами від 2,7 до 3,3. Найменш привабливими виявились дослідні ділянки Винниківського лісництва, де бали за шкалою оцінювання коливались в межах від 2,1 до 3,3.

Вибрані для дослідження лісові насадження належать до категорії пристигаючих та стиглих. Такі багаторічні дерева, заввишки 20-30 метрів, вражають своєю величиною та красою. Їхні потужні крони, сплітаючись між собою, створюють природний намет, який дарує приємну тінь та затишок.

Крім того, густе листя дерев значно зменшує швидкість вітру, створюючи тиху та спокійну атмосферу, ідеальну для релаксації та відпочинку.

Саме завдяки цій мальовничій атмосфері та сприятливим умовам, які створюють пристигаючі та стиглі деревостани, вони отримують найвищу оцінку з точки зору їхньої рекреаційної цінності.

Досліджувані деревостани є різновіковими, складними та багатоярусними за своїм складом. Серед домінуючих порід варто відмітити наступні: *Acer platanoides* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaerth., *Betula pendula* Roth., *Pinus sylvestris* L., *Fagus sylvatica* L., *Fraxinus excelsior* L., *Tilia cordata* Mill., *Quercus robur* L., *Q. rubra* L., *Carpinus betulus* L., *Larix decidua* Mill., *Ulmus glabra* Huds. Різне поєднання колірної гами перелічених порід позитивно впливає на психіку людини, що викликає зміну тонусу нервової системи у рекреантів.

Виявлено, що основні види деревної рослинності задають основні кольорові відтінки у всьому лісовому насадженні. Проте слід пам'ятати, що колірна палітра лісового насадження змінюється протягом календарного року. Наприклад, у весняний, літній та осінній періоди кольорове забарвлення деревної та чагарникової рослинності складається з різних відтінків листя, стовбурів, гілок, квітів та плодів, тоді як взимку, пізньою осінню і ранньою весною воно визначається переважно кольором стовбурів та гілок. Найбільш яскраві кольори спостерігаються під час активної вегетації насадження, зокрема наприкінці весни, влітку та на початку осені. У більшості вивчених пробних площ у складі деревостану присутні як хвойні, так і листяні породи, що значно підвищує показники їхньої привабливості.

Під час визначення ступеня атрактивності насаджень значний вплив мали такі фактори, як рівень засміченості, санітарний стан та ступінь рекреаційної дигресії території. Близькість до населених пунктів призвела до того, що практично на всіх вивчених ділянках були зафіксовані механічні пошкодження та певний відсоток сміття, що суттєво вплинуло на їхню оцінку, яка коливалась від 0 до 1 балу. Натомість, на ділянках, що знаходилися подалі від доріг та населених пунктів, сміття та механічні пошкодження спостерігалися лише в окремих випадках і не мали системного характеру, тому оцінювалось найвищим балом – 4.

Горизонтальна та вертикальна структура насаджень є важливим показником, що впливає на рекреаційну цінність. Ці показники входять до більшості методик рекреаційної оцінки лісів і суттєво впливають на естетичну

оцінку насадження. На підставі таксаційних і ландшафтних характеристик закладених пробних площ (ПП) було виявлено, що насадження утворюють складну вертикальну структуру із наявністю 2 – 3 деревних чагарникових і трав'яних ярусів, особливо це характерно для пробних площ Брюховицького лісництва. У Винниківському лісництві та на території лісопарку «Погулянка» насадження формують 1 – 2 висотні яруси представлені в основному буком лісовим та грабом звичайним. На окремих пробних площах чагарниковий і трав'яний ярус взагалі відсутній, це характерно для місць масового відпочинку. Горизонтальна структура насаджень в основному залежить від повноти насадження, відповідно, у зріджених дерево станах утворюються вікна та прогалини у наметі лісу що позитивно впливає на загальну оцінку атрактивності та сприяє кращій проглядності території.

#### 5.1.2. Комфортність рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя

Поняття "комфортність природних умов для життя населення" використовується в такій важливій галузі знань, як екологія людини та у більшості лісових наук. Під цим терміном розуміють систему показників навколишнього середовища (тип клімату, наявність небезпечних природних явищ, наявність природних передумов для хвороб тощо), що визначають психофізіологічний стан людини в процесі її життєдіяльності.

У табл. 5.3. відображено оціночну шкалу комфортності насаджень рекреаційно-оздоровчих лісів.

## Шкала комфортності рекреаційно-оздоровчих насаджень

Показник	Оціночна шкала				
	0 балів	1 бал	2 бали	3 бали	4 бали
Комфортність	відсутня	недостатньо	наявні природні зручності	достатня	благоустроєна
Рельєф	гірський	яружно-балковий	горбистий	хвилястий	рівнинний
Вологість лісорослинних умов	болото	сирі, дуже сухі	сухі	вологі	свіжі
Стан дорожньо-стежкової мережі	відсутня	стихійна	окультурена	покращена	тверде покриття
Прохідність	неможлива	обмежена	середня	достатня	без перешкод
Наявність турбуючих комах	велика кількість	значна кількість	незначна кількість	поодинокі	відсутні
Шум	менше 5 м	5-20 м	20-40 м	41-50 м	більше 50 м

До даного кластеру увійшло сім показників які характеризують досліджувану ділянку із точки зору комфортності перебування рекреантів.

-під показником *«комфортність»*, ми розуміємо наявність зручностей та рівень інфраструктури. Відповідно добре облаштовані ділянки лісу, де присутні смітники, лави, місця для відпочинку, інформаційні дошки оцінюються як найкращі;

-*рельєф*. Від цього показника залежить зручність пересування та доступність до всіх частин лісу. Найкраще для рекреації підходить рівнинний рельєф, оскільки при гірському або яружно-балковому на пересування по території витрачаються значні фізичні зусилля;

-від *вологості лісорослинних умов*, як і від прохідності, залежить рівень доступності рекреаційної території. Відповідно, для відпочинку найкраще підходить місцевість із свіжими та вологими умовами місцезростання, з одного боку це сприяє біорізноманіттю як лісової флори, так і фауни, з іншого не призводить до дискомфорту, який виникає в перезволожених або надто сухих місцях;

-*стан дорожньо-стежкової мережі* впливає на пересування рекреантів. Найлегше, із точки зору затрати фізичних сил, пересуватись по твердому покриттю, яке одночасно служить орієнтиром і не дасть змоги заблукати у незнайомій місцевості, що часто буває, коли доріжки чи стежини відсутні;

-*прохідність* лісової ділянки залежить від наявності тих чи інших перешкод (повалені дерева, густі чагарники, високі трави) або їх відсутності. Відповідно, найкомфортніше пересуватись лісовими ділянками, на яких немає жодних перешкод для пересування;

-*наявність турбуючих комах* залежить від просторової структури насадження та рівня вологості лісорослинних умов. У перезволожених місцях, де часто затримується ґрунтова вода, розмножуються шкідливі та турбуючі комахи, що негативно впливає на рівень комфорту перебування. Відповідно, найкраще для відпочинку підходять галявини, біогрупи та масиви, оскільки там присутній значних рух атмосферних мас повітря і відсутні значні зарості;

-шум є невід’ємним атрибутом природнього лісу, однак він, як правило, має природне походження і викликає позитивні емоції у рекреанта. Якщо ж джерело шуму має антропогенний характер це призводить до дискомфорту. Відповідно, найкращими ділянками прийнято вважати ті, які розташовані мінімум за 50 м від джерел шуму.

Дані опису показника блоку комфортності досліджуваних пробних площ вказані на рис. 5.2. Середній бал досліджуваних деревостанів на пробних площах становить 2,7, що свідчить про середній показник, який вказує на рівень благоустрою та комфорту перебування рекреантів.

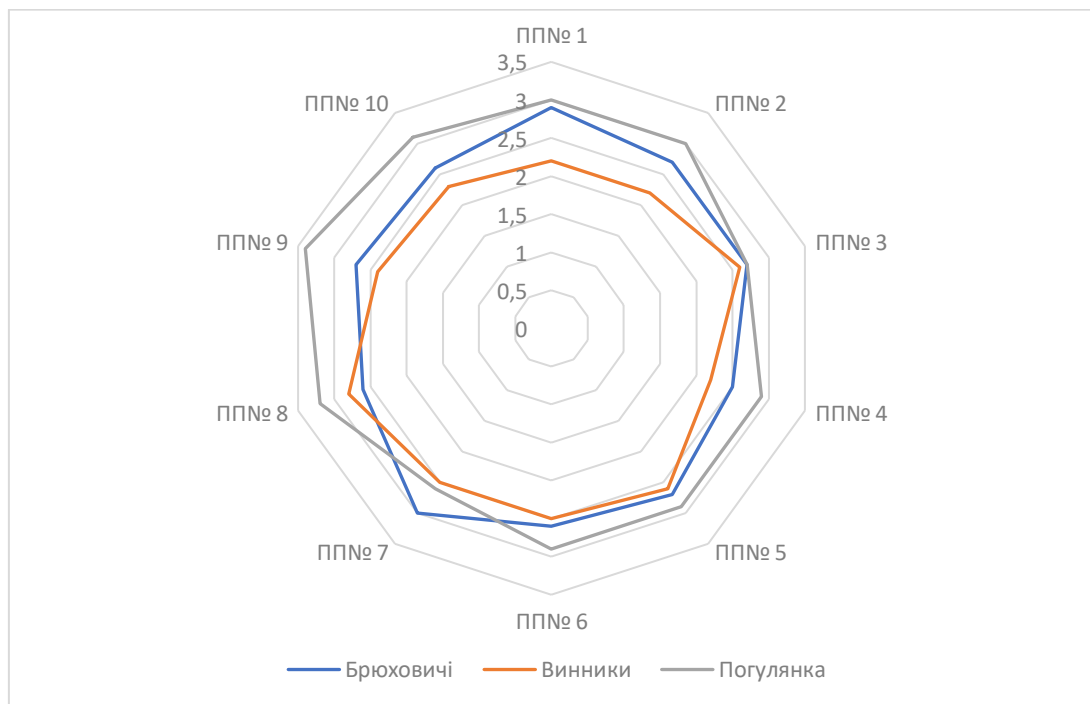


Рис. 5.2. Комфортність рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя

Найбільш комфортним для перебування, через його розташування, прогнозовано виступає лісопарк «Погулянка», дослідні пробні пробні площі закладені на його території оцінюються балами від 2,7 до 3,4. Територія Брюховицького та Винниківського лісництва по більшості показників не суттєво відрізняються між собою, а бали дослідних площ коливаються від 2,2 до 2,9 відповідно.

Оцінки за більшістю показників корелюють в межах від 2,5 до 3,0. На показник комфортності перебування суттєво впливає фактор шуму, стану

дорожньо-стежкової мережі та турбуючих комах. На пробних площах, які розташовані поблизу населених пунктів, але поза межами міста Львова, стан дорожньо-стежкової мережі оцінюється у 2 бали, із заглибленням у ліс середній бал знижується до 0-1. Через високий рівень шуму, перебування у насадженнях, що межують із транспортними магістралями, які проходять через територію Брюховицького та Винниківського лісництва не є оптимальним для тривалої рекреації та підходить лише для коротких прогулянок на природі. Наявність турбуючих комах залежить від пори року та близькості відкритих водойм і перезволожених місць. У наших дослідженнях на кількох пробних ділянках у Брюховицькому лісництві та на території лісопарку «Погулянка» були виявлені струмки та перезволожені місця, що суттєво знизило їхній бал і зробило їх непридатними для тривалого перебування.

Через різні геологічні процеси та кліматичні умови, що характерно для Львівського Розточчя, на більшій частині досліджуваних пробних площ, залежно від градусу ухилу схилу, визначено горбистий, хвилястий та яружно-балковий тип рельєфу, який є досить естетичним, але погано підходить для рекреації. Середній бал за показником «рельєф» становить 2 і характеризується як помірно-придатний для активної рекреації.

### 5.1.3. Стійкість рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя

Стійкість лісових фітоценозів є важливим показником який характеризує довговічність та природне відновлення під дією рекреаційного навантаження. У табл. 5.4. відображено оціночну шкалу стійкості насаджень до надмірного рекреаційного впливу. Згідно запропонованої методики до цього блоку увійшло дев'ять показників, зокрема:

*-стійкість до витоптування головної (панівної) породи.* Кожен деревний вид неоднаково переносить тривале переущільнення ґрунту і пошкодження стовбура чи гілок. Відповідно, виділяють стійкі та нестійкі категорії рослин. На цей показник суттєво впливає тривалість життя, оскільки у довговічних та повільнорослих видів механізми захисту та компенсації розвинені краще, ніж у швидкорослих, але не довговічних порід;

-показник віку дублюється у даній групі показників, оскільки тут він відображає життєвість різних видів і їхню здатність протистояти негативним урбогенним факторам;

-наявність підросли та підліску є важливим показником при лісовпорядних роботах, оскільки відображає природні процеси поновлення деревостану та його біорізноманіття. Відповідно, якщо на площі він відсутній, це призводить до незворотних процесів старіння та деградації цілих масивів та оцінюється найменшим балом. Якщо ж на лісовій ділянці багато надійного підросли та нормально сформованого підліску, це свідчить про її стійкість та здатність витримувати тривалий рекреаційний вплив;

-нижні яруси деревостану до яких входить трав'яна рослинність, підстилка, а також підземний шар дернини доповнюють лісове середовище і створюють сприятливий мікроклімат у насадженні. Відповідно, їхнє пошкодження, фрагментація або повна відсутність суттєво знижує загальну стійкість та фізіологічний стан фітоценозу в цілому;

-показник водного режиму дублюється із показником вологості лісорослинних умов, але в даній групі цей показник більш точковий і характеризує невеликі площі, на відміну від вологості ЛРУ, який охоплює значні масиви. Також він враховує наявність тих чи інших водних об'єктів (річки, ставки, озера);

-ухил поверхні часткового дублює показник рельєфу, але у випадку використання його у шкалі стійкості він характеризує фіксацію коріння у ґрунті та процеси лісовідновлення, які проходять більш сприятливо за рівнинних умов із ухилом поверхні менше  $10^\circ$  ніж на стрімких схилах, урвищах та балках, градус ухилу яких сягає більше  $45^\circ$ .

## Шкала стійкості рекреаційно-оздоровчих насаджень

Показник	Оціночна шкала				
	0 балів	1 бал	2 бали	3 бали	4 бали
Стійкість до вигоптування головної породи	осика, вільха, тополя, верба	береза, ялина	Ялівець, модрина, ясен	бук, клен, граб	дуб, липа, сосна
Вік, роки	0-10	11-20	21-40	41-70	більше 70
Наявність підросту	відсутній	поодинокі	недостатньо	біогрупами	багато
Наявність підліску	відсутній	поодинокі	недостатньо	біогрупами	багато
Стійкість нижніх ярусів рослинності	нестійкий або відсутній	нестійкий	відносно стійкий	стійкий	дуже стійкий
Потужність підстилки, см	0-2	1-3	2-4	3-5	більше 5
Потужність дернини, см	більше 5	3-5	2-4	1-3	0-2
Водний режим	болото	сирі, дуже сухі	сухі	вологі	свіжі
Ухил поверхні °	більше 45°	45-30°	30-20°	20-10°	менше 10°

Дані опису показника блоку стійкості вказані на рис. 5.3. Середній бал досліджуваних деревостанів на пробних площах становить 2,5 що свідчить про певну ослабленість насаджень що призводить до втрати біологічної стійкості рослин.

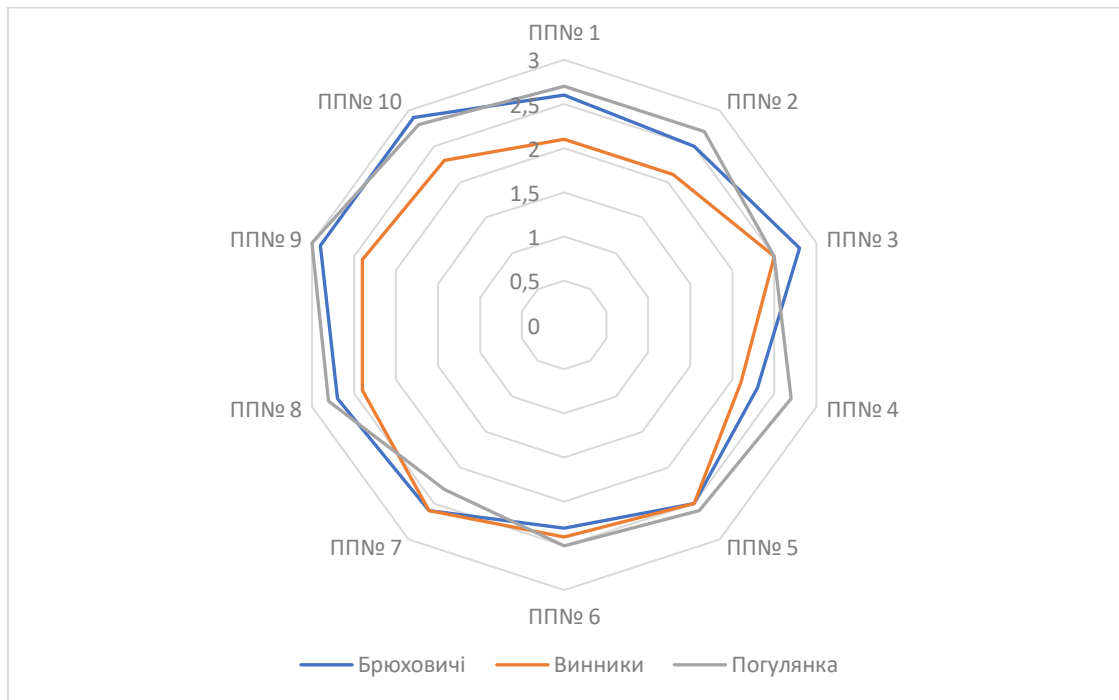


Рис. 5.3. Комфортність рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя

Найменш стійкими, як і за попередніми двома показниками, виявились насадження Винниківського лісництва, середній бал яких становить 2,3. Деяко більш стійкими виявились насадження на дослідних ділянках Брюховицького лісництва та лісопарку «Погулянка» середні бали яких становлять по 2,6.

Стійкість живого надґрунтового покриву, підросту та підліску оцінюється залежно від рівня рекреаційної дигресії на досліджуваній площі. На пробних ділянках, що перебувають на III-IV стадії дигресії, стійкість нижніх компонентів лісу оцінюється на 1-2 бали, а успішність природного поновлення визначено недостатнім. Верхні горизонти ґрунту помітно ущільнені, їхні фізико-хімічні властивості відрізняються від непорушених ґрунтів, що призводить до зміни видового складу та умов місцезростання. На ділянках, що перебувають на I-II стадії рекреаційної дигресії, середній бал становить 3,7, що є досить високим показником. Стан підліску оцінюється як "добрий", а природне поновлення як

"надійне". У насадженнях на III-IV стадіях рекреаційної дигресії лісові та лісо-лугові види, нестійкі до витоптування, замінюються бур'янами та луговими видами, які мають підвищену стійкість, але низькі декоративні якості.

Відмерла органічна речовина, що накопичується утворюючи лісову підстилку, зазнає значних змін внаслідок дії рекреантів. Потужність лісової підстилки та дернини у місцях активної рекреації має незначний запас, а місцями ці компоненти лісу повністю відсутні і відповідно оцінюється у 0-1 балів. На більшості пробних площ потужність лісової підстилки становить від 3 до 5 сантиметрів а потужність дернини – 2-4 сантиметри і оцінюється на 3 бали.

За своїми фізіологічними особливостями деревні породи неоднаково витримують тривале витоптування та переущільнення верхніх горизонтів ґрунту. Згідно методики найбільш толерантними (стійкими) до витоптування є дуб звичайний, сосна звичайна та липа дрібнолиста відповідно за шкалою оцінюються на 4 бали. Лісостани за участю бука лісового, клена гостролистого та граба звичайного вважаються середньо стійкими видами до тривалого витоптування та оцінюються за методикою на 3 бали. Модрина європейська, ясен звичайний та береза повисла відносяться до відносно стійких видів і оцінюються у 2 бали. Вільха сіра, яка приурочена до сирих та мокрих умов місцезростання відноситься до нестійких деревних видів, які не витримують тривале витоптування і відповідно оцінюється в 0 балів.

З позитивного боку на клас стійкості досліджуваних пробних площ впливає слабка стадія дигресії на більшості лісових ділянок, що може бути пов'язано з важкодоступністю значної частини кварталів для рекреантів, і, отже, низькими навантаженнями на лісові біоценози.

Методика комплексної оцінки лісопокритих ландшафтів у лісах рекреаційного призначення може використовуватися з метою розроблення способів визначення кадастрової вартості рекреаційних лісів. Кадастрова вартість відображає цінність (корисність) будь-якої земельної ділянки при наявного її використання. Для міських та приміських лісів земельні ділянки

тотожні лісовим ділянкам, цінність яких полягає саме в можливості рекреаційного користування такими ділянками.

Іншим потенційним видом використання пропонованої методики є можливість проектувати лісогосподарські заходи, виходячи з рекреаційної цінності лісових ділянок - їхньої стійкості, атрактивних якостей і комфортності для відпочинку людини. Так, наприклад, лісові ділянки, розташовані в оточенні боліт, не матимуть високої рекреаційної цінності для відвідувачів, адже доступ до таких ділянок практично закритий або сильно обмежений. Таким чином, проведення ландшафтних рубок, встановлення малих архітектурних форм, висадка декоративних чагарників для таких ділянок недоцільне. У цьому випадку буде корисніше виділити сили і кошти на підвищення класу оцінки лісових ділянок, розташованих у доступних для рекреантів зонах. Для лісових ділянок, розташованих у таких зонах, при класах стійкості та комфортності

На лісових ділянках, що мають низький клас оцінок стійкості, але, наприклад, високий клас оцінок комфортності та атрактивних властивостей, слід звернути увагу на підвищення класу стійкості насаджень. Наприклад, провести осушувальні роботи, рубки догляду, санітарні рубки, очищення території від сміття, внести добрива або прокласти пішохідні стежки з метою захисту від витоптування живого надґрунтового покриву лісових ділянок.

## 5.2. Засади ведення господарства у рекреаційно-оздоровчих лісах

Теоретичною основою ведення лісового господарства у приміських та міських рекреаційно-оздоровчих лісах виступає вчення про тип лісу як складне угруповання рослинних організмів які знаходяться у постійній взаємодії між собою та оточуючим середовищем. Виходячи із цього лісогосподарські заходи які плануються в таких лісах направлені на підтримування глобального кругообігу речовин шляхом усунення протиріч які виникають між природною динамікою розвитку лісових насаджень і негативним впливом антропогенного фактору.

Насадження які розглядають як рекреаційні комплекси за рівнем негативного фактору умов місцезростання поділяються на три екологічні пояси.

Насадження першого екологічного поясу складаються складаються із заміських лісів та лісопарків, до другого поясу відносяться міські парки, до третього екологічного поясу – великі сквери. Кожні із перерахованих насаджень крім виконання захисних функцій орієнтовані на забезпечення рекреаційних потреб міських жителів.

Досліджувані рекреаційно-оздоровчі ліси першого екологічного поясу в більшості мають слабку рекреаційну порушеність та являють собою санітарно-захисні зони які сприяють покращенню екологічної ситуації міста. При можливості тут не виконуються жодні лісогосподарські заходи по зміні складу та структури лісів. В рекреаційно-оздоровчих лісах другого екологічного поясу які знаходяться на початкових стадіях рекреаційних дигресій варто доцільно організувати прогулянковий відпочинок по маршрутах і підтримувати природний склад та структуру лісу. Це зона для помірної рекреації місцевих жителів. Активні заходи для посилення декоративних якостей РОЛ проводять у 25-50-ти метрових смугах вздовж прогулянкових маршрутів. В насадженнях третього екологічного поясу фіксується високий показник рекреаційних дигресій усіх компонентів лісу. Вони відносять до зони активного рекреаційного лісокористування. До них належать насадження паркового та лісопаркового типу із початковою низькою повнотою деревостану і куртинним розміщенням дерев по площі. Першочергова роль цих насаджень-обслуговування місцевих жителів прилеглих мікрорайонів.

Вищою формою лісоорганізації у приміських та міських насадженнях комплексної зеленої зони міста виступає лісопарк, парк, сквер, а початковою – в лісі, виступає лісотаксаційна ділянка. Інтенсивність господарської та рекреаційної діяльності людей, характер благоустрою, породний склад та запланована структура мають відповідати їхньому цільовому призначенню і не викликати зниження основної-захисної функції лісу.

Для забезпечення збереження високого захисного ефекту лісів вздовж річок, транспортних магістралей та захисних санітарних зон загальна площа

виділених в їхньому складі рекреаційних насаджень не повинна бути більше ніж 5-15% від загальної площі даних лісів.

Глибина та інтенсивність реконструктивних заходів визначається ступенем рекреаційної порушеності території, станом території та екологічною ємністю рекреаційно-оздоровчих насаджень. В лісопарках та великих міських парках при облаштуванні відпочинкових територій варто розробити функціональне зонування яке розділятиме ділянки за призначенням: спортивні та дитячі майданчики, зони тихого відпочинку, квітники, місце для МАФів.

На основі проведених досліджень у рекреаційно-оздоровчих лісах пропонується система лісогосподарських заходів які призначенні для збереження та відновлення природного вигляду та складу флори. Вони включають в себе заходи по догляду складом та структурою деревостану, підросту, підліску та живого надґрунтового покриву; заходи щодо покращення місць де помічено представників лісової фауни та заходи щодо покращення комфортності перебування рекреантів (благоустрій території) (табл. 5.5).

Таблиця 5.5

Основні лісогосподарські заходи в рекреаційно-оздоровчих лісах  
Львівського Розточчя

Індекс заходу	Група господарських заходів, вид, варіант, схема	Біотопи		
		РОЛ Брюховичі	РОЛ Винники	Лісопарк Погулян.
І. Група лісогосподарських заходів				
01.0	Вік стиглості та обороту рубки			
01.1	Вік стиглості	160	120	160
01.2	Вік рубки	121-130	121-130	160-180
02.0	Спосіб рубки			
02.1	Поступово насіннево-лісосічні	ПНЛ	ПНЛ	-
03.0	Очистка лісосік			
03.1	Збір порубкових решток для подальшого використання як паливо	ЗП	ЗП	-
04.0	Збереження підросту та підліску			
04.1	Направлена валка дерев та трелювання	НВТ	НВТ	-
04.2	Розробка лісосік по снігу	РС	РС	-
04.3	Оправка підросту після рубки	ОП	ОП	-
04.4	Період відновлення	15-20	15-20	-
04.5	Кількість прийомів	2-3	2-3	-
04.6	Вирубування в один прийом, запас, %	30-40	30-40	-
05.0	Основні засоби наступного відновлення			

## Продовження табл. 5.5

05.1	Штучне відновлення	ШВ	ШВ	-
05.2	Природне відновлення	ПВ	ПВ	-
06.0	Сприяння природному відновленню			
06.1	Рихлення ґрунту, підстилки	РГ	РГ	РГ
06.2	Часткове видалення підстилки	ВП	ВП	ВП
06.3	Огородження	О	О	О
07.0	Створення лісових культур			
07.10	Підготовка ґрунту			
07.11	Часткова підготовка ґрунту	ЧПГ	ЧПГ	-
07.2	Способи створення лісових культур			
07.21	Садіння	ВСД	ВСД	-
07.32	Мішані лісові культури	МЛК	МЛК	-
07.4	Початкова густина культур, тис. шт/га			
07.41	Ввід головної породи	2,5-3,3	2,5-3,3	-
8.0	Догляд за лісовими культурами			
08.1	Агротехнічний догляд	АД	АД	-
08.2	Тривалість догляду	4	4	-
08.3	Повнота догляду	4-3-2-1	4-3-2-1	-
09.0	Освітлення			
09.11	Початок догляду, роки	2-9	2-9	-
09.12	Інтенсивність догляду, % запасу	5-35	5-35	-
09.2	Прочистка	ПР	ПР	-
09.21	Повторюваність, років	5-5	3-5	-
11.0	Формування насаджень рубками догляду			
11.1	Прорідження	ПРЖ	ПРЖ	-
11.11	Оптимальний склад після рубки	5С3ЗДз2Бк	8Бк2Клг	-
11.12	Інтенсивність догляду, % запасу	35	25	-
11.2	Прохідні рубки	ПРР	ПРР	-
11.21	Оптимальний склад після рубки	4С34Дз2Бк	9Бк1Клг	-
11.22	Інтенсивність догляду, % запасу	15	10	-
12.0	Заходи щодо боротьби із шкідниками			
12.1	Моніторинг та прогноз масового розмноження шкідників	МП	МП	МП
12.2	Біологічні засоби боротьби	ББ	ББ	ББ
12.3	Санітарні рубки	СР	СР	СР
13.0	Додаткові заходи щодо підвищення продуктивності			
13.1	Підвищення насінництва на типологічній основі	ПН	ПН	ПН
13.2	Оптимізація природного складу	ОПС	ОПС	ОПС
13.3	Створення спеціального ландшафту	СПЛ	СПЛ	СПЛ
13.4	Введення екзотів	ВЕ	ВЕ	ВЕ
13.5	Внесення мінеральних добрив	ВМД	ВМД	ВМД
2. Група біометричних заходів				
01.0	Виявлення та охорона цінних біотопів			
01.1	Виявлення та охорона рослин	ВОР	ВОР	ВОР
01.2	Виявлення та охорона земноводних	ВОЗ	ВОЗ	ВОЗ
01.3	Виявлення та охорона тварин	ВОТ	ВОТ	ВОТ
01.4	Виявлення та охорона птахів	ВОП	ВОП	ВОП
02.0	Облаштування місць проживання фауни			

## Продовження табл. 5.5

02.1	Нерестилища для риб	НР	НР	НР
02.2	Влаштування водойм	ВВ	ВВ	ВВ
02.3	Закладання реміз	ЗР	ЗР	ЗР
02.4	Підгодівля птахів	ПП	ПП	ПП
03.0	Регулювання чисельності та складу тварин			
03.1	Регулювання чисельності тварин	РЧ	РЧ	-
03.2	Відловлювання бродячих тварин	-	ВБТ	ВБТ
3. Група заходів щодо благоустрою				
01.0	Влаштування дорожньої мережі			
01.1	Розчистка квартальних просік	РКП	РКП	
01.2	Влаштування місць переходів	ВМП	ВМП	ВМП
01.3	Влаштування прогулянкових маршрутів	ВПМ	ВПМ	ВПМ
02.0	Благоустрій місць відпочинку			
02.1	Будівництво укриттів	БУ	БУ	БУ
02.2	Будівництво МАФ	БМАФ	БМАФ	БМАФ
02.3	Влаштування дитячих майданчиків	ВДМ	ВДМ	ВДМ
02.4	Квіткове оформлення			КО
03.0	Інформаційна інфраструктура			
03.1	Встановлення вказівників та щитів	ВКЩ	ВКЩ	ВКЩ
4. Заходи щодо обслуговування місць відпочинку				
01.1	Організація екскурсій	ОЕ	ОЕ	ОЕ
02.0	Інформаційна інфраструктура			
02.1	Організація інфоцентрів	-	-	-
02.2	Встановлення вказівників та щитів	ВКЩ	ВКЩ	ВКЩ
03.0	Організація виставок			
03.1	Вольєрний показ тварин			ВПТ
03.2	Організація мистецьких виставок			ОМВ
04.0	Організаційно-технічна робота			
04.1	Організація закладів харчування	ОЗХ	ОЗХ	ОЗХ
04.2	Організація пунктів прокату		ОЗХ	ОПП

В насадженнях третього екологічного поясу для покращення пейзажної виразності та підвищення загальної стійкості варто обмежити планові рубки, та проводити підсадку крупномірів під намет лісу і формувати середовище для відпочинку рекреантів.

В міських парках та лісопарках благоустрій слід проводити із метою покращення покриття існуючих прогулянкових доріг, розстановки в місцях відпочинку лав та паркових меблів, укриттів від дощу та встановлення інших декоративних елементів ландшафту. На інших ділянках, до прикладу у замських лісах, які слугують об'єктом нашого дослідження, варто призначати вибіркові санітарні рубки слабкої інтенсивності та рубки догляду у насадженнях які не

перевищують 40-50-ти річного віку, для підтримки їхнього стану близького до природного.

Варто організувати активну охорону місць де виявлено зникаючі або червонокнижні види, та місць де фіксуються представники природної фауни. Всі роботи в міських та приміських насадженнях варто проводити згідно індивідуально розроблених проектів на кожен окремий об'єкт.

При проведенні робіт по облаштуванню території РОЛ необхідно:

- в чисті, одновікові насадження варто вводити методом підсадки інші породи дерев та чагарників таких як : явір, клен гостролистий, граб звичайний, ліщина звичайна, бузина чорна, які характерні для свіжих та вологих умов місцезростання які виявлено на дослідних стаціонарах;

- рубки догляду та формування ландшафту необхідно проводити з метою відновлення максимально подібних до природних насаджень;

Через важливу роль підліску у рекреаційно-оздоровчих лісах варто прикласти зусилля щодо його збереження в існуючих локаціях та сприяти появі там де він відсутній із місцевих видів.

В рекреаційно порушених насадженнях і тих що потребують реконструкції при наявності надійного підросту варто організувати його огороження від надмірного витоптування;

- в насадженнях де підріст відсутній а підстилка потребує відновлення варто провести підсадку бука лісового як сіянцями так і саджанцями, оскільки дані ЛРУ добре підходять саме для цього виду. Висадку доцільно проводити куртинами а де це можливо разом із ним вводити підліскові види. Куртинний спосіб висадки бука та його супутників найкраще відповідає екологічним та біологічним умовам Львівського Розточчя;

- у парках варто припинити збір опалого листя і проводити інформування про негативний вплив такого методу прибирання;

- в лісопарках варто передбачити маловідвідувані ділянки які будуть слугувати місцем гніздування птахів та резервом насінневого матеріалу;

## Висновки до розділу 5

Підсумовуючи отримані результати варто відзначити, що запропонована методика зарекомендувала себе як досить надійна та достовірна, оскільки проведене опитування випадкових рекреантів, які перебували під час закладання пробних площ, підтвердило (із незначною похибкою) уподобання щодо вибору місця відпочинку. Однією із переваг даної методики є те, що всі необхідні таксаційні дані можна зібрати за один польовий виїзд або використати матеріали лісовпорядкування, що економить багато часу та зусиль.

Запропонована система лісогосподарських заходів дозволяє керувати продуктивністю, природним складом, запасом як корінних так і похідних деревостанів які зростають під значним антропогенним впливом як в межах міста так і на його околицях.

За матеріалами даного розділу опубліковано [Глоговський Л.В., Шукель І.В., Шкала рекреаційної оцінки приміських лісів міста Львова (на прикладі Брюховицького лісництва). *Наукові доповіді НУБІП України*. 2024, (2/108). Отримано з <https://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/49132>].

## ВИСНОВКИ

У дисертаційному дослідженні висвітлено особливості функціонування рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя та вплив на них антропогенних факторів. Досліджено склад та чисельність флори яка зростає в районі дослідження та проведено екологічну оцінку. Запропоновано та обґрунтовано методику комплексної оцінки рекреаційно оздоровчих лісів на прикладі насаджень Львівського Розточчя.

Із дисертаційного дослідження рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя варто виокремити наступні ключові висновки:

1. Флористичне різноманіття фітоценозів дослідних ділянок формується із 296 видів, які є представниками 9 відділів, 76 родин та 197 родів, серед яких значна частка, 119 видів або – 40,2 %, привнесені різного географічного походження види, відповідно частка аборигенних видів становить 177 таксонів або 59,8%. Серед життєвих форм переважають трав'янисті види рослини (210 видів, або 70,9 %), серед деревних біоморф діагностовано 86 видів або 29,5%, серед яких найчисельнішою групою є дерева ( 44 види, 14,8%), кущів майже вдвічі менше ( 22 види, 7,4%), третьою не надто чисельною групою є кущ, дерево( 10 видів, 3,8%) незначну кількість становлять життєві форми кущик (4 види, 1,3%), ліани ( 2 види, 0,6 %) та півкущик ( 1 вид, 0,3 %). У трав'яному ярусу рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя виявлено 202 види рослин, що належать до 47 родин, найбільше таксономічне різноманіття у родин Asteraceae (33 види, 16,3%). Насіння флори Львівського Розточчя розповсюджується в основному за допомогою природних пристосувань ( 229 видів, 68,36%) у 92 видів насіння розповсюджується самотійно, автохорія ( 31,64%). Виявлено 107 видів рослин які мають високі декоративні якості, це пояснюється близькістю до населених пунктів та тривалою історією озеленення територій які межують із лісом. Незначна частка червонокнижних видів (7 таксонів) свідчить про те заходи охорони зникаючих видів є недостатніми;

2. На території Львівського Розточчя формуються складні похідні та природні мішані грабово-букові, грабово-дубові, сосново-дубові деревостани.

Насадження в основному середньовікові та середньовисотні із показником повноти у 0,8 та високими класами бонітету, який в середньому становить I-II. У досліджуваних на пробних площах деревостанах в більшості випадків формуються різновисотні та складні за вертикальною та горизонтальною структурою насадження у яких виділяються 3-5 ярусів;

3. Серед флори рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя переважаючим флороценотипом виступає лісо-чагарниковий та агро-рудеральний тип (159 та 50 видів відповідно). Розподіл за геліоморфою вказує на домінування геліофітів та факультативні геліофіти (136 та 117 видів), що відповідає режиму освітлення подібним зональним флорам зони дослідження. У групі гігморф переважають мезофіти, ксеро-мезофіти та мезо-ксерофіти (129, 47 та 44 видів відповідно). Розподіл за трофоморфами вказує на домінування евтрофів, мезотрофів та ев-мезотрофів (92, 80, 42 видів відповідно). Розподіл за термоморфами засвідчив про переважання мезотермофітів – 171 вид; до мегатермофітів належать 125 таксонів.

За результатами дослідження еколого-ценотичної структури рослинних угруповань рекреаційно-оздоровчих лісів виділено основні групи екотопів, які сформовані в умовах міських, приміських та заміських лісів. Встановлено, що визначені за методом Д.М. Циганова показники екологічних умов (термокліматичності, континентальності клімату, аридності/гумідності клімату, кріокліматичності) РОЛ мають невеликий спектр розбіжності і відображають умови, типові для перехідних від лісових до лісостепових територій, що є проявом впливу на міські та приміські зелені насадження так званого «міського острова тепла».

Азотозабезпечення і сольове багатство показують високу ступінь вирівнюваності, а їх діапазон близький до оптимального для мезофітної рослинності. Зволоження ґрунтів, кислотність ґрунтів та змінність зволоження ґрунтів також показують велику різноманітність типів едотопів у заплавах. Ці параметри пов'язані з урбогенним впливом і залежать від величини річки й типу орографічних умов, які також зумовлюють різноманітність типів рослинності;

4. Внаслідок рекреаційної діяльності ліси Львівського Розточчя суттєво більше страждають від різних захворювань та шкідників, ніж аналогічні ліси, які не відвідуються рекреантами. Виявлені хвороби та шкідники суттєво знижують цінність та стійкість рекреаційно-оздоровчих лісів, призводять до серйозних пошкоджень та відмирання як окремих дерев так, і цілих куртин. Аналіз отриманих даних свідчить про те що більшість пошкоджень спричинені гнилевими захворюваннями, шкідниками та діяльністю людини (порізи, опіки, зламані гілки);

5. Встановлено, що діяльність людини як в місті та і приміській зоні призводить до виникнення нехарактерних типів лісорослинних умов та формування рослинних угруповань з домінуванням синантропних видів рослин, тому лісові насадження в межах міста відзначається збільшенням різноманітності едафотопів і рослинності.

У верхньому 5-см шарі ґрунту у рекреаційно-оздоровчих лісах Львівського Розточчя фіксують суттєві відмінності залежно від рівня рекреаційного навантаження. Так, на лісових дорогах, стежках та місцях де скупчується велика кількість людей показники густини ґрунту, польової вологості, рівня аерації та вмісту органічних сполук та інших, суттєво менші, а в деяких випадках переходять критичну межу ніж під непорушеним лісовим наметом. Характеризуючи лісову підстилку, підлісок та підріст встановлено, що визначальним фактором їхньої деградації виступає антропогенний вплив та надмірна відвідуваність лісових ділянок. На дослідних ділянках процеси лісовідновлення протікають по іншому, ніж у природному середовищі, і часто не забезпечують надійне природне поновлення;

6. Запропонована методика комплексної оцінки рекреаційно-оздоровчих лісів яка була апробована в рекреаційно-оздоровчих лісах показала результат який співпадає із уподобаннями рекреантів щодо вибору місця відпочинку. Перевагою запропонованої методики є комплексний підхід в якому враховують різні групи факторів які, на наш погляд є важливими для пересічної людини, а не

ґрунтується лише на таксаційних показниках. Дана методика може бути рекомендовано при лісовпорядних роботах та ландшафтній таксації насаджень.

7. Запропонована система лісогосподарських заходів дозволяє керувати продуктивністю, природним складом, запасом як корінних так і похідних деревостанів які зростають під значним антропогенним впливом як в межах міста так і на його околицях.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анісімова С.А. Екосистемні послуги як підстава для розвитку рекреаційної діяльності. *Вісник ХНАДУ*, 2019. № 85. С. 124–132.
2. Базюк-Дубей І.В. Екологічний аналіз мікофлори Українського Розточчя. *Науковий вісник НЛТУ України*. – 2012. – Вип. 22.2.С.43-48.
3. Бальковський В.В. Перспективи розвитку рекреаційного лісівництва Львівщини. *Науковий вісник НЛТУ України*. – 2008. – Вип. 18.10.С.53-60.
4. Vadiu, D. L., Iojă, C. I., Pătroescu, M., Breuste, J., Artmann, M., Niță, M. R., Onose, D. A. (2016). Is urban green space per capita a valuable target to achieve cities' sustainability goals? Romania as a case study. *Ecological Indicators*, 70, 53-66. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.05.044>
5. Безлюбченко О. С. Урбаністика : навч. посібник : для студ. напр. підг. «Будівництво» вищих навч. закладів / О. С. Безлюбченко, О. В. Завальний ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 274 с.
- 6 Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde / J. Braun-Blanquet. – Wien-New York : Springer, 1964. – 3 Aufl. – 865 s
7. Біла Т. М. Аналіз природно-рекреаційного потенціалу приміської зони Львова. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2013. №46. С. 28–36.
8. Боднарук М.А. Оцінка стійкості лісових екосистем до рекреаційних навантажень. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2006. Вип. 109. С. 89–96.
9. Бойко Г. О., Пузріна Н. В. Вплив умов місцезростання на зміну видового складу мікобіоти насіння сосни звичайної. *Український журнал лісівництва та деревинознавства*. 2021. Т. 12, № 2. С. 50–57.
10. Бондаренко В.Д. Підлісок /В.Д. Бондаренко// Українська енциклопедія лісівництва. – Львів: Українські технології, 2007. – Т.2. – С.133 – 134.
11. Bowler D. E., Buyung-Ali L., Knight T. M., Pullin A. S. Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. *Landscape and Urban Planning*. 97, 2010. pp. 147–155. doi: 10.1016/j.landurbplan.2010.05.006.

12. Brown, P. M. Dendrochronology, Fire Regimes / Peter M. Brown // *Encyclopedia of Scientific Dating Methods*. – 2014. – P. 1-4. DOI: 10.1007/978-94-007-6326-5\_76-4.

13. Брунець К. С. Історичний генезис сосняків львівського Розточчя. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013. Вип. 23.9. С. 384-388. [https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2013/23\\_9/384\\_Bru.pdf](https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2013/23_9/384_Bru.pdf)

14. Бучко Ж.І. До аналізу естетичних властивостей ландшафту // *Науковий вісник Чернівецького університету: Збірник наукових праць*. Вип. 19: Географія. – Чернівці: ЧДУ, 1997. – С. 144 – 150.

15. Bonnaud, P., Santenoise, Ph., Tisserand, D., Nourrisson, G., & Ranger, J. (2019). Impact of compaction on two sensitive forest soils in Lorraine (France) assessed by the changes occurring in the perched water table. *Forest Ecology and Management*, 437, 380-395. doi: 10.1016/j.foreco.2019.01.029.

16. Cailleret, M. Drought-induced decline and mortality of silver fir differ among three sites in Southern France / M. Cailleret, M. Nourtier, A. Amm, M. Durand-Gillmann, H. Davi // *Annals of Forest Science*. – 2014. – Vol. 71. – Issue 6. – P. 643-657. DOI: 10.1007/s13595-013-0265-0.

17. Вицєга Р.Р., Мінкевич С.І., Балакір М.В. Сучасні засоби оцінки просторової структури соснових деревостанів Брюховицького лісопарку. *Сучасний стан і перспективи розвитку ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства, урбоекології та фітомеліорації: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Львів, 4-5 квітня 2019 р.)*. – Львів, НЛТУ України, 2019. – 334 с.

18. Вишенська І.Г., Жовтенко А.А., Дідух Я.П. Методичні аспекти визначення енергетичного запасу лісової підстилki. *Наукові записки. Біологія та екологія*. 2010. Т. 106. С.40–45.

19. Вітер Р. М. Сучасний стан, структура і раціональне використання букових лісів Опілля: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03.03 «Лісознавство і лісівництво» / Р. М. Вітер. – Львів, 2004. – 20 с.

20. Вітер Р.М. Тенденції змін та структурна організація бучин Опілля під впливом антропогенних факторів. *Науковий вісник: Природні екосистеми Карпат в умовах посиленого антропогенного впливу*. – Ужгород: Ужгор. ун-т, 2001. - №9. – С. 245 – 247.

21. Владика Д.А. Рекреаційна характеристика лісів ДП «Коростенське ЛМГ». *Ліс, наука, молодь: матеріали X Всеукр. наук.-практ. конф. (24 листопада 2022 р.)*. – Житомир: Поліський національний університет, 2022. С. 33.

22. Вовкунович М.І, Роман Л.Ю, Чундак С.Ю. Антропогенна діяльність на території НПП “Сколівські Бескиди” та її вплив на екологічний стан гідромережі. *Науковий вісник Ужгородського університету : серія: Хімія*. 2020. Т. 43, № 1. С. 86–91.

23. Генік Я. В., Дудин Р. Б., Дида А. П., Марутяк С. Б., Каспрук О. І. Трансформаційні процеси в лісопаркових і паркових насадженнях урбанізованих екосистем заходу України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2017. Вип. 27(10). С. 9–15.

24. Глоговський Л.В., Шукель І.В, Стан підліску та природного поновлення в рекреаційно-оздоровчих лісах міста Львова. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2024, т.1. С. 53-59.

25. Генсірук С.А. Природне відновлення деревостану і роль підросту у ньому/С.А.Генсірук// *Українська енциклопедія лісівництва*. – Львів: Українські технології, 2007. – Т.2. – С.162 – 163.

26. Горбань І. М. План адаптації місцевих громад Яворівщини (Розточчя, Львівська обл.) до наслідків зміни клімату в умовах території з високим природоохоронним статусом / [Горбань Ігор, Більський Іван, Більська Леся, Стрямець Галина, Башинська Юлія, Скобало Оксана, Горбань Остап, Горбань Любов, Хомин Ігор, Леснік Володимир, Забитівський Юрій, Любинець Ірина, Назарук Катерина, Тимків Ірина]. – Івано–Франкове-Львів, 2016. – 48 с.

27. Гродзинський М. Д. Естетика ландшафту : навч. посібник / М. Д. Гродзинський, О. В. Савицька. – К. : ВПЦ Київський університет, 2005. – 183 с.

28. Гром М. М. Лісова таксація : підручник. Львів : РВВ НЛТУ України, 2010. 416 с.
29. Громяк О.Ю., Гриник Г.Г., Громяк Ю.О. Потенційна продуктивність соснових лісів Українського Розточчя. *Науковий вісник НЛТУ України*. – 2012. – Вип. 22.12.С.28-33.
30. Гукалова І.В., Омельченко Н.В. Благоустрій побуту як ознака урбанізованості регіону (на прикладі Херсонської області) /*Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: географічні науки*. – Херсон, 2017. – №6. – С. 43-51.
31. Дебринюк Ю. М. Лісові насадження українського Розточчя: поширення та лісівничо-таксаційна характеристика / *Науковий вісник НЛТУ України* // Дебринюк Ю. М. – 2013. – Вип. 23 С-9-21.
32. Дебринюк Ю. М. Лісокультурне районування Західного Лісостепу України : монографія/ Ю. М. Дебринюк. – Львів : Вид-во "Камула", 2003. – 248 с.
33. Денисюк Н. В., Мельник В. Й. Оцінювання фітомеліоративної ролі зелених насаджень парків і скверів північного району міста Рівне. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2020, т. 30, № 2. С. 38–43.
34. Драгун Х. Р., Стефанюк Р. П., Заморока А. М. Еколого-стабілізуюче значення та проблеми використання приміських лісів Івано-Франківської територіальної громади. *Journal of Native and Alien Plant Studies*. 2021. Т. 12, № 2. С. 82–86.
35. Дубовіч І. А., Фомічева Т. Є., Васишин Х. Р. Сучасні проблеми та перспективи розвитку екологічного туризму на території лісового фонду Українських Карпат. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія Економічні науки*. 2021. № 46. С. 76–80.
36. Didukh, Ya.P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. – Kyiv: Phytosociocentre, 2011. - 176 p.

37. Drahun, K. P., Gross, A., Holdenrieder, O., Pautasso, M., Queloz, V., Sieber, T. N. (2014). Hymenoscyphus pseudoalbidus, the causal agent of European ash dieback. *Molecular Plant Pathology*. Vol 1. 15 (1). P. 5–21.

38. Du, C., Jia, W., Chen, M., Yan, L., & Wang, K. (2022). How can urban parks be planned to maximize cooling effect in hot extremes? Linking maximum and accumulative perspectives. *Journal of environmental management*, 317, 115346. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115346>.

39. Ferreira, S., and R. Ghimire (2012), Forest cover, socioeconomics, and reported flood frequency in developing countries, *Water Resour. Res.*, 48, W08529, doi:10.1029/2011WR011701.

40. Filyushkina, Anna & Agimass, Fitalew & Lundhede, Thomas & Strange, Niels & Jacobsen, Jette Bredahl, (2017), "Preferences for variation in forest characteristics: Does diversity between stands matter?," *Ecological Economics, Elsevier*, vol. 140(C), pages 22-29.

41. Herbert, Jarosław & Prukop, Beata. (2017), Sport and recreation facilities, their role and impact on physical activity based on examples selected in Rzeszow and its surroundings. *Scientific Review of Physical Culture*. 7. 72-79.

42. Hui, D., Deng, Q., Tian, H., & Luo, Y. (2017). Climate change and carbon sequestration in forest ecosystems. *Handbook of climate change mitigation and adaptation*, 555, 594.

43. Janeczko E., Bielinis E., Tiarasari, U., Woźnicka M., Kędziora W., Przygodzki S., & Janeczko K. (2021). How dead wood in the forest decreases relaxation. The effects of viewing of dead wood in the forest environment on psychological responses of young adults. *Forests*, 12(7), 871. <https://doi.org/10.3390/f12070871>

44. Екологія Львівщини 2007. – Львів : Сполом, 2008. – 184 с

45. Елбакідзе М.Н, Завадович О.О, Ямелинець Т.О. Методичні аспекти інвентаризації зелених зон урбанізованих територій (на прикладі регіонального ландшафтного парку «Знесіння»). *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2005. №32. С. 96-109.

46. Єрко І. В. Новітні можливості функціонування туристичної галузі Волинської області в умовах децентралізації влади / І. В. Єрко, Н. В. Чир, Р. Є. Качаровський // *Наук. вісн. Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. Серія : Геогр. науки.* – 2018. – № 3 (376). – С. 93–98.
47. Жердєв, В.М. Басейновий підхід до організації рекреаційного природокористування у регіонах / В.М. Жердєв, Т.В. Зязина // *Вісник ТРТУ.* -№5. -2004. -С. 190-194. Житомир, Полісся, 2006. 204 с.
48. Заячук В.Я. Дендрологія : підручник. Вид. 2-ге зі змін. та доповн. Львів : СПОЛОМ, 2014. 676 с.
49. Зібцева О. В., Юхновський В. Ю. Аналітична оцінка осучаснених норм озеленення міст. *Біоресурси і природокористування.* 2019. Вип. 11, № 5–6. С. 131–140.
50. Ільченко В.П., Бондарчук В.І., Губерський В.В. Лісове господарство України: підручник. Київ: Ліра-К, 2022. 544 с.
51. Інструкція з впорядкування лісового фонду України. Ч. 2. Камеральні роботи. Ірпінь: Укрдержліспроєкт, 2010. 44 с
52. Інструкція з впорядкування лісового фонду України. Частина перша. Польові роботи. Ірпінь, Укрдержліспроєкт, 2006. 104 с
53. Іщук Г. П. Природне поновлення дуба і граба під наметом насаджень та на зрубках на ДП «Корсунь-шевченківське лісове господарство». *Науковий вісник НЛТУ України.* 2017. Т. 27, № 1. С. 15–18.
54. Kalbitz, K., Meyer, A., Yang, R., & Gerstberger, P. (2007). Response of dissolved organic matter in the forest floor to long-term manipulation of litter and throughfall inputs. *Biogeochemistry*, 86, 301-318.
55. Ковальчук І. П., Петровська М. А. Геоекологія Розточчя: монографія. – Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, - 2003. – 192 с.
56. Ковальчук Н. П., Герасимчук О. П. Антропогенний вплив на рекреаційні пункти лісів Волинської області. *Сільськогосподарські машини.* 2021. Т. 47. С. 46–54.

57. Косик Л.Б., Скобало О.С. Кліматична та фенологічна характеристика Природного заповідника "Розточчя" // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість / *Міжвідомчий науково-технічний збірник*. Вип. 32, - Львів. - 2006. - С.82-87.

58. Криницька О.Г. Особливості нагромадження опаду в грабово-сосноводубових деревостанах, сформованих на зрубках поступових рубок в умовах Львівського Розточчя /О.Г.Криницька// *Наукові праці Лісівничої академії наук України: зб. наук. праць*. – 2015. – Вип. 13. – С. 76-82.

59. Криницький Г.Т. Букові ліси Західного Поділля/ Г.Т.Криницький, І.М.Попадинець, В.Д.Бондаренко, В.О.Крамарець. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2004. – 168 с.

60. Криницький Г.Т. Майбутнє лісових екосистем. Концептуальні засади запровадження в Україні наближеного до природи лісівництва / Г.Т. Криницький, М.В. Чернявський// *Лісовий і мисливський журнал*. – 2016. – № 2.– С.12-15.

61. Кузик І. І. Теоретико-методологічні засади дослідження комплексної зеленої зони міста. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. 2019. №2(47). С. 21-32.

62. Kolcsár, R. A., Csikós, N., & Szilassi, P. (2021). Testing the limitations of buffer zones and Urban atlas population data in urban green space provision analyses through the case study of Szeged, Hungary. *Urban forestry & urban greening*, 57, 126942.

63. Krause, A., Pugh, T. A., Bayer, A. D., Doelman, J. C., Humpenöder, F., Anthoni, P., & Arneth, A. (2017). Global consequences of afforestation and bioenergy cultivation on ecosystem service indicators. *Biogeosciences*, 14(21), 4829-4850.

64. Kunakh, O., Zhukova, Y., Yakovenko, V., & Daniuk, O. (2022). Influence of plants on the spatial variability of soil penetration resistance. *Ekológia (Bratislava)*, 41(2), 113-125. doi: 10.2478/eko-2022-0012.

65. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць. Львів: Світ, 2008. 456 с.

66. Кучерявий В.П. Вдосконалення просторової структури насаджень

лісопаркової зони / В.П. Кучерявий, О.О. Стиранівська // *Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць.* – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.16. – С. 236-240.

67. La Rosa, D. (2014). Accessibility to greenspaces: GIS based indicators for sustainable planning in a dense urban context. *Ecological Indicators*, 42, 122-134.

68. Lagergren, F., Lankreijer, H., Kučera, J., Cienciala, E., Mölder, M., & Lindroth, A. (2008). Thinning effects on pine-spruce forest transpiration in central Sweden. *Forest Ecology and Management*, 255(7), 2312-2323.

69. Литвак П. В., Литвак І. П. Словник еколого-біологічних термінів. – Житомир: Полісся, 2006. – 204 с70.

70. Ліпінський В.М., Осадчий В.І., Бабіченко В.М. (2007). Активізація стихійних метеорологічних явищ на території України – прояв глобальних змін клімату // *Укр. геогр. журн.* – №2. – С. 11–20.

71. Лісовий кодекс України: офіційне видання. – К.: ІнЮРЕ, 2019. – 121 с.

72. Ляшенко Г.В., Данілова Н.В. Ландшафтознавство. Одеса, ОДЕКУ, 2022. 143 с.

73. Луцишин В.Є. Вплив рекреаційного навантаження на природне поновлення деревних порід у рекреаційно-оздоровчих лісах Розточчя. *Науковий вісник НЛТУ України.* – 2012. – Вип. 22.13.С 87-92.

72. Сорока М.І. Аналіз флори Українського Розточчя // *Праці Наукового товариства ім. Шевченка.* — Л., 2001. — Т. VII: *Екологічний збірник. Екологічні проблеми природокористування та біорозмаїття Львівщини.* — С. 143-158.

73. Мазепа В.Г. Продуктивність і стан відтворених природним шляхом деревостанів у грабово-соснових судібровах Львівського Розточчя /В.Г. Мазепа,О.Г. Криницька// *Науковий вісник НЛТУ України.* – Львів: РВВ НЛТУ України, 2012. – Вип. 22.9. – С. 14-18.

74. Мазепа В.Г. Тенденції зміни екологічних факторів у відтворених природним шляхом лісостанах Львівського Розточчя /В.Г.Мазепа, О.Г. Криницька// *Наукові праці Лісівничої академії наук України: зб. наук. праць.* – 2015. – Вип. 11. – С. 83-87.

75. Mabelis, A. A. (2005). Green infrastructure of a city and its biodiversity: take Warsaw as an example. *Fragmenta faunistica*, 48(2), 231-247.
76. Masaka, K., Sato, H., Torita, H., Kon, H., & Fukuchi, M. (2013). Thinning effect on height and radial growth of *Pinus thunbergii* Parlat. trees with special reference to trunk slenderness in a matured coastal forest in Hokkaido, Japan. *Journal of forest research*, 18, 475-481.
77. Марків П.Д. Оцінка рекреаційної стійкості лісових насаджень. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2009. Вип. 116. С. 211–213.
78. Мацола В.І. Рекреаційно-оздоровчо-туристичний комплекс (питання теорії, методології, практики). Львів: Вид-во Інституту регіональних досліджень НАН України, 1998. 278 с.
79. Методика визначення показників рекреаційної характеристики земель / Возняк Р. Р., Фукаревич А. В. – Ірпінь, 2000. – 16 с
80. Методика визначення рекреаційної ємності територій природно-заповідного фонду (на прикладі Шацького НПП) / Л.С. Безручко// *Вісник Львівського інституту економіки і туризму* – Львів: ЛІЕТ, 2016 . - № 11. – С. 233 – 240.
81. Методичні рекомендації щодо визначення максимального рекреаційного навантаження на природні комплекси та об'єкти у межах природно-заповідного фонду України за зонально-регіональним розподілом / [С. С. Комарчук, А. В. Шлапак, В. П. Шлапак та ін.]. – К. : Фітосоціоцентр, 2003. – 43 с.
82. Микитюк О.М., Злотін О.З., Бровдій В.М. та ін.. Екологія людини. Українсько-російський тлумачний словник. – Харків: ОВС, 2000. – 164 с.
83. Миклуш Ю.С. Функції приміських рекреаційно-оздоровчих лісів і продукування кисню / Ю.С, Миклуш. - *Науковий вісник НЛТУ України*. – 2012. – Вип. 22.11. –С. 108-115.
84. Мірошник Н. В. Взаємозв'язки між урбанізацією та екосистемними послугами зеленої інфраструктури у мегаполісі. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2023. Т. 33. С. 135–140.

85. Мовчан Р. О. Диференціація кримінальної відповідальності за умисне та необережне знищення або пошкодження об'єктів рослинного світу: іноземний досвід, національні перспективи. *Електронне наукове видання «Аналітично-порівняльне правознавство»*. 2023. № 4. С. 352–357. DOI <https://doi.org/10.24144/2788-6018.2023.04.59>

86. Муха Б.П. Руда О.М. Хід температури повітря у Львівському Розточчі з 1970 по 2005 р. *Матеріали Всеукраїнської студентської наукової конференції «Реалії, проблеми та перспективи розвитку географії в Україні»*. Львів, 2007, 53–57.

87. Nakajima, H., Kume, A., Ishida, M., Ohmiya, T., & Mizoue, N. (2011). Evaluation of estimates of crown condition in forest monitoring: comparison between visual estimation and automated crown image analysis. *Annals of Forest Science*, 68, 1333-1340.

88. Новикова В.І. Використання природоохоронних об'єктів у рекреаційній діяльності. *Матеріали XIX Міжнародної науково-практичної Інтернетконференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації» (м. Переяслав-Хмельницький, 30 листопада 2016 р.)* ПереяславХмельницький, 2016. Вип.19. С.55-59.

89. Niță, M. R., Năstase, I. I., Badiu, D. L., Onose, D. A., & Gavriliadis, A. A. (2018). Evaluating Urban forests connectivity in relation to urban functions in Romanian Cities. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 13(1), 291-299.

90. Король М.М., Данчук, О.Т. С.А. Гаврилюк. Особливості моніторингу лісів ПЗ "Розточчя», *Науковий вісник НЛТУ України*. – 20007. – Вип. 17.7.С.55-61

91. Олійник Я. Б. Суспільно-географічне дослідження туристичної інфраструктури Волинської області : монографія / Я. Б. Олійник, І. В. Єрко. – Луцьк : ПрАТ «Волин. обл. друкарня», 2014. – 164 с

92. Остапенко Б.Ф. Типологічна різноманітність лісів України. Зона широколистяних лісів : монографія / Б.Ф. Остапенко, І.П. Федець, В.П.

Пастернак. – Харків : Вид-во Харків. держ. аграр. ун-ту ім. В.В. Докучаєва, 1998. – 127 с.

93. Oliferchuk V., Kendzora N., Shukel I., Samarska M., & Olejniuk-Puchniak O. (2023). The Role of V-Strategist Endophytes in Stimulating the Formation of Mycorrhizal Interactions and Soil Regeneration. IntechOpen. <https://doi:10.5772/intechopen.109912>

94. Olive, N. D., & Marion, J. L. (2009). The influence of use-related, environmental, and managerial factors on soil loss from recreational trails. *Journal of environmental management*, 90(3), 1483-1493.

95. Парпан В.І. Екологічна сукцесія трав'яного вкриття на зрубках в рівнинних букових лісах України / В.І. Парпан, Р.М. Вітер, Т.В. Парпан, Я.П. Целень // *Наук. вісник Укр.ДЛТУ*. – Львів: УкрДЛТУ, 2003. – Вип. 13.3. – С. 135 – 142.

96. Пелих О. Р., Захвойська Л. Д., Дослідження уподобань населення Львівщини щодо рекреаційних лісів методом експерименту з вибором. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2018. Т. 28, № 9. С. 73–80.

97. Пелих О.Р, Захвойська Л.Д. Метод експерименту з вибором в оцінюванні вартості послуг лісових екосистем. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2017. Т. 27, № 7. С. 46–52.

98. Petryshhyn, H., Lukasschuk, H., Tupis, S., & Kryvoruchko, O. (2016). Changes in the dendrological composition of the plantings in the square on Saint Georges Square in Lviv under the conditions of urban planning intensification. *Scientific Bulletin of UNFU*, 26(8), 224–231. <https://doi.org/10.15421/40260835>

99. Питуляк М. Особливості функціональної та вікової структури лісів Тернопільської області. /М. Питуляк, М.Питуляк // *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Сер. Географія*. – Тернопіль, 2007. – Вип. 1. – С. 202-208.

підприємства «Святошинське лісопаркове господарство» / О. В. Токарева, Я.Ю. Ященко. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013. Вип. 23.5. С. 137-140.

100. Планування і забудова територій : ДБН Б.2.2-12:2019. Наказ Мінрегіону (№ 104) від 26 квітня 2019.

101. Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання: СОУ 02.02-37-476:2006. [Чинний від 2007-05-01]. К.: Мінагрополітики України, 2006. 32 с.
102. Плугатар Ю.В. Методика оцінювання стану рекреаційно оздоровчих лісів у гірському Криму / Ю.В. Плугатар, А.Г. Рудь, В.В. Папельбу // *Лісівництво і агролісомеліорація*. Харків: УкрНДІЛГА, 2009. Вип. 115. С.149-152. 7. 40 с
103. Позняк І. Фітомеліораційна роль комплексної зеленої зони урбоєкосистеми м. Тернополя. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. 2015. № 2 (випуск 39). С. 193-199.
104. Приходько Н. Ф., Парпан Т. В., Голубчак О. І., Приходько М. М., Гудима В. М. Радіальні прирости деревостанів рекреаційно-оздоровчих лісів Придністровського Передкарпаття (Івано-Франківська область). *Науковий вісник НЛТУ України*. 2022, т. 32, № 5. С. 42–49.
105. Решетюк О.В. Рекреаційне лісівництво: навчально-методичний посібник. Чернівці: Рута, 2006. 91 с.
106. Романець О.М. Природоохоронна та рекреаційна характеристика соснових насаджень зони регульованої рекреації НПП «Голосіївський». *Наукові доповіді НУБіП 2012-7* (36)
107. Савка Г.С. Стан та перспективи рекреаційної діяльності на природоохоронних територіях українського Розточчя. *Науковий вісник НЛТУ України*. – 2010. – Вип. 20.16.С 86-91.
108. Свириденко В. Є., Бабіч О. Г., Киричок Л. С. Лісівництво. Київ, 2005. 216 с.
109. Сич В. А. Систематика і оцінка рекреаційно-туристичного потенціалу регіону на засадах географічного середовища та рекреаційних кластерів. - Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. –Львівський національний університет імені Івана Франка; Львів, 2021
110. Сірук І. М., Савенко І. В. Рекреаційна характеристика лісопаркової частини лісів зеленої зони ДП «Пулинський лісгосп ЛГ»: *матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми лісового*

господарства та екології: шляхи вирішення» (7-8 жовтня 2021 року, м. Житомир). Житомир: Поліський національний університет, 2021. С. 160-161.

111. Сірук І.М., Козова О.В., Владика Д.А., Гаврилюк К.Г. Ландшафтні рубки в лісах України. «Водні і наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття: «Збірник наукових праць». Житомир: Поліський національний університет, 2022. С. 29.

112. Скробала В.М. Екологія лісів Українського Розточчя // *Науковий вісник НЛТУ України* / Скробала В.М. – 2015. – Вип. 25.6.С.55-61.

113. Собечко О. Зелена зона міста Львова та її екологічний стан. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2009. Випуск 37. С. 215-224. URL: [http://old.geography.lnu.edu.ua/Publik/Period/visn/37/24\\_Sobechko.pdf](http://old.geography.lnu.edu.ua/Publik/Period/visn/37/24_Sobechko.pdf)

114. Сорока М.І. Рослинність вирубок Українського Розточчя. *Науковий вісник НЛТУ України*. – 20002. – Вип. 12.2.С.31-35

115. Стафійчук В. І. Проблеми використання біотичних рекреаційних ресурсів у туристичній галузі України / *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Педагогічні та рекреаційні технології в сучасній індустрії дозвілля»*. – К., 2004.

116. Стрямець Г.В., Горбань Л.І., Хомин І.Г., Ференц Н.М. Моніторинг стану трансформації та збереження біорізноманіття екосистем в умовах природного заповідника «Розточчя» // *Науковий вісник НЛТУ України*. Том 28 № 10 (2018): – С. 57- 62.

117. Стрямець Н.С. Недеревні ресурси лісу біосферного резервату "Розточчя". *Науковий вісник НЛТУ України*. – 2013. – Вип. 23.15.С 86-91

118. Суска А., А. Визначення і обґрунтування соціально-екологічного потенціалу лісу в контексті становлення ринку соціально-екологічних послуг. *Глобальні та національні проблеми економіки*, 2017. Вип, 20, 727-729.

119. Sharpe, E. K. (2011), Understanding the motivations and benefits of environmental volunteering in older adults. *Environment and Behavior*, 43(4), 470-491.

120. Stoffel, M. (2014), *Dendrochronology: Surficial Processes* / M. Stoffel, Juan A. Ballester-os-Cánovas, Ch. Corona. // *Encyclopedia of Scientific Dating Methods*. – P. 1-12. DOI: 10.1007/978-94-007-6326-5\_69-1.
121. Термена Б.К. Лісознавство з основами лісівництва : навчальний посібник. – Чернівці: Книги – XXI, 2004. – 160 с.
122. Токарева О.В. та ін Рекреаційне лісівництво: навчальний посібник / Київ:ФОП Ямчинський О.В., 2021. 466 с.
123. Токарева О.В.Еколого–естетичні аспекти формування лісопаркових ландшафтів (на прикладі лісів зеленої зони м. Києва). – К.: «ЦП КОМПРИНТ», 2012. – 180 с.
124. Teixeira, C. P., Fernandes, C. O., Ryan, R., & Ahern, J. (2022). Attitudes and preferences towards plants in urban green spaces: Implications for the design and management of Novel Urban Ecosystems. *Journal of environmental management*, 314, 115103. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115103>.
125. Фесюк В.О., Мороз І.А. Рекреаційне використання об’єктів комплексної зеленої зони м. Луцька. Перспективи розвитку туризму в Україні та світі. *Збірник наук. праць.Луцьк-Світязь*: РВВ ЛуцНТУ. 2015. С. 142-145.
126. Фоменко Н.В. Рекреаційні ресурси та курортологія. Навчальний посібник./ Н.В. Фоменко — Київ.: Центр навчальної літератури, 2007. – 312 с. ФОП Ямчинський О.В., 2021. 466 с.
127. Хомин І.Г. Погодні умови та мікроклімат Розточчя / *Збірник науково-технічних праць Природного заповідника “Розточчя” // “Природа Розточчя”*. Вип.1. – Івано-Франкове, 1999-. – С. 50-52.
128. Хомюк П.Г. Оцінка рекреаційного впливу на лісові насадження / П.Г. Хомюк, А.Б. Невпорана /*Науковий вісник НЛТУ України*, 2004, Вип. 14.8.- С. 252-257.
129. Царик Л. Р., Позняк І. В. До проблем озеленення і паркових комплексів у функціонуванні урбоєкосистеми Тернополя. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. 2016. №1(40). С. 263-270.

130. Цурик Є. І. Таксація дерева та його частини. Львів : підручник. НЛТУ України, 2006. 328 с.
131. Чабанчук В. Ю., Мельнійчук М. М. Використання поліських лісових ландшафтів Рівненщини у рекреації та туризмі. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія.* 2015. №2. С. 147-152. - URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/NZTNPUg\\_2015\\_2\\_24](http://nbuv.gov.ua/UJRN/NZTNPUg_2015_2_24).
132. Чонгова А.С. Оцінка рекреаційних навантажень на заповідні парки м. Запоріжжя. *Питання біоіндикації та екології.* 2019. Вип. 24. № 1. С. 77–92. <https://doi.org/10.26661/2312-2056/2019-24/1-06>.
133. Чорнобай Ю.М. Трансформація рослинного детриту в природних екосистемах. Львів: ДПМ НАН України, 2000. С. 352
134. Швиденко А.Й., Руденко В.П. Гіщук Р.М. Лісокористування в Україні. – Чернівці, Рута, 2002. – 39 с.
135. Шукель І. В. Рекреаційні дигресії соснових насаджень Решуцького лісництва у зеленій зоні міста Рівне. *Науковий вісник НЛТУ України.* 2004. Т. 14, № 6. С. 102–107.
136. Яворовський П. П., Сендонін С. Є., Токарева О. В. Рекреаційне лісівництво: підручник. Київ: Наукова столиця, 2019. 299 с.
137. Qiu, G. Y., Li, H. Y., Zhang, Q. T., Wan, C. H. E. N., Liang, X. J., & Li, X. Z. (2013). Effects of evapotranspiration on mitigation of urban temperature by vegetation and urban agriculture. *Journal of Integrative Agriculture*, 12(8), 1307-1315.
138. Raunkiaer C. The life form of plants and statistical plant geography. – Claredon, Oxford, 1934. – 632 p
139. Hájek, V., Vacek, S., Vacek, Z., Cukor, J., Šimůnek, V., Šimková, M., ... & Bulušek, D. (2021). Effect of climate change on the growth of endangered scree forests in Krkonoše National Park (Czech Republic). *Forests*, 12(8), 1127.
140. Liu, W. Y., Lin, Y. Y., Chen, H. S., & Hsieh, C. M. (2019). Assessing the amenity value of forest ecosystem services: perspectives from the use of sustainable green spaces. *Sustainability*, 11(16), 4500.

141. Yukhnovskyi, V. Y., & Zibtseva, O. V. (2020). Environmental indicators of the balance of the territories of small towns in Kyiv region. *Forestry ideas*, 26(1), 165-176.
142. Yukhnovskyi V. Yu., Zibtseva O. V. (2019). Normalization of green space as a component of ecological stability of a town. *Journal of Forest Science*. Vol. 65, No 11, P. 428–437.
143. Yukhnovskyi, V., Zibtseva, O., & Henyk, Y. (2022). Provision of periurban zones of small towns of Kyiv region by forests as a factor of eco-stability. *Central European Forestry Journal*, 68(1), 43-50.
144. Yorkina, N.V., Podorozhniy, S.M., Velcheva, L.G., Honcharenko, Y.V., & Zhukov, O.V. (2020). Applying plant disturbance indicators to reveal the hemeroby of soil macrofauna species. *Biosystems Diversity*, 28(2), 181-194. doi: 10.15421/012024.
145. Zepp, H., Groß, L., & Inostroza, L. (2020). And the winner is? Comparing urban green space provision and accessibility in eight European metropolitan areas using a spatially explicit approach. *Urban Forestry & Urban Greening*, 49, 126603.
146. Zuazo, V. H. D., & Pleguezuelo, C. R. R. (2009). Soil-erosion and runoff prevention by plant covers: a review. *Sustainable agriculture*, 785-811.
147. Zhukov, O., Yorkina, N., Budakova, V., & Kunakh, O. (2021). Terrain and tree stand effect on the spatial variation of the soil penetration resistance in Urban Park. *International Journal of Environmental Studies*, 79(3), 1-17. doi: 10.1080/00207233.2021.1932368

## Додаток А

### Зведений список флори рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя

Латинська назва	Українська назва	Життєва форма	Походження
1. Родина Кленові (Aceraceae)			
1. <i>Acer platanoides</i> L.	Клен гостролистий	дерево	
2. <i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Клен несправжньо-платановий, явір	дерево	
3. <i>Acer campestre</i> L.	Клен польовий	дерево	
4. <i>Acer saccharinum</i> L.	Клен цукровий	дерево	
2. Родина Щирцеві (Amaranthaceae)			
1. <i>Amaranthus albus</i> L.	Щириця біла	однорічник	адвент
3 Родина Амблістегієві (Amblystegiaceae)			
1. <i>Calliergonella cuspidata</i> (Hedw.) Loeske	Калергонелла госпотокінцева	багаторічник	
4. Родина Фісташкові (Anacardiaceae)			
1. <i>Rhus typhina</i> L.	Оцтове дерево, сумах пухнастий	дерево або кущ	адвент
2. <i>Rhus glabra</i> L.	Сумах гладкий	дерево або кущ	адвент
5. Родина Округкові (Ariaceae)			
1. <i>Aegopodium podagraria</i> L.	Яглиця звичайна	трав'янистий полікарпик	
2. <i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	Буги́ла лісова	трав'янистий полікарпик	
3. <i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden.	Борщівник Сосновського	багаторічник	
4. <i>Sanicula europaea</i> L.	Підлісник європейський	багаторічник	

## Продовження додатку А

5. <i>Daucus carota</i> L.	Морква дика	багато-або дворічний монокарпик	
6. <i>Aethusa cynapium</i> L.	Собача петрушка звичайна	багато- або дворічний монокарпик	
6.Родина Барвінкові (Arosynaseae)			
1. <i>Vinca minor</i> L.	Барвінок малий	трав`янистий полікарпик	
2. <i>Vinca major</i> L.	Барвінок великий	трав`янистий полікарпик	
7.Родина Аралієві (Araliaceae)			
1. <i>Hedera helix</i> L.	Плющ звичайний	ліана	
8.Родина Хвилівникові (Aristolochiaceae)			
1 <i>Asarum europaeum</i> L.	Копитняк європейський	багаторічник	
9.Родина Айстрові (Asteraceae)			
1. <i>Bidens frondosa</i> L.	Черета листяна	однорічник	адвент
2. <i>Taraxacum serotinum</i> (Waldst. et Kit.) Poir.	Кульбаба пізня	трав`янистий полікарпик	адвент
3. <i>Lactuca saligna</i> L.	Латук солончаковий	багато- або дворічний монокарпик	адвент
4. <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Осот польовий	трав`янистий полікарпик	

## Продовження додатку А

5. <i>Senecio vulgaris</i> L.	Жовтозілля звичайне	однорічник	
6. <i>Carduus acanthoides</i> L.	Будяк звичайний, будяк акантовидний	трав'янистий полікарпик	адвент
7. <i>Crepis setosa</i> Hall.- fil.	Скереда щетиняста	однорічник	адвент
8. <i>Taraxacum erythrospermum</i> Andr.	Кульбаба червонопліва	багаторічник	
9. <i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Галінсога, незбутниця дрібноцвіта	однорічник	адвент
10. <i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Осот звичайний	багато- або дворічний монокарпик	
11. <i>Taraxacum officinale</i> aggr.	Кульбаба лікарська	багаторічник	
12. <i>Senecio sylvaticus</i> L.	Жовтозілля лісове	багато- або дворічний монокарпик	
13. <i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	Злинка однорічна	одно- дворічник	адвент
14. <i>Hieracium umbellatum</i> L.	Нечуйвітер зонтичний	багаторічник	
15. <i>Erigeron canadensis</i> L.	Злинка канадська	однорічник	адвент
16. <i>Hieracium pilosella</i> L.	Нечуйвітер волохатенький	багаторічник	
17. <i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.	Міцеліс стінний, салатник лісовий	багаторічник	
18. <i>Aposeris foetida</i> (L.) Less.	Щербанець звичайний, Апозерис смердючий	багаторічник	
19. <i>Eupatorium cannabinum</i> L.	Сідач коноплевий	трав'янистий полікарпик	адвент
20. <i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	Сухоцвіт багновий	однорічник	
21. <i>Lapsana communis</i> L.	Празелень звичайна	однорічник	адвент
22. <i>Scorzoneroides autumnalis</i> (L.) Moench	Любочки осінні	багаторічник	

## Продовження додатку А

23. <i>Gnaphalium sylvaticum</i> L.	Сухоцвіт лісовий	багаторічник	
24. <i>Erechtites hieracifolia</i> (L.) Rafin. ex DC.	Ерехтитес нечуйвітровий	однорічник	адвент
25. <i>Solidago canadensis</i> L.	Золотушник канадський	трав`янистий полікарпик	адвент
26. <i>Centaurea jacea</i> L.	Волошка лучна	багаторічник	
27. <i>Stenactis annua</i> Nees	Стенактис однорічний	багато- або дворічний монокарпик	адвент
28. <i>Bellis perennis</i> L.	Стокротки багаторічні	багаторічник	
29. <i>Tussilago farfara</i> L.	Підбіл звичайний, мати-й-мачуха	трав`янистий полікарпик	
30. <i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	Скереда волосовидна	однорічник	адвент
31. <i>Artemisia absinthium</i> L.	Полин гіркий	трав`янистий полікарпик	
32. <i>Artemisia vulgaris</i> L.	Полин звичайний, чорнобиль	трав`янистий полікарпик	
33. <i>Achillea submillefolium</i> Klok. et Krytzka	Деревій звичайний	трав`янистий полікарпик	
10. Родина Безщитникові (Athyriaceae)			
1. <i>Athyrium distentifolium</i> Tausch. ex Opiz.	Безщитник альпійський	трав`янистий полікарпик	
2. <i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	Безщитник жіночий	багаторічник	
3. <i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	Міхурниця ламка, пухирник ломкий	багаторічник	
11.Родина Бальзаминові(Balsaminaceae)			
1. <i>Impatiens parviflora</i> DC.	Розрив-трава дрібноквіткова	однорічник	адвент

2. <i>Impatiens noli-tangere</i> L.	Розрив-трава звичайна	однорічник	
12. Родина Барбарисові (Berberidaceae)			
1. <i>Berberis vulgaris</i> L.	Барбарис звичайний	кущ	
2. <i>Berberis thunbergii</i> DC.	Барбарис Тунберга	кущ	адвент
13. Родина Березові (Betulaceae)			
1. <i>Alnus incana</i> (L.) Moench	Вільха сіра	дерево	
2. <i>Betula pendula</i> Roth.	Береза повисла, б.бородавчаста	дерево	
3. <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	Вільха клейка, Вільха чорна	дерево	
4. <i>Carpinus betulus</i> L.	Граб звичайний	дерево	
5. <i>Corylus avellana</i> L.	Ліщина звичайна	кущ або дерево	
6. <i>Betula pubescens</i> Ehrh.	Береза пухнаста	дерево	
14. Родина Шорстколистів (Boraginaceae)			
1. <i>Myosotis scorpioides</i> L.	Незабудка болотна	багаторічник	
2. <i>Pulmonaria obscura</i> Dumort.	Медунка темна	багаторічник	
15. Родина Короткокошикові (Brachytheciaceae)			
1. <i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) B., S. et G.	Короткокошик кочерговий	мох	
16. Родина Капустяні (Brassicaceae)			
1. <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Грицики звичайні	однорічник	
2. <i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	Гикавка сіра	багато- дворічний монокарпик	або
3. <i>Brassica oleracea</i> L.	Капуста городня	дворічник	адвент
4. <i>Armoracia rusticana</i> G. Gaertn., B. Mey. & Scherb.	Хрін звичайний	трав'янистий полікарпик	
5. <i>Dentaria bulbifera</i> L.	Зубниця бульбиста	багаторічник	

6. <i>Cardamine impatiens</i> L.	Жеруха недоторкана	однорічник	Адвент
17. Родина Брієві ( <i>Bryaceae</i> )			
1. <i>Bryum caespiticium</i> Hedw.	Бріум дернистий	мох	
18. Родина Самшитові ( <i>Buxaceae</i> )			
1. <i>Buxus sempervirens</i> L.	Самшит вічнозелений	кущ або дерево	адвент
19. Родина Жимолостеві ( <i>Caprifoliaceae</i> )			
1. <i>Sambucus ebulus</i> L.	Бузина трав'яниста	трав'янистий полікарпик	
2. <i>Viburnum acerifolium</i> L.	Калина гостролиста	кущ	адвент
3. <i>Sambucus nigra</i> L.	Бузина чорна	кущ або дерево	
4. <i>Sambucus racemosa</i> L.	Бузина червона	кущ або дерево	
20. Родина Гвоздикові ( <i>Caryophyllaceae</i> )			
1. <i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	Роговик скупчений	однорічник	адвент
2. <i>Stellaria holostea</i> L.	Зірочник лісовий	багаторічник	
3. <i>Saponaria officinalis</i> L.	Собаче мило лікарське, мильнянка лікарська	трав'янистий полікарпик	адвент
4. <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Зірочник середній, мокрець	однорічник	адвент
21. Родина Бересклетові ( <i>Celastraceae</i> )			
1. <i>Euonymus europaea</i> L.	Бруслина європейська	кущ	
2. <i>Euonymus verrucosa</i> Scop.	Бруслина бородавчаста	кущ або дерево	
3. <i>Euonymus nana</i> Bieb.	Бруслина карликова	кущ	
22. Родина Лободові ( <i>Chenopodiaceae</i> )			
1. <i>Chenopodium album</i> L.	Лобода біла	однорічник	адвент
2. <i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Лобода амброзієвидна, лобода запашна	однорічник або багаторічник	адвент

23. Родина Кладонієві (Cladoniaceae)			
1. <i>Cladonia arbuscula</i> (Wallr.) Flotow	Кладонія лісова	мох	
2. <i>Cladonia rangiferina</i> (L.) Weber ex F.H. Wigg.	Кладонія оленьча	мох	
24. Родина Клемацієві (Climaciaceae)			
1. <i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) F. Weber & D. Mohr	Клемацій деревовидний	мох	
25. Родина Берізкові (Convolvulaceae)			
1. <i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	Плетуха звичайна	Багаторічник, витка рослина	
25. Родина деренові (Cornaceae)			
1. <i>Cornus alba</i> (L.) Opiz.	Свидина біла	кущ	адвент
2. <i>Cornus mas</i> L.	Дерен справжній, кизил	кущ	
26. Кипарисові (Cupressaceae)			
1. <i>Juniperus communis</i> L.	Яловець звичайний	кущ або дерево	
2. <i>Juniperus squamata</i> Lamb.	Ялівець лускатий	кущ	адвент
3. <i>Thuja occidentalis</i> L.	Туя західна	дерево	адвент
27. Родина Осокові (Cyperaceae)			
1. <i>Carex acuta</i> L.	Осока гостра	багаторічник	
2. <i>Carex leporina</i> L.	Осока заяча	багаторічник	
3. <i>Carex sylvatica</i> Huds.	Осока лісова	багаторічник	
4. <i>Carex pilosa</i> Scop.	Осока волосиста	багаторічник	
5. <i>Carex digitata</i> L.	Осока пальчаста	багаторічник	
6. <i>Carex brizoides</i> L.	Осока трясучковидна	багаторічник	
28. Родина Дікранові (Dicranaceae)			
1. <i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.	Цератодон пурпурний	мох	
29. Родина Щитникові (Dryopteridaceae)			

1. <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	Щитник чоловічий	багаторічник	
2. <i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P.Fuchs	Щитник шартрський, дріоптерис гребінчастий, щитник остистий	багаторічник	
3. <i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A. Gray	Щитник розставлений	багаторічник	
30. Обліпихові (Eleagnaceae)			
1. <i>Hippophae rhamnoides</i> L.	Обліпиха звичайна, щець звичайний	кущ або дерево	адвент
31. Родина Хвоцеві (Equisetaceae)			
1. <i>Equisetum sylvaticum</i> L.	Хвощ лісовий	трав'янистий полікарпик	
32. Родина Вересові (Ericaceae)			
1. <i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	Верес звичайний	кущик	
2. <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Чорниця, афени	кущик	
33. Родина Молочаєві (Euphorbiaceae)			
1. <i>Mercurialis perennis</i> L.	Переліска багаторічна	багаторічник	
2. <i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	Молочай мигдалевидний	багаторічник	
34. Родина Бобові (Fabaceae)			
1. <i>Caragana arborescens</i> Lam.	Карагана дерев'яниста	кущ	адвент
2. <i>Trifolium arvense</i> L.	Конюшина польова	однорічник	
3. <i>Trifolium repens</i> L.	Конюшина повзуча	багаторічник	
4. <i>Trifolium pratense</i> L.	Конюшина лучна	багаторічник	
5. <i>Vicia sylvatica</i> L.	Горошок лісовий	багаторічник	
6. <i>Trifolium hybridum</i> L.	Конюшина гібридна	багаторічник	адвент
7. <i>Lathyrus sylvestris</i> L.	Чина лісова	багаторічник	
8. <i>Amorpha fruticosa</i> L.	Аморфа кущова	кущ	адвент
9. <i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Робінія звичайна, біла акація	дерево	адвент

10. <i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	Астрагал солодколистий	багаторічник	
11. <i>Genista tinctoria</i> L.	Дрік красильний	багаторічник	
35. Родина Букові (Fagaceae)			
1. <i>Fagus sylvatica</i> L.	Бук лісовий	дерево	
2. <i>Quercus robur</i> L.	Дуб звичайний	дерево	
3. <i>Quercus rubra</i> L.	Дуб північний, Дуб червоний	дерево	
32. Родина Руткові (Fumariaceae)			
1. <i>Corydalis cava</i> (L.) Schweigg. et Koerte	Ряст порожнистий	багаторічник ефемероїд	
36. Родина Журавцеві (Geraniaceae)			
1. <i>Geranium sylvaticum</i> L.	Герань лісова	багаторічник	
2. <i>Geranium robertianum</i> L.	Герань Робертова	однорічник	
37. Родина Агрисові (Grossulariaceae)			
1. <i>Grossularia reclinata</i> (L.) Mill.	Агрис відхилений	кущ	
2. <i>Ribes nigrum</i> L.	Смородина чорна	кущ	
38. Родина Гіркокаштанові (Hippocastanoideae)			
1. <i>Aesculus hippocastanum</i> L.	Гіркокаштан звичайний	дерево	адвент
39. Родина Звіробоеві (Hypericaceae)			
1. <i>Hypericum tetrapterum</i> Fries	Звіробій чотирикрилий	багаторічник	
2. <i>Hypericum perforatum</i> L.	Звіробій звичайний	багаторічник	
40. Родина Брієві (Hypnaceae)			
1. <i>Thuidium assimile</i> (Mitt.) A. Jaeger Syn.	Туїдій подібний	мох	
41. Родина Деннштедтієві (Hypolepidaceae)			
1. <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Орляк звичайний	багаторічник	
2. <i>Pleurozium schreberi</i> (Brid.) Mitt.	Плеурозіум Шребера	мох	

42. Родина Горіхові (Juglandaceae)			
1.Juglans nigra L.	Горіх чорний	дерево	адвент
2.Juglans regia L.	Горіх грецький	дерево	адвент
43.Родина Ситникові (Juncaceae)			
1.Juncus compressus Jacq.	Ситник стиснутий	багаторічник	
2.Juncus effusus L.	Ситник розлогий	багаторічник	
3.Juncus tenuis Willd.	Ситник тонкий	трав`янистий полікарпик	адвент
4.Luzula pilosa (L.) Willd.	Ожика волосиста, мохнатка волосиста	багаторічник	
44. Родина Глухокропивої (Lamiaceae)			
1.Galeopsis pubescens Bess.	Жабрій пухнастий	однорічник	
2.Galeopsis speciosa Mill.	Жабрій гарний	однорічник	
3.Thymus serpyllum L.	Чебрець повзучий, богородська трава	півкущик	
4.Lamium album L.	Глуха кропива біла	трав`янистий полікарпик	
5.Stachys sylvatica L.	Чистець лісовий	багаторічник	
6Lamium galeobdolon (L.) L.	Зеленчук жовтий	трав`янистий полікарпик	
7Galeopsis bifida Boenn.	Жабрій двонарізаний	однорічник	
8.Prunella vulgaris L.	Суховершки звичайні	трав`янистий полікарпик	адвент
9Galeopsis tetrahit L.	Жабрій звичайний	однорічник	
10.Salvia glutinosa L.	Шавлія залозиста, шавлія клейка	багаторічник	

11. <i>Ajuga reptans</i> L.	Горлянка повзуча	багаторічник	
12. <i>Melissa officinalis</i> L.	меліса лікарська	багаторічник	
13. <i>Glechoma hederacea</i> L.	Розхідник звичайний	трав'янистий полікарпик	
45. Родина Лілієві ( <i>Liliaceae</i> )			
1. <i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	Купина багатоквіткова	багаторічник	
2. <i>Convallaria majalis</i> L.	Конвалія звичайна	багаторічник	
3. <i>Paris quadrifolia</i> L.	Вороняче око звичайне	багаторічник	
4. <i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce	Купина запашна, к. лікарська, к. звичайна, к. пахуча	багаторічник	
5. <i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F.W.Schmidt	Веснівка дволиста	багаторічник	
6. <i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All.	Купина кільчаста	багаторічник	
7. <i>Lilium martagon</i> L.	Лілія лісова, л. кучерява	багаторічник	
46. Родина Плаунові ( <i>Lycopodiaceae</i> )			
1. <i>Lycopodium clavatum</i> L.	Плаун булавовидний	багаторічник	
47. Родина Маршанцієві ( <i>Marchantiaceae</i> )			
1. <i>Marchantia polymorpha</i> L.	Маршанція мінлива, маршанція звичайна	мох	
48. Родина Шовковицеві ( <i>Moraceae</i> )			
1. <i>Morus alba</i> L.	Шовковиця біла	дерево	адвент
49. Родина Маслинові ( <i>Oleaceae</i> )			
1. <i>Forsythia europaea</i> Degen et Bald	Форзиція середня	кущ або дерево	адвент
2. <i>Ligustrum vulgare</i> L.	Бирючина звичайна	кущ	
3. <i>Fraxinus excelsior</i> L.	Ясен звичайний	дерево	

50. Родина Знітові (Onagraceae)			
1. <i>Epilobium montanum</i> L.	Зніт гірський	трав`янистий полікарпик	адвент
2. <i>Epilobium hirsutum</i> L.	Зніт шорсткий	багаторічник	
3. <i>Circaea lutetiana</i> L.	Цирцея звичайна	багаторічник	
4. <i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.	Зніт дрібноквітковий	трав`янистий полікарпик	адвент
5. <i>Epilobium collinum</i> C.C.Gmel.	Зніт пагорбковий	трав`янистий полікарпик	адвент
6. <i>Chamerion angustifolium</i> (L.) Holub	Хамерій вузьколистий, іван-чай	багаторічник	адвент
7. <i>Epilobium adenocaulon</i> Hausskn.	Зніт залозистостебловий	трав`янистий полікарпик	адвент
52. Родина Страусоперові (Onocleaceae)			
1. <i>Matteuccia struthiopteris</i> (L.) Tod.	Страусове перо звичайне	трав`янистий полікарпик	
53. Родина Зозулинцеві (Orchidaceae)			
1. <i>Listera ovata</i> (L.) R. Br.	Зозулині сльози яйцевидні	багаторічник	
54. Родина Квасеницеві (Oxalidaceae)			
1. <i>Oxalis acetosella</i> L.	Квасениця звичайна	багаторічник	
2. <i>Oxalis corniculata</i> L.	Квасениця ріжкувата, квасениця рожкова	трав`янистий полікарпик	адвент
55. Родина Макові (Papaveraceae)			
1. <i>Chelidonium majus</i> L.	Чистотіл великий	трав`янистий полікарпик	
56. Родина Соснові (Pinaceae)			

1. <i>Pinus cembra</i> L.	Сосна кедрова європейська	дерево	
2. <i>Abies alba</i> Mill.	Ялиця біла	дерево	
3. <i>Pinus banksiana</i> Lamb.	Сосна Банкаса	дерево	адвент
4. <i>Larix decidua</i> Mill.	Модрина європейська, опадаюча	дерево	адвент
5. <i>Pinus nigra</i> Arnold	Сосна австрійська, с. чорна	дерево	адвент
6. <i>Pinus sylvestris</i> L.	Сосна звичайна	дерево	
7. <i>Picea abies</i> (L.) Karst.	Ялина європейська, смерека	дерево	
57. Родина Подорожникові (Plantaginaceae)			
1. <i>Plantago lanceolata</i> L.	Подорожник ланцетолистий	трав'янистий полікарпик	
2. <i>Plantago major</i> L.	Подорожник великий	трав'янистий полікарпик	
58. Родина Злакові (Poaceae)			
1. <i>Elytrigia</i> × <i>mucronata</i> (Opiz ex Bercht.) Prokudin	Пирій гострокінцевий	багаторічник	
2. <i>Agrostis stolonifera</i> L.	Мітлиця повзуча	багаторічник	
3. <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv.	Плоскуха звичайна, півняче перо	однорічник	адвент
4. <i>Poa trivialis</i> L.	Тонконіг звичайний	багаторічник	
5. <i>Holcus lanatus</i> L.	Медова трава шерстиста	багаторічник	
6. <i>Bromus commutatus</i> Schrad.	Бромус мінливий	однорічник	адвент
7. <i>Avena sativa</i> L.	Овес посівний, овес звичайний	однорічник	
8. <i>Bromopsis erecta</i> (Huds.) Fourr.	Стоколос прямий	трав'янистий полікарпик	
9. <i>Setaria viridis</i> . (L.) P.Beauv.	Мишій зелений	однорічник	адвент
10. <i>Setaria verticillata</i> (L.) Beauv.	Мишій кільчастий	однорічник	адвент
11. <i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.	Мишій сизий	однорічник	адвент

## Продовження додатку А

12. <i>Festuca ovina</i> L.	Костриця овеча	багаторічник	
13. <i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Пальчатка кров'яна	однорічник	адвент
14. <i>Alopecurus pratensis</i> L.	Китник лучний, лисохвіст	багаторічник	
15. <i>Poa pratensis</i> L.	Тонконіг лучний	багаторічник	
16. <i>Lolium perenne</i> L.	Пажитниця багаторічна	трав'янистий полікарпик	
17. <i>Festuca rubra</i> L. s. l.	Костриця червона	багаторічник	
18. <i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.	Щучник дернистий	багаторічник	
19. <i>Dactylis glomerata</i> L.	Грястиця збірна	багаторічник	
20. <i>Phleum hirsutum</i> Honck.	Тимофіївка шорстковолосиста	багаторічник	
21. <i>Poa annua</i> L.	Тонконіг однорічний	однорічник, дворічник	
22. <i>Alopecurus geniculatus</i> L.	Китник (лисохвіст) колінчастий	багаторічник	
23. <i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth.	Куничник наземний	багаторічник	
24. <i>Milium effusum</i> L.	Просянка розлога	багаторічник	
25. <i>Poa nemoralis</i> L.	Тонконіг дібровний	багаторічник	
26. <i>Briza media</i> L.	Трясучка середня	багаторічник	
27. <i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) Beauv.	Куцоніжка лісова	багаторічник	
28. <i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill.	Костриця гігантська	багаторічник	
29. <i>Melica nutans</i> L.	Перлівка поникла	багаторічник	
30. <i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Пахуча трава звичайна	багаторічник	
59. Родина Гречкові (Polygonaceae)			
1. <i>Polygonum hydropiper</i> L.	Гірчак перцевий	однорічник	адвент
2. <i>Polygonum nodosum</i> Pers.	Гірчак вузлуватий	однорічник	
3. <i>Polygonum aviculare</i> L.	Гірчак звичайний, спориш	однорічник	адвент

## Продовження додатку А

4. <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A.Love	Фальопія березковидна	трав'яниста ліана	Адвент
5. <i>Rumex acetosella</i> L.	Щавель горобиний	трав'янистий полікарпик	адвент
6. <i>Rumex crispus</i> L.	Щавель кучерявий	трав'янистий полікарпик	адвент
7. <i>Polygonum bistorta</i> L.	Гірчак зміїний	багаторічник	
8. <i>Rumex acetosa</i> L.	Щавель кислий	багаторічник	адвент
60. Родина Рунянкові ( <i>Polytrichaceae</i> )			
1. <i>Polytrichum piliferum</i> Hedw.	Політріхум (Зозулин льон) волосоносний	мох	адвент
2. <i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P.Beauv.	Атрих хвилястий	багаторічник	
3. <i>Polytrichastrum formosum</i> (Hedw.) G.L. Smith	Березовий волосяний мох	мох	
4. <i>Polytrichum commune</i> Hedw.	Зозулин льон звичайний	мох	
61. Родина Потієві ( <i>Pottiaceae</i> )			
1. <i>Barbula unguiculata</i> Hedw.	Барбула нігтикподібна	багаторічник	
62. Родина Первоцвіті ( <i>Primulaceae</i> )			
1. <i>Lysimachia nummularia</i> L.	Вербозілля лучне	багаторічник	
2. <i>Lysimachia nemorum</i> L.	Вербозілля гайове	багаторічник	
63. Родина Жовтецеві ( <i>Ranunculaceae</i> )			
1. <i>Clematis vitalba</i> L.	Ломиніс виткий, ломиніс виноградолистий	багаторічник	адвент
2. <i>Anemone nemorosa</i> L.	Анемона дібровна	багаторічник	
3. <i>Ranunculus acris</i> L.	Жовтець їдкий	багаторічник	
4. <i>Anemone sylvestris</i> L.	Анемона лісова	багаторічник	

## Продовження додатку А

5. <i>Actaea spicata</i> L.	Воронець колосистий, актея колосиста	багаторічник	
6. <i>Caltha palustris</i> L.	Калюжниця болотна	багаторічник	
7. <i>Hepatica nobilis</i> Mill.	Печіночниця звичайна	багаторічник	
8. <i>Ficaria verna</i> Huds.	Пшінка весняна	багаторічник	
9. <i>Clematis recta</i> L.	Ломиніс прямий	багаторічник	адвент
64. Родина Жостерові ( <i>Rhamnaceae</i> )			
1. <i>Rhamnus cathartica</i> L.	Жостір проносний	кущ	
2. <i>Frangula alnus</i> Mill.	Крушина ламка	кущ	
65. Родина Трояндові ( <i>Rosaceae</i> )			
1. <i>Geum urbanum</i> L.	Гравілат міський	трав'янистий полікарпик	
2. <i>Geum rivale</i> L.	Гравілат річковий	багаторічник	
3. <i>Rosa canina</i> L.	Шипшина собача	кущ	
4. <i>Cerasus vulgaris</i> Mill.	Вишня звичайна	дерево, кущ	адвент
5. <i>Spiraea japonica</i> L.	Таволга японська	кущ	адвент
6. <i>Cerasus avium</i> (L.) Moench	Вишня пташина, черешня	дерево	
7. <i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Глід одноматочковий	кущ або дерево	адвент
8. <i>Prunus padus</i> L.	Черемха звичайна	дерево	
9. <i>Prunus spinosa</i> L.	Терен колючий	кущ	
10. <i>Malus domestica</i> Borkh.	Яблуня домашня	дерево	адвент
11. <i>Prunus divaricata</i> Ledeb.	Слива розлога	дерево	
12. <i>Fragaria vesca</i> L.	Суниця лісові	багаторічник	
13. <i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.	Пухироплідник калинолистий	кущ	адвент
14. <i>Malus sylvestris</i> Mill.	Яблуня лісова	дерево	адвент

15. <i>Rubus caesius</i> L.	Ожина сиза	кущ	
16. <i>Rubus idaeus</i> L.	Малина	кущ	
17. <i>Sorbus aucuparia</i> L.	Горобина звичайна	дерево	
18. <i>Pyrus communis</i> L.	Груша звичайна	дерево	
19. <i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.	Глід згладжений, Глід колючий	кущ або дерево	адвент
20. <i>Agrimonia eupatoria</i> L.	Парило звичайне	багаторічник	
66. Родина Маренові ( <i>Rubiaceae</i> )			
1. <i>Galium aparine</i> L.	Підмаренник чіпкий	багаторічник	адвент
2. <i>Asperula arvensis</i> L.	Маренка польова	багаторічник	
3. <i>Galium verum</i> L.	Підмаренник справжній, медівник	багаторічник	
4. <i>Galium boreale</i> L.	Підмаренник північний	багаторічник	
5. <i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	Підмаренник запашний	багаторічник	
67. Родина Вербові ( <i>Salicaceae</i> )			
1. <i>Salix aurita</i> L.	Верба вушката		
2. <i>Populus tremula</i> L.	Тополя тремтяча, осика		
3. <i>Populus alba</i> L.	Тополя біла		
4. <i>Populus nigra</i> L.	Тополя чорна, осокір		
5. <i>Populus canescens</i> (Ait.) Smith	Тополя сіривата		адвент
6. <i>Salix fragilis</i> L.	Верба ламка		
7. <i>Salix alba</i> L.	Верба біла		
8. <i>Salix caprea</i> L.	Верба козяча		
68. Родина Ранникові ( <i>Scrophulariaceae</i> )			
1. <i>Veronica chamaedrys</i> L.	Вероніка дібровна	багаторічник	
2. <i>Veronica officinalis</i> L.	Вероніка лікарська	багаторічник	

## Продовження додатку А

3. <i>Scrophularia nodosa</i> L.	Ранник вузлуватий	багаторічник	
69. Родина Пасльонові ( <i>Solanaceae</i> )			
1. <i>Solanum americanum</i> Mill.	Паслін чорний	однорічник	адвент
70. Родина Тисові ( <i>Taxaceae</i> )			
1. <i>Taxus baccata</i> L.	Тис ягідний	дерево	адвент
71. Вовчеликові ( <i>Thymelaeaceae</i> )			
1. <i>Daphne mezereum</i> L.	Вовчі ягоди звичайні, вовче лико	кущик	
72. Родина Липові ( <i>Tiliaceae</i> )			
1. <i>Tilia cordata</i> Mill.	Липа серцелиста, Липа дрібнолиста	дерево	
73. Родина В'язові ( <i>Ulmaceae</i> )			
1. <i>Ulmus laevis</i> Pall.	В'яз гладкий	дерево	
2. <i>Ulmus glabra</i> Huds.	В'яз шорсткий, в'яз гірський, ільм	дерево	
74. Родина Кропивові ( <i>Urticaceae</i> )			
1. <i>Urtica dioica</i> L.	Кропива дводомна	багаторічник	
75. Родина Фіалкові ( <i>Violaceae</i> )			
1. <i>Viola odorata</i> L.	Фіалка запашна	багаторічник	
2. <i>Viola canina</i> L.	Фіалка собача	багаторічник	
76. Родина Виноградові ( <i>Vitaceae</i> )			
1. <i>Vitis vinifera</i> L.	Виноград справжній, в. винний	ліана	Адвент

## Додаток Б

## Характеристика пробних площ рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського Розточчя

Лісни- цтво	№ ПП	Склад деревостану	Площа, га	Середній вік, роки	Середній діаметр, см	Середня висота, м	Клас боніту	Запас, м <sup>3</sup> /га	Повнога	Тип лру	Тип лісу
Брюховицьке лісництво	1	7Сз2Бк1Яв+Ясз,Лпд, Бп,Дз,Сб	5	80	32	24	I	345	0,7	Дз	Волога грабова діброва
	2	8Сз1Клг1Влч+Мде. Дчер, Б.п, Яв	0,5	60	30	23	IA	355	0,7	Дз	Волога грабова діброва
	3	8Сз2Бкл+Влч,Бп,Дз,Ясз	1,8	75	34	25	I	350	0,8	Дз	Волога грабова діброва
	4	5Сз3Мде,1Яс,1Яв+Дз,Бп	1,5	60	30	23	II	305	0,7	Дз	Волога грабова діброва
	5	6Сз4Бкл+Дз,Влч	3,5	75	32	25	I	320	0,7	Дз	Волога дубово-грабова бучина
	6	10Дз+Влч,Бп,Яс	1,0	80	28	25	I	320	0,7	Дз	Волога грабова діброва
	7	5Дз2Гз,1Влч,1Лпд,1Яз,Яв	2,4	100	61	21	III	350	0,5	Дз	Волога грабова діброва
	8	8Дз1Яв1Гз+Бп,Сз,Влч,Яз,Бкл	1,6	80	28	23	II	310	0,7	Дз	Волога грабова діброва
	9	6Дз1Сз1Влч1Гз1Яз+Бп	1,7	80	28	22	II	295	0,7	Дз	Волога грабова діброва
	10	6Сз1Дз1Влч1Бкл1Бп+Гз,Ос,Яв, Клг,Яз	2,4	80	34	25	II	290	0,7	Дз	Волога грабова діброва

## Продовження додатку Б

	11	9Дз1Гз+Клг,Влч,Яз,Яв	2,1	80	28	23	I	340	0,7	Д3	Волога грабова діброва
	12	3Бкл2Гз2Бп1Яв1Яз1Клг+Влч,Ос	2,5	55	22	21	I	300	0,8	Д3	Волога грабова діброва
	13	9Дз1Гз+Бп	0,8	110	50	29	Ia	395	0,6	С2	Свіжа грабова судіброва
	14	9Сз1Гз+Чрш,Дз,Бп	0,5	25	14	13	II	220	0,8	Д3	Волога грабова діброва
	15	3Дз3Сз1Влч1Яв1Яз1Гз	0,8	60	30	24	II	265	0,7	С3	Волога грабова судіброва
Виннікське лісництво	1	10Бкл+Гз	0,6	60	20	20	II	290	0,8	Д3	Волога грабова бучина
	2	10Бк	1,2	55	20,5	21	II	310	0,7	Д2	Свіжа грабова бучина
	3	9Бк1Гз	0,7	80	32,5	27	I	360	0,8	Д2	Свіжа грабова бучина
	4	10Бк	0,5	50	19,5	23	I	310	0,9	Д2	Свіжа грабова бучина
	5	10Бк+Лпд,Бп,Чрш	0,6	50	20	23	I	290	0,9	Д2	Свіжа грабова бучина
	6	9Бк1Клг+Гр	0,8	100	55,5	31,5	II	450	0,8	Д2	Свіжа грабова бучина
	7	7Бк2Ос+Лпд	0,5	45	17,5	19	I	275	1,0	Д2	Свіжа грабова бучина
	8	9Бк1Гр+Лпд,Дз,Бп	0,5	50	19,5	20,5	I	305	0,9	Д2	Свіжа грабова бучина
	9	3Бк3Дз2Ос1Бп+Яз	0,5	50	22,3	20,5	I	320	0,9	Д2	Свіжа грабова бучина
	10	10Бк+Яз,Гз,Клг	0,5	130	65,5	38,5	Ia	490	1,0	Д2	Свіжа грабова бучина
	11	9Бк1Дз+Ос	0,5	140	57,5	32,5	I	500	1,0	Д2	Свіжа грабова бучина
	12	10Бк+Клг,Гз	0,6	110	42,5	33	Ia	425	0,9	Д2	Свіжа грабова бучина

## Продовження додатку Б

	13	10Бк+Бп,Ос,Клг	0,25	110	40,5	31	I	410	0,7	Д2	Свіжа грабова бучина
	14	9Бк1Гз+Ос,Клг	1,0	100	48,5	30,5	I	400	0,7	Д2	Свіжа грабова бучина
	15	9Бк1Дз+Бп,Ос	0,5	90	45,5	29,9	I	385	0,8	Д2	Свіжа грабова бучина
Лісопарк Погулянка	1	10Бк+Гз	0,3	120	60,5	28	II	480	0,8	Д3	Волога грабова бучина
	2	9Бк1Гз	0,5	130	57,5	29	II	490	0,8	Д3	Волога грабова бучина
	3	10Бк+Гр,Лпд	0,5	120	55,5	27	I	455	0,6	Д3	Волога грабова бучина
	4	10Бк1Гз	0,2	50	27,5	26,5	Ia	360	0,8	Д3	Волога грабова бучина
	5	10Бк+Лпд,Гз	0,2	120	54,5	35	Ia	450	0,9	Д3	Волога грабова бучина
	6	4Влч3Яс2Гз1бк	0,2	45	24,5	22	I	265	0,9	Д3	Волога грабова бучина
	7	5Влч3Яз2Гз+Ос	0,2	65	36	25,5	I	280	0,9	Д3	Волога грабова бучина
	8	9Клг1.Ос+Гз,Гкш	0,2	50	19,5	20	I	245	1,0	Д2	Волога грабова бучина
	9	8Бкл1Гз1Ос+Бп,Яв	0,5	120	68,5	36,5	Ia	480	0,7	Д3	Волога грабова бучина
	10	10Бкл+Гз,Клг	0,3	160	90,5	32,5	I	490	1,0	Д3	Волога грабова бучина
	11	9Бкл1Гз+Бп	0,5	150	70,5	35	I	475	0,7	Д3	Волога грабова бучина
	12	10Бкл+Дз,Ос	0,5	140	53,5	32,5	I	550	0,8	Д3	Волога грабова бучина
	13	9Бкл1Гз+Клг	0,5	90	56,6	30,5	I	340	0,8	Д3	Волога грабова бучина
	14	10Бкл+Лпд,Ос,Бп	0,5	100	59,5	31,5	I	420	0,9	Д3	Волога грабова бучина
	15	8Бкл1Гз1Клг+Ос	0,2	120	65,5	35	I	485	0,8	Д3	Волога грабова бучина

## Додаток В

## Значення кліматичних показників за січень-грудень для Львова 2023 року

Дата	Середня добова температура, °С	Мінімальна добова температура, °С	Максимальна добова температура, °С	Добова кількість опадів, мм	Напрямок вітру	Швидкість вітру, км/год	Атмосферний тиск, гПа
2023-01-01	10	4,1	14,1	0	236	17,9	1023,5
2023-01-02	6,2	0,5	14,9	0	223	10,3	1024,6
2023-01-03	6,3	0,4	9,5	0	271	14,8	1025,3
2023-01-04	2,5	-2,3	5,4	0	255	11,2	1026,8
2023-01-05	6,4	2,7	7,6	2,5	257	26,9	1009,3
2023-01-06	1,4	-0,6	4,1	0,4	304	15,3	1020
2023-01-07	2,6	-1,2	5,7	1,7	254	9,6	1022,3
2023-01-08	0,5	-1,1	1,4	0	141	17,6	1020
2023-01-09	2,6	0,3	4,1	1,7	152	19,4	1010,6
2023-01-10	3,5	1,7	5	2	134	10	1011,9
2023-01-11	0,9	-0,8	2,4	0,5	132	11	1020,9
2023-01-12	-0,3	-1,7	3,1	0	175	12,5	1020,5
2023-01-13	0,8	-4,6	6	0	189	13,6	1018,3
2023-01-14	1,9	-1,9	7,1	0,5	233	10,3	1020,1
2023-01-15	1,4	-4	6,7	0,3	188	17,6	1014,7
2023-01-16	0,8	0,1	1,5	6,1	160	14,8	1005,8
2023-01-17	2,8	0,3	7,8	1,3	165	16,4	996
2023-01-18	5,9	2,1	9,7	5,1	164	18,4	994,3
2023-01-19	2,2	-1,5	3,9	10,9	54	9,8	1003,6
2023-01-20	0,3	0,1	0,9	2,5	1	12,9	1011,2
2023-01-21	0,2	-4,2	2,6	9,9	330	10	1014,2
2023-01-22	2,2	-3,8	4,9	0	79	9,8	1026,1
2023-01-23	3,7	1,8	4,8	0,2	90	9,5	1033,9

## Продовження додатку В

2023-01-24	0,7	-1,2	2,3	0	66	9	1037,8
2023-01-25	-0,9	-1,4	-0,3	1	67	6,6	1033,3
2023-01-26	-1,4	-1,7	-0,5	0	124	9,1	1024
2023-01-27	-0,7	-2	1	0	78	11,7	1020,3
2023-01-28	-1,2	-2,6	-0,4	0	33	11	1022,3
2023-01-29	-1,9	-4,3	-0,9	0,3	301	12,9	1023,3
2023-01-30	-1,3	-3,2	0,3	0,3	240	19,1	1011,6
2023-01-31	0,4	-2,2	1,7	1,3	278	19,7	1010,6
2023-02-01	1,1	-1	3,1	3,8	259	23,2	1009,2
2023-02-02	0,6	0,3	2,3	7,1	262	19,9	1008,9
2023-02-03	-0,9	-2,6	0,2	1,5	259	16,5	1016,4
2023-02-04	-2,6	-5,8	0,5	9,3	353	18,8	1016,6
2023-02-05	-4,6	-5,2	-3,3	2,5	346	16,8	1032,5
2023-02-06	-6,6	-12,5	-2,1	0,3	338	10	1038,5
2023-02-07	-4,9	-13,6	-1,7	0,8	319	12,7	1038,6
2023-02-08	-5,8	-12,3	-0,4	0	105	9,5	1046
2023-02-09	-8,1	-14,7	1	0	181	8,5	1041,9
2023-02-10	-4,2	-14,2	0,9	0	258	15,4	1035,7
2023-02-11	-0,2	-2	2,2	1,2	252	22,2	1028,9
2023-02-12	-0,3	-4,9	2,6	0,5	313	14,1	1033,4
2023-02-13	0	-7,8	3	0,1	274	15,6	1034,4
2023-02-14	2,5	1,4	3,6	0	303	19,3	1031,4
2023-02-15	1,2	-3,7	6,7	0	288	8,2	1032,9
2023-02-16	1,5	-5,8	9,3	0	246	14,3	1025,4
2023-02-17	4,3	-0,5	8,8	3,5	248	18,5	1019,3
2023-02-18	6,7	4,1	9	6,1	273	29,4	1010,6
2023-02-19	1,7	0,2	3	13	295	17,3	1012,4
2023-02-20	2,2	-1,8	7,5	1,4	268	26,2	1015,2
2023-02-21	6,6	4,7	9,3	6,1	290	30,1	1007,2

## Продовження додатку В

2023-02-22	3,6	1,1	6	0,7	320	14	1017,3
2023-02-23	1,1	-0,8	5,2	0	126	15,4	1020,6
2023-02-24	2,7	-2	7,5	0,8	202	15,4	1008,3
2023-02-25	3,7	1	7,8	7,6	239	18,2	996,6
2023-02-26	0,6	-1,7	2,6	0	303	13,2	1009,6
2023-02-27	-2,1	-4,2	-1	0,6	31	10,9	1024,3
2023-02-28	-2,2	-7,2	1,5	0	33	5	1031,1
2023-03-01	-1,6	-7,5	5,8	0	322	6,9	1028,1
2023-03-02	0	-6,9	7,2	0	1	4,3	1024,2
2023-03-03	0,6	-4,4	2,8	0	270	11,6	1018,5
2023-03-04	0,7	-1,9	3,5	0,3	278	25,2	1012,6
2023-03-05	-1	-5	2,1	0,5	277	15,2	1010,7
2023-03-06	0,3	-2	4,6	1,5	248	12,3	1007,5
2023-03-07	1,2	-6	7,8	0,2	224	12,7	1004,4
2023-03-08	5,3	-0,3	9,1	1,6	230	16,6	1001,8
2023-03-09	6,8	3,6	10,7	6,6	235	19,1	997,2
2023-03-10	8,2	-0,4	16,5	0	196	15,2	999,8
2023-03-11	5,1	-1,3	9	15,1	253	20,2	993,3
2023-03-12	0,4	-2,6	4,2	0,3	285	23,7	1011,2
2023-03-13	4,7	-2,4	9,7	0,2	212	20,5	1014,5
2023-03-14	10,1	4,4	15,7	0	190	22	1004,1
2023-03-15	4,6	0,7	10,9	12	309	16,5	1007,6
2023-03-16	1,3	-3,3	5,7	1	344	13,1	1020
2023-03-17	1,2	-6,7	7,9	0	72	6,3	1026,9
2023-03-18	4,8	-2,1	11,5	0	141	14,8	1024,1
2023-03-19	7,7	-0,9	15	0	167	11,5	1020,6
2023-03-20	7,4	-0,7	15,4	0	247	10,1	1016,7
2023-03-21	8,4	7,3	9,9	1	303	9,4	1015,6
2023-03-22	7,5	5,3	13,5	1,3	201	8	1016,1

## Продовження додатку В

2023-03-23	11,7	2,2	19,1	0	219	14,4	1013,3
2023-03-24	13,9	10,6	18	0	216	16,3	1010,7
2023-03-25	10	6,7	12,5	12	245	11,7	1005,7
2023-03-26	7,1		12,4	1			
2023-03-27	4,7	1,2	8,9	13	105	11,4	1001
2023-03-28	-0,5	-3,4	3,4	8,4	316	24,7	1010,8
2023-03-29	0,1	-3,2	5,3	0	300	21,1	1020,7
2023-03-30	4,1	-5,6	11,3	0	217	14,5	1018,3
2023-03-31	9,3	5	15	0,8	248	16,4	1006,9
2023-04-01	8,9	6,3	14,4	11,9	241	12,9	1000,5
2023-04-02	6,3	4,5	8,2	0,3	313	13,9	1008
2023-04-03	1,1	-0,6	3,9	2,5	351	16,9	1018,3
2023-04-04	0,3	-1	1,7	0	14	13,5	1021,4
2023-04-05	0,4	-2,4	4	0	356	12,2	1020,5
2023-04-06	-0,1	-1,6	0,6	17	326	17,7	1014,3
2023-04-07	2,1	0,4	3,3	0,8	116	10,6	1015,4
2023-04-08	4,6	1,6	10	4,7	78	8,2	1022,2
2023-04-09	6,8	-1,4	13,5	0	178	6,3	1023,7
2023-04-10	8,1	5,7	13,6	3	21	11	1021,3
2023-04-11	7,8	2,4	13,8	0,1	103	8,7	1015,4
2023-04-12	8,6	6,4	12,6	0,8	7	9,9	1007,9
2023-04-13	8,7	0,8	17	0	269	7,2	1007,2
2023-04-14	10,9	2,3	18,1	0	104	14,2	1007,3
2023-04-15	8	7,4	14	11,9	127	10,9	1009,5
2023-04-16	9,8	2,7	15,6	0,2	116	10,9	1016,8
2023-04-17	9,9	8,6	12,7	3	84	15,7	1019,2
2023-04-18	11,3	7	17,3	0	61	12,7	1019,7
2023-04-19	9,6	4,7	13,8	0	42	9,5	1015,3
2023-04-20	12,2	8	17	0,3	41	15,7	1016,9

## Продовження додатку В

2023-04-21	12,2	5,8	18	0	9	11,7	1016
2023-04-22	9,6	3,4	17,3	0,4	354	5,6	1015,6
2023-04-23	12,7	1,8	20,4	0	160	9,3	1014,7
2023-04-24	13,5	5,3	20,6	0	154	12,1	1009,2
2023-04-25	10,1	7,9	15,1	0,5	219	9,7	1004,4
2023-04-26	6,1	5,4	8,7	8,9	311	20,5	1009,5
2023-04-27	6,2	3,4	11	0	314	13,5	1018,2
2023-04-28	6,9	-1,7	12,8	0,2	304	7,6	1022,1
2023-04-29	9,6	1,3	16,1	0	140	12	1017,9
2023-04-30	10,8	3,7	18,8	0	317	10,1	1015,9
2023-05-01	10,2	0,8	17,2	0	52	8,9	1021,6
2023-05-02	13,8	5,2	22,9	0	175	13,5	1019,7
2023-05-03	12,4	9	15,8	0,3	357	11,9	1022,7
2023-05-04	9,9	8,3	12,4	0	30	11,3	1024,2
2023-05-05	12,3	3,6	18,9	0	46	7,7	1022,5
2023-05-06	12,6	7,2	19	3,2	88	15,9	1020,7
2023-05-07	8,4	5	11,6	2,3	236	16,8	1019
2023-05-08	6,7	2,9	10,4	1,4	65	16,9	1028,2
2023-05-09	9,9	3,7	15,6	0	83	12,3	1027,7
2023-05-10	10,8	2,5	16,3	0	115	13,3	1023,3
2023-05-11	12,4	5,3	18,3	0	114	16	1022,2
2023-05-12	12,4	7	18,6	0	120	17,1	1023,4
2023-05-13	11,9	3,5	18,1	0	126	11,6	1024,2
2023-05-14	16,1	5,8	21,7	0	129	14,9	1021,3
2023-05-15	15,4	12	18,5	6,3	151	15,8	1012
2023-05-16	15,3	8,5	19,2	3,4	205	8,9	1012,6
2023-05-17	17	13,9	23,2	4,9	171	11,6	1011,9
2023-05-18	12,8	11,4	14,8	4,7	336	14,9	1019,9
2023-05-19	12,3	8,3	16,6	0	15	7,3	1024,7

## Продовження додатку В

2023-05-20	17,2	9,8	24	0,7	63	10,8	1024,2
2023-05-21	17,2	9,9	22,5	0	68	12,4	1021,7
2023-05-22	16	6,6	21,8	0	80	12,2	1018,9
2023-05-23	16,7	7,3	25,1	0	122	9,6	1014
2023-05-24	17,3	9	24,7	6,4	230	7	1014,1
2023-05-25	16,6	13,1	23,2	0	310	10,7	1018,9
2023-05-26	15,8	12,6	22,3	1	319	9,5	1019,7
2023-05-27	15,9	12,1	20,5	0	359	12,5	1020,9
2023-05-28	15,6	8,7	21,5	0	45	10,4	1020,2
2023-05-29	17	6,7	24,2	0	70	8,5	1017,5
2023-05-30	18,7	14,9	24,1	0,9	26	7,9	1017,3
2023-05-31	16,4	8,8	22,8	0	2	9,9	1020,4
2023-06-01	15,6	5,6	25,4	0	263	7,6	1016,2
2023-06-02	16,5	9	24,4	1,4	294	13,4	1012,3
2023-06-03	12,7	5,9	18,3	0	40	12	1021,3
2023-06-04	15,6	9,1	21,7	0	98	11,7	1021,9
2023-06-05	17,5	6,8	24,7	0	61	7,9	1021,1
2023-06-06	18,7	12,5	26,7	3,3	123	10,6	1019
2023-06-07	15,1	14	17,4	6,1	109	9,6	1017,9
2023-06-08	17	13,5	23,1	4	61	5,5	1016,4
2023-06-09	18,6	15,1	23,9	1,4	103	9,4	1014
2023-06-10	18,7	15,4	22,9	10,1	42	13,9	1013,9
2023-06-11	13,8	11,6	15,7	15	52	18,7	1017,4
2023-06-12	10,4	7,3	12,7	0	41	15,2	1019,7
2023-06-13	12,4	9,5	15,2	0,5	63	9,9	1016,3
2023-06-14	16,1	11,3	21,6	1,4	99	8,3	1015,3
2023-06-15	17,2	12,6	21,9	1,9	320	6,8	1015,9
2023-06-16	15,3	14,1	16,7	27,9	22	9,1	1012,8
2023-06-17	15,3	13,9	16,8	13	314	8,4	1011,1

## Продовження додатку В

2023-06-18	16,6	14,7	21	2,5	299	6,8	1014,4
2023-06-19	16,9	10,1	24,3	0,8	301	5,6	1016,2
2023-06-20	18,8	9,9	26,4	0,4	293	6,3	1017,2
2023-06-21	20,4	11	27,4	0	87	5,5	1018,1
2023-06-22	22,1	15,2	28,1	1,7	209	8,5	1018
2023-06-23	21,6	15,2	29,4	15,1	222	8,4	1015,3
2023-06-24	19,1	16,6	21,1	5,1	303	11,6	1016,5
2023-06-25	18,9	15,2	25	0,1	336	9,7	1016,5
2023-06-26	18,4	11,2	26	0	331	7,7	1014,1
2023-06-27	16,2	12,9	19,8	4,8	274	14	1011
2023-06-28	15,4	10,7	20,6	0,1	281	16,9	1011,8
2023-06-29	16,1	13,3	22,6	3,3	281	18,7	1012,5
2023-06-30	20,8	12,9	25,6	0,1	268	13	1011,3
2023-07-01	21	16,2	26	1,9	233	8	1007,7
2023-07-02	20,2	17,2	26,7	1,5	238	8,9	1006,3
2023-07-03	20,9	13,3	26	0	274	6,6	1012,1
2023-07-04	20,4	14,7	28,2	3	244	7,7	1014,7
2023-07-05	20,3	12,9	27,6	8,9	127	6,9	1015,6
2023-07-06	21,6	16,1	27,5	2	301	9,6	1014,9
2023-07-07	17,6	16,2	22,4	26,9	4	14,7	1019,4
2023-07-08	18,7	10,5	25,6	0	16	8	1021,4
2023-07-09	20,6	11,5	28,1	0,3	313	9,8	1019,3
2023-07-10	18,8	10,6	26,7	0	321	9,6	1018,6
2023-07-11	17,1	13,8	23,9	4,1	329	9,7	1015,7
2023-07-12	20,4	10,3	28,2	0,8	202	9,5	1014,5
2023-07-13	19,6	15,1	25,5	15,2	255	8,4	1012,8
2023-07-14	20,2	16,4	25,5	3,3	308	12,3	1017
2023-07-15	21,7	12,9	28,3	0	199	7	1018,3
2023-07-16	23,8	15,3	31	0	183	8,3	1016,6

## Продовження додатку В

2023-07-17	23,6	17	31,5	1,1	251	7,4	1016,2
2023-07-18	20,3	18	25,2	6,4	297	13,1	1016,6
2023-07-19	19	11,3	27,5	1,4	211	6,5	1012,7
2023-07-20	16,7	13	22,3	4,6	282	10,1	1009,4
2023-07-21	19,1	9,3	24,2	0,2	251	6,1	1013,6
2023-07-22	19,5	16,1	24,4	0,6	258	13	1011,9
2023-07-23	18,8	10,6	25,8	0	264	8,6	1016,1
2023-07-24	22,1	15,4	28,1	0,3	211	15,5	1010,8
2023-07-25	21,2	17,1	26,6	21,1	237	11,9	1003
2023-07-26	16,7	15,6	20,8	11,9	318	10,7	1003,2
2023-07-27	13,4	12,1	19,5	2,3	304	18,9	1010
2023-07-28	15,4	7,8	21,4	0,2	237	13,8	1010,8
2023-07-29	18,6	12,1	26,6	0	260	10,3	1010,9
2023-07-30	19,7	14,6	25,3	0,7	249	11,3	1010,4
2023-07-31	20,3	14,5	26	0,3	279	9,8	1011,3
2023-08-01	20,1	11,9	27,5	0,1	197	10,5	1008,1
2023-08-02	18,2	15,4	24	11,9	289	9,2	1005,9
2023-08-03	20,1	13,8	28,2	1,1	197	14,5	1007,5
2023-08-04	18,8	13,4	25,2	1,8	122	7,6	1012,1
2023-08-05	24,2	17,9	30,4	0,2	103	13,2	1008,8
2023-08-06	21,8	18,3	29,6	4,2	164	17,8	1000,7
2023-08-07	14,7	13,3	20,9	11,9	268	19,7	1004,2
2023-08-08	14,8	12,5	19,2	7,1	267	14,7	1014,4
2023-08-09	16,8	8,6	23,2	0	223	9,6	1017,6
2023-08-10	16,4	12,4	23,6	4,5	9	5,6	1019,8
2023-08-11	16,3	12,8	23,3	0	324	8,8	1021,9
2023-08-12	16,7	8,3	24,7	0	298	6,7	1022
2023-08-13	19,3	9,8	28,6	0	252	8	1020,1
2023-08-14	22,1	13,3	30,5	0	189	5,7	1021,4

## Продовження додатку В

2023-08-15	23,4	13,9	30,1	0	135	11,7	1021,4
2023-08-16	23,6	18	30,4	0,4	146	11,9	1020,8
2023-08-17	23,3	17,2	31,2	5,1	69	6,1	1020,3
2023-08-18	24,4	19,1	29,6	0,3	118	11	1019,2
2023-08-19	24	18,5	30,7	0,3	143	10	1019,2
2023-08-20	22,5	16,2	30,6	0,3	279	5,9	1019,5
2023-08-21	22,4	16,3	30,4	0	312	8,3	1019,9
2023-08-22	22,6	17,3	27,9	0	314	8,3	1019,6
2023-08-23	21,6	16,3	28,6	4,1	22	6,9	1017,1
2023-08-24	20,6	16,4	27	0	15	5,6	1017,7
2023-08-25	19,7	11,5	26,2	0	183	6,9	1015,1
2023-08-26	23,1	15,5	31,9	0,4	234	8,6	1013
2023-08-27	24,3	17,9	32,4	0	165	11	1010,1
2023-08-28	25,9	18,5	33	0	229	10,3	1008
2023-08-29	25	19,1	33,5	0	144	11,6	1004,5
2023-08-30	21,4	16,6	27	5,1	192	8,7	1004,8
2023-08-31	17,6	16	22,6	7,9	255	11	1009,8
2023-09-01	16,1	12,8	22,7	0	265	8,5	1017,5
2023-09-02	16,2	12,2	23,2	1	255	8,6	1020,2
2023-09-03	15,2	12	21,5	8,6	352	6,4	1021,6
2023-09-04	16,5	9,5	22,8	0	14	12	1024,2
2023-09-05	15,6	8,5	23,8	0	58	7,7	1026,8
2023-09-06	15,9	7,4	24,7	0	198	4,7	1025,4
2023-09-07	16,6	9	25,5	0	28	7,4	1026,1
2023-09-08	17,6	10,3	25,8	0	98	5,5	1024,5
2023-09-09	17,6	9,5	26,3	0	6	7	1021,5
2023-09-10	17,2	9,8	25	0	104	4,9	1021
2023-09-11	18,4	10,2	26,9	0	177	7,7	1017,1
2023-09-12	20,1	12,2	28,1	1,9	183	6,8	1015,1

## Продовження додатку В

2023-09-13	20,3	13,4	29,2	0	218	8,4	1014,4
2023-09-14	16,7	12,7	21,8	8,8	315	10,8	1015,3
2023-09-15	15,6	12,2	19,3	0	23	10,3	1022,1
2023-09-16	15,4	9,3	21,1	0	109	12,4	1024,2
2023-09-17	18,4	12,7	25,7	0,4	161	11,6	1021,5
2023-09-18	19,2	13,3	25,9	0	172	9,6	1018,9
2023-09-19	16,9	13,3	19,3	11,4	178	15	1012,5
2023-09-20	17,3	14,3	22,7	0,3	257	11,3	1016,4
2023-09-21	16,6	9,5	24,2	0	150	10,1	1015,4
2023-09-22	19,5	12,9	25,4	0	166	14,5	1011,5
2023-09-23	20,2	15,1	26,7	0	174	13,4	1012,7
2023-09-24	15,5	14,4	16,4	15,5	357	13	1020,1
2023-09-25	15,8	14,9	18,2	0,1	57	12,4	1027
2023-09-26	17,3	12,2	25	0	90	8,4	1027,3
2023-09-27	16,8	9,2	25,7	0	110	8,8	1026,3
2023-09-28	13,6	9	25,2	0	134	9,4	1024,4
2023-09-29	16,3	9,2	24,4	0	169	8,4	1023,2
2023-09-30	15,4	6,9	24	1,2	270	10,5	1020,4
2023-10-01	12,3	9,5	15,7	0,4	305	12,2	1023,2
2023-10-02	11,5	6,4	18,2	0	281	7,5	1024,8
2023-10-03	14,2	7,1	22,2	0	199	13	1021,6
2023-10-04	13,8	10,8	17,7	0	273	17,6	1021,4
2023-10-05	10	4,2	17,6	0	261	12,3	1023,9
2023-10-06	10,2	6,8	14	0,3	285	14,1	1024,2
2023-10-07	13,8	5,3	18,7	1,6	241	23,1	1015,4
2023-10-08	6,8	5	12,1	7,1	314	19,9	1015,6
2023-10-09	4	-0,8	8	0	264	10,8	1023
2023-10-10	4,5	-0,6	11,4	0	271	5,2	1023
2023-10-11	9,3	1,1	17,6	0	189	16,4	1021,7

## Продовження додатку В

2023-10-12	15,9	11,2	20,6	0,3	230	20,5	1016,1
2023-10-13	15,1	11,3	20	4,3	233	9,9	1018
2023-10-14	17	12,1	22,8	0	203	17	1011,4
2023-10-15	11,4	7,4	16,2	7,7	301	11,9	1011,6
2023-10-16	4,6	3,5	8,7	0,3	284	20,2	1017,7
2023-10-17	4,8	-0,9	9,2	0	276	7,9	1023
2023-10-18	3,3	-1,6	11	0	261	9,4	1019
2023-10-19	6	-2	11,3	2,2	155	11,9	1009,6
2023-10-20	15,4	8,7	20	7,9	175	14,1	998,3
2023-10-21	18,7	15,1	23,2	0	206	18,3	1002,9
2023-10-22	15,9	12,7	19,7	1,5	202	18,8	1007,8
2023-10-23	10,7	7,5	14,8	0	278	16,1	1015,9
2023-10-24	10,8	4	16,6	0,2	152	10,4	1013,6
2023-10-25	12,3	10,4	14,6	18	197	18,1	1001,5
2023-10-26	11,7	8,4	15,6	0,3	218	11,7	999,6
2023-10-27	11,4	8,1	12,9	12,7	174	14,1	994,5
2023-10-28	10,3	8,4	14,4	2	267	22,8	1001,1
2023-10-29	12	7,4	17,5	0	208	13,6	1011,7
2023-10-30	14,3	9,2	19,9	0	205	18	1011,5
2023-10-31	13,2	8,1	17,1	2,9	179	16,5	1006,1
2023-11-01	8,7	6,1	12,1	1,5	266	16	1010,4
2023-11-02	8,1	2,2	14,8	0	159	14,7	1009,1
2023-11-03	10,3	6,2	15,7	0,9	144	24,9	997,8
2023-11-04	9,1	3,8	14,1	0	124	9,2	997,4
2023-11-05	8,9	4,4	12,2	2,4	183	19,9	993,2
2023-11-06	9,9	8	12,8	0	248	21,2	1004,3
2023-11-07	7,8	1,6	14,5	0,2	222	11,5	1016
2023-11-08	7,1	2,1	10,6	8,4	280	9,5	1014,5
2023-11-09	6,4	2,5	11,7	0	224	13,4	1018

## Продовження додатку В

2023-11-10	5,8	0,6	9,4	0	154	14,3	1012,4
2023-11-11	6,1	3,8	8,3	7,1	203	6,7	1002,2
2023-11-12	5,2	3,4	6,2	0,5	291	18	1004,8
2023-11-13	4,1	0,6	7,5	0	236	13,2	1013,5
2023-11-14	6,7	-0,6	10,9	5,1	227	19,4	1006
2023-11-15	7,5	6,2	8,6	5,1	257	16,6	1005,4
2023-11-16	3,3	0,4	5,3	0,3	290	15,1	1016,1
2023-11-17	2,4	1,4	4,5	9,9	122	15,6	1012,3
2023-11-18	1,4	0,4	2,3	7,9	49	8,9	1018,1
2023-11-19	1,3	0,7	2,9	0,3	143	9,9	1018,7
2023-11-20	3,2	0,2	5,9	5,3	234	14,1	1009,6
2023-11-21	4	0,8	7,1	8,9	262	8,9	1010,9
2023-11-22	-2	-4,8	0,9	0,4	11	11,8	1023,5
2023-11-23	-0,6	-6,1	4	0	237	21,1	1015,8
2023-11-24	2,2	-0,7	5,5	5,1	264	26	995,8
2023-11-25	-0,9	-3,8	2,5	0	267	12,2	998,6
2023-11-26	-1,7	-2,6	-0,6	0,5	313	20,8	1003,9
2023-11-27	-2,8	-4,1	-1,7	0	282	22	1007,5
2023-11-28	-1,8	-5,2	0,4	4,8	121	12	998,5
2023-11-29	-4	-9,4	0	3,7	291	17,7	1004,3
2023-11-30	-3,1	-12,1	0,2	2,9	192	15	1010,2
2023-12-01	-0,4	-1,2	1	7,1	43	5,3	1005,4
2023-12-02	-0,2	-0,8	0,5	25,9	69	14,8	1002,6
2023-12-03	-3,1	-3,6	-2,3	8,6	286	22,3	1014
2023-12-04	-5,8	-10,8	-2,1	0,3	252	14	1025,4
2023-12-05	-4,3	-11,5	-3,1	0	140	12,4	1020,3
2023-12-06	-2,2	-6,3	0,2	0	109	11,8	1018,4
2023-12-07	-1,7	-3,4	0,2	1,4	106	15	1020,2
2023-12-08	-4,1	-4,7	-3,2	0	94	8,2	1023,3

## Продовження додатку В

2023-12-09	-5	-6,3	-4	0	149	9,6	1021,7
2023-12-10	-5,1	-6,3	-4	0,6	154	13,3	1015,6
2023-12-11	0,6	-4,7	3,1	0,2	190	16,6	1011
2023-12-12	2,9	1,5	3,6	4,1	237	16,4	1008,8
2023-12-13	2,2	-0,2	4,3	2,6	149	12,7	1006,5
2023-12-14	0,6	0,4	1,2	1,3	345	10,8	1008
2023-12-15	-0,1	-2,7	0,8	0,6	301	12,4	1026,4
2023-12-16	1,2	-0,7	2,5	0,1	274	15,5	1035,4
2023-12-17	3,9	2,4	4,9	0,2	266	25	1032,6
2023-12-18	4,9	3	8,3	0,6	269	23,1	1028
2023-12-19	5	3,2	9,1	0	242	18,4	1021,3
2023-12-20	3,5	-1,3	8,4	0,9	261	17,6	1010,2
2023-12-21	2,7	-0,2	4,8	0,4	227	23,2	1001,2
2023-12-22	1,7	-0,3	3,5	2	255	27,1	987
2023-12-23	-0,2	-2	0,5	1,3	273	26,9	993,3
2023-12-24	0,4	-1,7	3,4	2,7	263	20,7	1003,8
2023-12-25	7,7	0,3	11	11,9	259	28,5	1001,8
2023-12-26	0,2	7,1	1,4	1	255	23,1	1008,9
2023-12-27	1,1	-1	2,2	5,1	284	23,1	1020
2023-12-28	3,1	-5	10,4	0	222	14,3	1020,9
2023-12-29	6,1	3,3	9,7	0,3	234	18,6	1016,3
2023-12-30	6,2	3,7	10	3	241	20,1	1014,5
2023-12-31	4,4	-0,4	7,6	0,2	219	10,9	1016,8



## Додаток Д

### АКТ

впровадження результатів дисертаційної роботи на здобуття  
наукового ступеня доктора філософії  
Глоговського Любомира Володимировича  
на тему: „Еколого-біологічні особливості рекреаційно-оздоровчих лісів  
Львівського Розточчя”

Наукові положення та результати досліджень аспіранта кафедри ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства та урбоекотології Національного лісотехнічного університету України Глоговського Л.В., представлені у його дисертаційній роботі та опубліковані у наукових працях, використовуються у процесі:

- проведення аналізу флори рекреаційно-оздоровчих лісів;
- комплексної оцінки рекреаційно-оздоровчих лісів;
- оцінки рекреаційної трансформованості рекреаційно-оздоровчих лісів;
- оцінки ефективності проведення лісгосподарських заходів в рекреаційно-оздоровчих лісах.

Директор інституту,  
член-кореспондент НАН України,  
д.б.н., професор



ІВАН ДАНИЛИК

Вчений секретар,  
к.б.н., с.н.с.

ВОЛОДИМИР БЛОНОГА

## Додаток Е

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ  
УКРАЇНИ

Затверджую  
Перший проректор  
з науково-педагогічної роботи

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

  
Олександр СУШИНСЬКИЙ  
14.06. 2024

### АКТ

про встановлення факту використання результатів дисертаційної роботи  
Глоговського Л.В. у навчальному процесі Національного лісотехнічного  
університету України

**Підстава:** Рішення Вченої ради Навчально-наукового інституту лісового та  
садово-паркового господарства (ННІ ЛСПГ) від 18.04.2024  
\_\_\_\_\_ (протокол №3) про впровадження результатів дисертаційної  
роботи аспіранта кафедри ландшафтної архітектури садового  
паркового господарства та урбоекології Глоговського Любомира  
Володимировича у навчальний процес.

Складений комісією у складі:

**Голова комісії:** директор ННІ ЛСПГ, професор кафедри таксації та  
лісовпорядкування, доктор с.-г. наук, професор Миклуш С.І.

**Члени комісії:** керівник навчально методичного відділу, кан. тех. наук, доцент  
Салабай Р.Г;

завідувач кафедри ландшафтної архітектури садового -  
паркового господарства та урбоекології, докт. с.-г. наук,  
професор Генік Я.В;

Заступник директора ННІ ЛСПГ з навчальної роботи, канд. с.-  
г. наук, доцент Хомюк П.Г.

16 квітня 2024 року комісія провела роботу із встановлення факту  
використання результатів дисертаційної роботи Глоговського Л.В. на тему  
«Еколого-біологічні особливості рекреаційно-оздоровчих лісів Львівського  
Розточчя» у навчальному процесі НЛТУ України.

Комісія встановила що у робочих програмах навчальних дисциплін  
фахової підготовки: „Ґрунтознавство”, „Загальна екологія” та „Лісознавство”  
для підготовки бакалаврів спеціальностей 205 „Лісове господарство”, 206

„Садово-паркове господарство„ ,використовуються окремі результати дисертаційної роботи Глогівського Л.В.

Акт складено у трьох примірниках:

1-й примірник – кафедра ландшафтної архітектури садового - паркового господарства та урбоекології;

2-й примірник – навчально методичний відділ НЛТУ України

3-й примірник – аспіранту Глогівському Л.В.

Голова комісії		Степан МИКЛУШ
Члени комісії		Роман САЛАБАЙ
		Ярослав ГЕНИК
		Петро ХОМЮК