

ДО ПИТАННЯ АНАЛІЗУ ХІМІЧНИХ ВПЛИВІВ НА СТАН БІОЦЕНОЗІВ

Барна І.М., Кремпович Л.С.

birine21@gmail.com, ludakrempovic@gmail.com

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

The article assesses the ecological state of the park's biocenosis by analyzing the external characteristics of dominant tree species using sample plots in the Sopilche Park in Ternopil. Following methodological guidelines, the condition of leaves, bark, trunks, age, density, and crown shape of trees was assessed, and the minimal impact of the chemical composition of atmospheric air on the growth and development of plant organisms was recorded. It has been established that the external characteristics of woody plants are important indicators of the state of biocenoses, therefore systematic monitoring and assessment of these characteristics allow for the timely detection of violations, planning and implementation of effective measures for their conservation and maintenance of biodiversity.

Key words: tree species, chemical pollution, biocenosis, biosphere.

Земна поверхня заселена живими організмами вкрай нерівномірно, що обумовлено відмінностями умов існування, приурочених до конкретної території. У залежності від сукупності абіотичних факторів різні біотопи характеризуються різним видовим складом біоценозів, у тому числі, фіто-, зоо-, мікробо- та мікоценозів. Перетворення біотопу, як сукупності абіотичних та біотичних факторів, а з кінця XIX ст. ще й антропогенних, в ареалі кожного окремого виду детерміноване його адаптаційними можливостями, які є найбільш успішними та результативними у випадку незмінності умов середовища існування.

На тлі антропогенного впливу природні зміни умов існування в межах біотопу чи ареалу набувають рис динамічних характеристик, які визначають динаміку чисельності популяцій окремих видів. Найбільш чутливими до зовнішніх впливів, породжених антропогенною діяльністю, є стенобіонтні організми біоценозів, діапазон толерантності яких є лімітуючим фактором, який значною мірою визначає стратегію виживання виду. У цьому контексті важливим є аналізування змін середовища існування видів внаслідок впливу хімічного забруднення, провокованого появою невластивих речовин та збільшенням концентрації властивих для компонентів довкілля речовин, насамперед атмосферного повітря. Відтак, інформативним та доцільним є дослідження стану рослинних організмів в межах населених пунктів на прикладі парків.

Для аеробних організмів на планеті Земля атмосферне повітря є, в першу чергу джерелом кисню, який забезпечує життєдіяльність організмів на основі функціонування дихальної системи. Для рослинних організмів атмосферне повітря є також і джерелом вуглекислого газу як однієї з складових, яка уможливорює протікання процесів фотосинтезу, що своєю чергою забезпечує рослини органічними речовинами. Відтак хімічний склад атмосферного повітря є вкрай важливою умовою існування живих організмів і його зміни особливо відчутні в межах вегетаційного періоду, впродовж якого формуються певні тренди у відповідь на зміну умов існування, зокрема, на території зелених насаджень парків [1,3]. Найбільш критичними згадані зміни можуть бути для однорічних видів рослин, оскільки можуть унеможливити появу наступного покоління.

Вплив хімічного забруднення атмосферного повітря на представників біоценозу призводить до різних за рівнем, обсягом, масштабами наслідків, тобто може значно варіювати за ступенем загрози існуванню видів. Насамперед з огляду на діапазон хімічних впливів, які можуть бути: за походженням – природними та антропогенними; за характером впливу – прямі і опосередковані; за тривалістю впливу – постійні та тимчасові, періодичні і неперіодичні.

Найбільшою мірою хімічні впливи потенційно впливатимуть на різних етапах вегетативного циклу безпосередньо на листову пластину, меживузля, генеративний апарат квітки та опосередковано на кореневу систему, провідні пучки. Хімічні впливи зумовлені випаданням опадів і контактуванням із забрудненою атмосферою. За умови однакової концентрації політанта найбільш вразливими до хімічних впливів є види з великою листовою пластиною (клен гостролистий, катальпа та ін.), менш вразливими з точки зору площинного впливу хвойні види.

Складний процес взаємодії рослинних організмів із хімічно змінними умовами зростання в межах населених пунктів досліджено на прикладі аналізування стану зелених насаджень у парку «Сопільче» у м. Тернопіль.

Парк «Сопільче» є одним із наймолодших і динамічно розвиваних рекреаційних об'єктів м. Тернополя. Його територія поєднує природно-ландшафтні та штучно створені елементи – став, зоокуток, зелені насадження, квітники, декоративні композиції. В останні роки спостерігається активне озеленення: висаджуються молоді саджанці деревних і кущових порід, створюються декоративні зони та нові рекреаційні об'єкти. Зокрема, у 2024 році в межах реорганізації території біля ставу створено терапевтичний сад у японському стилі, облаштовано декоративне каміння, аераційні фонтани та арки з трояндами. Такі ініціативи сприяють підвищенню естетичної привабливості парку, однак водночас збільшують антропогенне навантаження.

Основу деревостану парку становлять верби плакучі (*Salix alba* 'Tristis'), осики (*Populus tremula*), горіх волоський (*Juglans regia*), дуб звичайний (*Quercus robur*), липа серцелиста (*Tilia cordata*), клен ясенелистий (*Acer negundo*), явір (*Acer pseudoplatanus*), каштан звичайний (*Aesculus hippocastanum*), а також тополя чорна (*Populus nigra*). Перелічені види деревних порід формують як рядову (алейна), так і групову посадку з домінуванням першої [4].

Серед кущових видів поширені декоративні види: спірея (*Spiraea* sp.), садовий жасмин (*Philadelphus coronarius*), свидина криваво-чорна (*Swida sanguinea*), а також поодинокі насадження туї (*Thuja occidentalis*).

Парк має виражену алейну структуру – особливо помітна алея катальп (*Catalpa bignonioides*), яка формує пейзажно-декоративний акцент у центральній частині рис. 1.

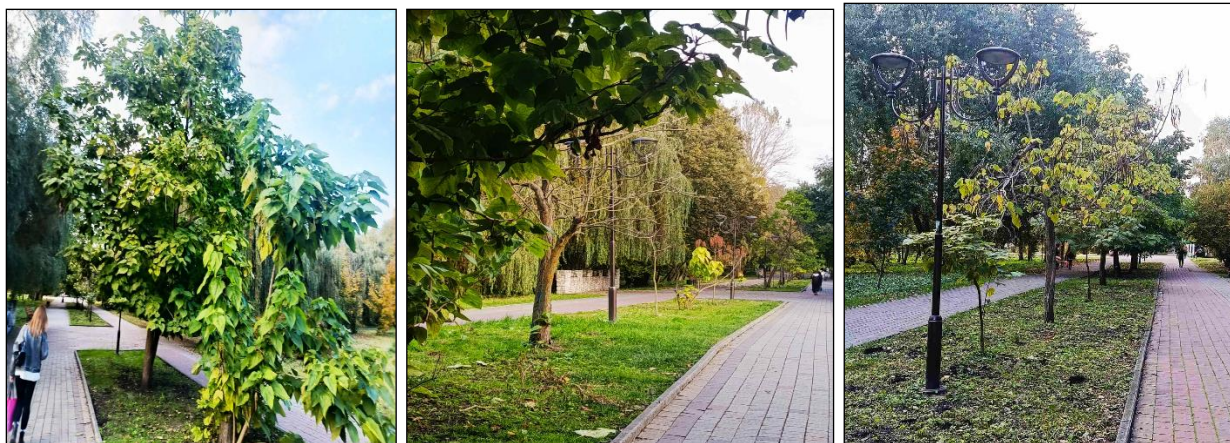


Рис. 1. Стан дерев у рядовій посадці катальп у центральній частині парку

Трав'яний покрив представлений типовими урбанofільними видами: подорожником великим (*Plantago major*), кропивою дводомною (*Urtica dioica*), яглицею звичайною (*Aegorodium podagraria*), копитнем європейським (*Asarum europaeum*), журавцем блискучим (*Geranium lucidum*), чистотілом звичайним (*Chelidonium majus*), тонконогими травами (*Poaceae*), а також поодинокими особинами суниць лісових (*Fragaria vesca*).

Дослідженнями встановлено, що за структурою насадження мають виражену ярусність: I ярус – дерева висотою 10-20 м (верба, осика, дуб, клен, каштан, ясен, тополя);

II ярус – молоді дерева (горіх, липа, явір, клен ясенелистий); III ярус – кущі (спірея, жасмин, свидина, туя); IV ярус – трав'янистий покрив, який активно розвивається в затінку під деревами.

Наявність різновікових і різновидових насаджень свідчить про поступовий перехід парку від старих природних деревостанів до оновлених, культурно-декоративних насаджень.

На периферії паркових насаджень парку «Сопільче» зафіксовано клен ясенелистий (*Acer negundo* L.), який в Україні вважається шкідливим інвазійним видом, інтродуцентом, який натуралізувався. Висока адаптивність клену ясенелистого визначається стійкістю до посух та забрудненого повітря на тлі швидких темпів росту, особливо у заплавлених й прирічкових напівприродних та природних рослинних угрупованнях, завдяки чому значно змінює їхню структуру та видовий склад, витісняючи автохтонні деревні види (ясен, верба, тополя), а також за рахунок щільного підліску майже повністю знищуючи трав'яний покрив.

Методика проведення обстеження та оцінки стану зелених насаджень передбачала оцінку стану зелених насаджень здійснювали згідно з методичними рекомендаціями: «Інструкція з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України» (затверджена наказом Мінрегіону України, 2014); «Методика визначення санітарного стану деревних насаджень» (Мельник В.І., 2004); Методичні рекомендації з оцінки екологічного стану урбанізованих зелених насаджень (Держекоінспекція, 2016).

Під час оцінки враховували наступні показники: 1. Життєвий стан дерев (за 5-бальною шкалою): добрий, задовільний, послаблений, сильно послаблений, сухостій; 2. Механічні пошкодження (тріщини, дупла, обламні гілки, пошкодження кори); 3. Форма крони та рівність стовбура; 4. Санітарний стан (наявність грибкових уражень, всихання); 5. Щільність зімкнення крон і конкуренція між деревами; 6. Стан ґрунту, трав'яного покриття та ступінь рекреаційного навантаження [2].

Для оцінки стану зелених насаджень нами було обрано три ділянки з різним антропогенним впливом (рис. 2). Ділянка 1 розташована біля узбіччя автомобільної дороги, де присутній хімічний вплив токсикантів від рухомих джерел забруднення. На території виявлено: 4 молоді горіхи волоські (*Juglans regia* L.) з плодами; стара плакуча верба, частково всохла; 4 ялини звичайні (*Picea abies*) у пригніченому стані, з пожовтінням хвої; 23 граби звичайні (*Carpinus betulus*), більшість у доброму стані, проте частина має покручені стовбури та поодинокі дупла; 11 молодих горіхів, які потребують догляду; 4 клени у задовільному стані.

Підлісок представлений яглицею, копитнем європейським, подорожником, суницями, а також видами родини тонконогих.

Серед трав спостерігається наявність журавцю блискучого (*Geranium lucidum*), що вказує на достатню вологість ґрунту.

Поблизу ділянки значний рівень шуму через транспортний потік. На території відмічено велику кількість пеньків, що свідчить про попереднє видалення дерев. Загальний стан насаджень оцінюється як задовільний, окремі дерева – у послабленому стані (особливо ялини та верба) (рис.2).

Ділянка 2 розташована біля річки Серет, має переважно тіньовий мікроклімат. Знаходиться на достатній віддаленості від джерел забруднення, характеризується незначною атракційною привабливістю для відвідувачів.

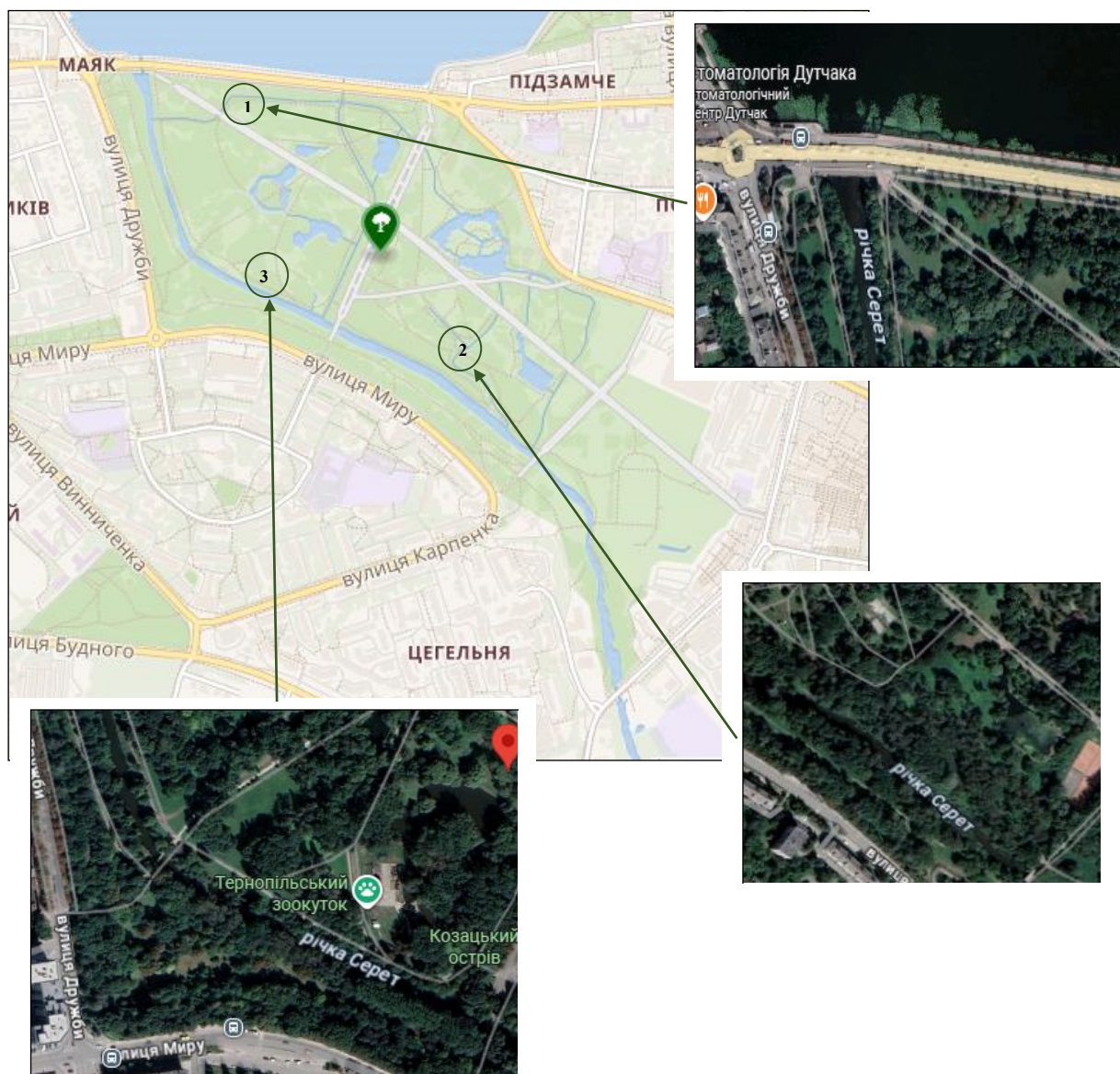


Рис. 2. Розташування дослідних ділянок на території парку «Сопільче».

Видовий склад рослинності представлений: 2 молоді горіхи; 3 молодих явори; 3 каштанів звичайних (молоді, у доброму стані); 2 старі верби, частково всохлі; 11 дорослих кленів гостролистих, між якими спостерігається конкуренція за світло; підлісок утворює свидина молода, плющ (*Hedera helix*), яглиця, чистотіл, кропива (рис. 3).

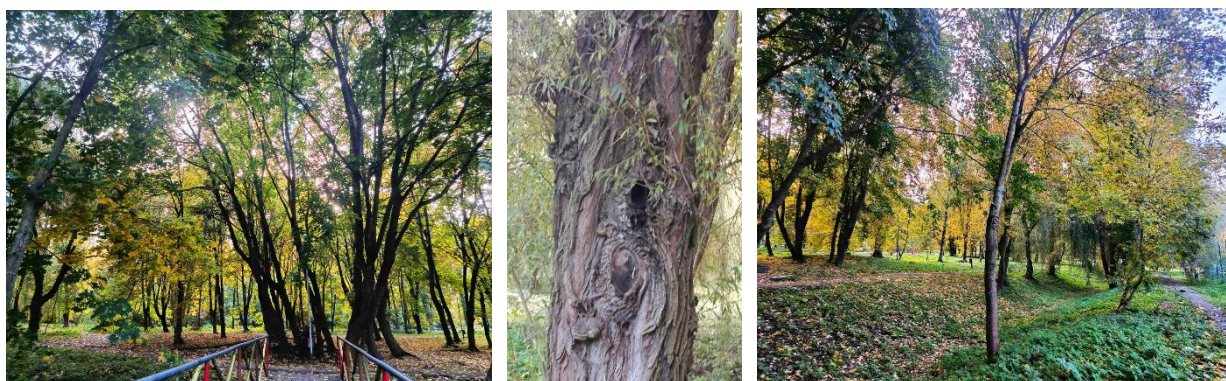


Рис. 3. Загальний вигляд ділянки та приклад ураження стовбурів верби ділянки 2.

Дерева загалом перебувають у задовільному та доброму стані, проте конкуренція серед кленів знижує приріст крони. Ділянка характеризується високою зімкненістю крон і вологим ґрунтом, що сприяє розвитку тіньолюбних трав'янистих видів.

Ділянка 3 розташована поблизу річки Серет та зоокутка. Територія людна, проте добре доглянута. Виявлено: 17 дорослих ясенів звичайних (*Fraxinus excelsior*) у задовільному стані; 2 клени сріблясті (*Acer saccharinum*), одне дерево має пошкоджене гілля; 2 клени ясенелисті; 1 горіх волосський; 1 алича червонолиста (*Prunus cerasifera*) та 6 молодих саджанців цього виду; поблизу березова група, з якої одне дерево має всихаючий стовбур. Неподалік проходить алея червонолистої сливи *Prunus cerasifera* *Pissardii*, що надає ділянці декоративності.

Поблизу ділянки 3 часто спостерігаються чапля біла (*Ardea alba*) та крижні (*Anas platyrhynchos*), що свідчить про екологічну стабільність прибережної зони.

Загальний стан насаджень оцінюється як добрий, окремі дерева мають незначні пошкодження. Трав'яний покрив сформований, ознаки витоптування відсутні.

За результатами обстеження, стан зелених насаджень у парку «Сопільче» можна охарактеризувати як добрий і задовільний, із тенденцією до поступового поліпшення завдяки регулярному догляду й оновленню зелених насаджень на тлі мінімального хімічного забруднення атмосферного повітря, спровокованого розташуванням у пони́ззі рельєфу та приляганням до автодороги. Молоді насадження (горіх, дуб, липа, каштан, клен) активно приживаються, що свідчить про сприятливі ґрунтово-кліматичні умови та відсутність хімічних токсикантів у дозах, які б впливали на життєздатність. Старі верби та осики потребують санітарного омолодження та періодичної обрізки. Проблемними залишаються хвойні дерева (ялини), які демонструють послаблений стан через надмірну вологість і ущільнення ґрунту біля озера.

Результати дослідження стану зелених насаджень парку «Сопільче» у м. Тернопіль дозволяють окреслити рекомендації з метою систематичного моніторингу та оцінки зовнішніх ознак деревних рослин, як індикаторів стану біоценозів, вчасного виявлення порушень, планування та здійснення ефективних заходів для їх збереження та відновлення, забезпечуючи їх стійкість та біорізноманіття, зокрема: проводити регулярне моніторингове обстеження стану зелених насаджень за методикою Мінрегіону (2014); здійснити санітарну обрізку старих верб і осик, видалити сухостій; провести підсадку хвойних порід, замінивши пошкоджені ялини на стійкіші види – модрина або тис ягідний; забезпечити аерацію ґрунту біля прибережних зон, уникати ущільнення; підтримувати естетичний вигляд алей катальп і сливи червонолистої шляхом формуючої обрізки; розширити кущовий ярус (спірея, жасмин, свидина) як засіб біорізноманіття й шумозахисту; встановити інформаційні таблички про види дерев і правила поведінки у парковій зоні.

Список використаних джерел:

1. Барна І. Концепт оцінки впливу на довкілля через призму системного аналізу. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*, 2021. №2 (51). С. 15-23.
2. Глущенко В. Парки та зелені насадження міста: проблеми охорони та відтворення. Київ, 2018. 240 с.
3. Грицак Л. Р., Барна І.М., Кодлюк І.М., Сельська І.І., Сплавінська Ю.Т., Сукар Х.В., Барна С.С. Біоіндикаційні методи для потреб системного аналізу якості довкілля. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. 2017. № 2. С. 153-165.
4. Інструкція з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України. Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства № 134 від 12.05.2014р. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0182-02#Text> (дата звернення 12.09.2025 р.)