

*Козін Д.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Демчук Л.І.
к.пед.наук, доцент кафедри екології та
природоохоронних технологій
Державний університет «Житомирська політехніка»
Ke_dlm@zti.edu.ua*

ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА СТАН ГОРОБИНИ ЗВИЧАЙНОЇ

Нині дослідження міського середовища і пов'язані з ними теоретичні та прикладні екологічні проблеми надзвичайно актуальні, оскільки міста стають основним середовищем проживання людини. В останні десятиліття спостерігається інтенсивне насичення атмосфери міст газоподібними і пилоподібними відходами транспортних засобів і промислових підприємств.

Вони спричиняють погіршення умов існування людини та інших організмів, створюючи загрозу здоров'ю населення, порушенню клімату в локальних і глобальних масштабах. У зв'язку з цим гостро відчувається потреба в науково-обґрунтованих і раціональних заходах щодо запобігання забрудненню атмосфери та збереженню нормальних умов життя, праці та відпочинку людей і біосфери загалом.

Серед компонентів живої речовини біосфери найсуттєвішим чинником нейтралізації газоподібних токсикантів є рослинність і особливо деревно-чагарникові насадження та природні лісові масиви. Тому одним із перспективних підходів для біологічної характеристики повітряного середовища є оцінка стану деревних рослин за ступенем їхньої газостійкості до промислових викидів.

Виконуючи санітарно-гігієнічні, архітектурні, господарсько-економічні та інші функції, зелені насадження несуть величезне навантаження. Можливості їх багатогранні, але це зовсім не означає, що вони безмежні. Рослини негативно реагують на наявність у повітрі навіть у малих дозах токсичних речовин. Вони набагато сильніше реагують на ті концентрації шкідливих речовин, які в людей і тварин не залишають видимих явищ отруєнь. Таким чином, вони виконують індикаторну функцію.

У зонах підвищеної загазованості, запиленості та перегріву атмосферного повітря виявлено повсюдне пошкодження рослин. Встановлено, що велика пошкоджуваність рослин димом зі значною концентрацією двоокису сірки, окису азоту і вуглецю, сірководню, аміаку тощо. Багато з цих сполук, розчиняючись у воді, утворюють шкідливі для рослин кислоти.

Рослини в умовах урбанізованого (техногенного) середовища, зберігаючи зовні незмінний вигляд, зазнають значних змін біохімічного складу і фізіологічних процесів. Промислові гази й аерозолі можуть чинити на рослини комплексний та індивідуальний вплив. Але нерідко ефект ушкодження спричиняється однією, переважаючою в середовищі, сполукою.

Для оцінки та прогнозу стану деревостану необхідна рання діагностика порушення життєдіяльності деревних рослин, підданих впливу газових токсикантів. Насамперед ушкодження проявляються на фізіолого-біохімічному рівні, потім поширюються на ультраструктурний і клітинний рівні і лише після цього розвиваються видимі ознаки ушкодження - хлорози і некрози тканин листка, опадання листя, гальмування росту.

Повітряна оболонка Землі виконує численні функції. Вона слугує середовищем існування і джерелом необхідних речовин для організмів, забезпечує і регулює кругообіг речовин і енергії в місцевих і планетарних масштабах, між землею і космічним простором. Останнім часом атмосферні гази інтенсивно використовують у практичній діяльності людини. Одночасно повітряний басейн слугує середовищем, у яке викидаються відходи різноманітних виробництв і транспортних засобів.

Атмосфера виконує важливу захисну функцію, оберігаючи організми та земну поверхню від згубної дії космічних чинників, надмірного нагрівання та вихолодження. Особлива роль у поглинанні та затримці коротких ультрафіолетових променів належить озоновому шару.

У нормальних умовах в атмосфері міститься величезна кількість компонентів - як газоподібних, так і у вигляді аерозолів. Повітряний басейн, особливо поблизу земної поверхні, постійно насичується більшою чи меншою кількістю неорганічних і органічних газів, парів і твердих частинок. Вони утворюються під час розпаду органічних речовин, прижиттєвого виділення організмами, геологічних і геохімічних процесів у літосфері. Мінералізація органічних речовин супроводжується надходженням в атмосферу значної кількості аміаку, метану, сірководню та інших газів. Періодично велика кількість різних газів і парів надходить в атмосферу з діючих вулканів, гейзерів, геотермальних та інших підземних джерел, під час лісових степових пожеж. Концентрація різних домішок, що насичують атмосферу, внаслідок дії природних чинників здебільшого невелика і відбувається періодично з більшими або меншими інтервалами.

Таким чином, попередники багатьох основних забруднювальних речовин уже наявні за звичайних умов в атмосфері. Оскільки рослини розвивалися в присутності таких сполук у звичайних концентраціях, у цих умовах рідко спостерігаються будь-які негативні впливи на них. Ці впливи виявляються тільки тоді, коли концентрація забруднень виявляється вищою за допустимий пороговий рівень.

Атмосферні забруднювачі за походженням можуть бути первинними - відходи підприємств, топок, двигунів і вторинними - такими, що утворюються у вільній атмосфері внаслідок хімічних, фотохімічних, фізико-хімічних реакцій між забруднювальними речовинами і компонентами атмосфери. Промислові підприємства викидають в атмосферу речовини, що відрізняються складним хімічним складом і ступенем пригнічуваної дії на організми.

До їхнього складу входять залишкові продукти горіння органічних речовин, термічного і хімічного складу перероблених матеріалів, механічного дроблення. У складі атмосферних забруднювачів переважають гази. Серед них найшкідливішими є окис вуглецю, оксиди сірки та азоту, вуглеводні, різні смолисті речовини.

На швидкість проникнення токсичних іонів і молекул через покривні тканини впливають їхні розміри. Так, інтенсивність надходження їх у листя збільшується за гідратації, що буває в період опадів, туманів і роси. Надходження токсичних речовин у листя через покривні тканини скорочується, хоча й не припиняється зовсім за несприятливих погодних умов, наприклад, за тривалої літньої посухи.

Більшість токсикантів (сполуки вуглецю, сірки, азоту) у низьких концентраціях можуть слугувати джерелом необхідних рослині макро- і мікроелементів. І в цьому разі клітина має механізми активного транспорту іонів через плазмалему. У загальних рисах цей механізм діє згідно з клітинним метаболізмом доти, доки іони або інші речовини не порушують внутрішньоклітинних реакцій.

Фітотоксиканти, що надходять у листок, нерівномірно розподіляються в межах листової пластинки і всієї рослини. Більшість із них транспортується ксилемою на верхівку або краї листової пластинки. Токсичні сполуки, що проникли в цитоплазму, зосереджуються в основному у вакуолях.

Рослини як продуценти екосистем упродовж усього життя, прив'язані до локальної території та піддані впливу двох середовищ - ґрунтового і повітряного, найповніше відображають весь комплекс впливів на систему.

Існують відомості, що питома поверхнева щільність листка пов'язує процеси росту і фотосинтезу, оскільки відображає накопичення сухої речовини одиницею поверхні. Що вища ПППЛ, то ефективніше йдуть процеси фотосинтезу, оскільки в розрахунку на одиницю поверхні листка синтезується більша біомаса. Збільшення сухої маси листя можна пояснити зміною первинних процесів фотосинтезу, пов'язаних зі швидкістю електронного транспорту в хлоропластах.

Наші дослідження з вимірювання УППЛ показали, що зі збільшенням вмісту сірчистого ангідриду та пилу в повітрі збільшується щільність листка. Так, на вулицях Сосновій та Перемоги відмічено максимальні значення УППЧЛ, які становили 76,13 мг та 61,7 мг відповідно, тоді як у Гідропарку та Сосновому гаю лише 40,8 мг та 44,4 мг, що в 1,5-2 рази більше. Крім того, саме на Сосновій та Перемоги нами виявлено найвищий вміст SO₂ та пилу.

Таким чином, на прикладі горобини звичайної ми показали, що не тільки за допомогою фізіологічних і біофізичних критеріїв можна оцінити екологічний стан міського середовища. У зв'язку з проведеними дослідженнями ми пропонуємо використовувати критерії річний приріст, довжину, ширину, площу листової пластинки та питому поверхневу щільність листка для діагностики порушення життєдіяльності деревних рослин, що зазнали впливу забруднення сірчистим ангідридом.

Список використаних джерел

1. Андреева М.В. Зміна морфології листка *Populus tremula* L. у забрудненому повітрі. Екологічні науки № 44. К. 2020. С. 107-110.
2. Антипов В.Г. Стійкість деревних рослин до промислових газів. Рівне: Наука і техніка, 2019. 216 с.
3. Сараненко І.І. Екологічні дослідження лісових біогеоценозів. 2011. Ви-во Росток. 153 с.
4. Луцишин О.Г., Шандра О.В., Палапа Н.В. Вплив техногенного забруднення на функціональний стан зелених зон. Захист довкілля від антропогенного навантаження. Київ, 2008. Вип. 17. С. 76-87.
5. Khrutba V., Anpilova Y, Lukianova V., Kotsiuba I., Kriukovska L., Spasichenko O. (2021). Evaluation of the Impact on the Environment at Building and Reconstruction of Motorways Using the System Analysis Method. Environmental Research. Engineering and Management (EREM). Vol. 77, No. 2, 2021. - PP.85-95.
6. Пацева І.Г., Алпатова О.М., Демчук Л.І., Кірейцева Г.В., Левицький В.Г. Сучасний стан навколишнього природного середовища в умовах впливу війни. Екологічні науки : науково-практичний журнал. 2022. Вип. 4 (43). С.19-22
7. L.I. Demchuk, I.H. Patseva, O. I. Uvaeva. History of the development of scientific and pedagogical education system in Ukraine: колективна монографія. Scientific monograph. Riga, Latvia: "Baltija Publishing", 2022. 486 с.