

УДК 581.1

Більчук В. С., Хмельникова Л. І., Лившин В.В.

к. б. н., викладач кафедри біохімії та медичної хімії, к. х. н., доцент кафедри біохімії та медичної хімії, студент 351 групи I Міжнародного факультету (Державний заклад "Дніпровська медична академія МОЗ України", м. Дніпро, Україна)

## РЕАКЦІЯ ФОТОСИНТЕТИЧНОГО АПАРАТУ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ДУБУ НА АЕРОТЕХНОГЕННЕ ЗАБРУДНЕННЯ

Деревні рослини є загально визнаними біофільтрами, здатними поглинати та акумулювати токсичні сполуки з навколишнього середовища. Тому проблема нейтралізації шкідливих речовин за допомогою рослин актуальна і потребує визначення функціональних реакцій деревних видів за різного ступеня забруднення атмосфери. У зв'язку з цим однією з актуальних задач є дослідження реакції рослинних організмів на техногенне забруднення з метою виявлення причини зменшення продуктивності і виявлення найбільш стійких видів. Одним з показників, які характеризують стан рослин та їх продуктивність, є вміст зелених пігментів в асимілюючих органах [1]. Слід зазначити, що досліджень по вивченню вмісту зелених пігментів у асиміляційних органах деревних рослин за умови техногенного забруднення недостатньо.

Дуб звичайний (*Quercus robur* L.) відноситься до стійких за умови посухи та урбогенного середовища Ця порода культивується в паркових зонах міста Дніпра та уздовж автотранспортних магістралей. Дослідження функціонального стану цієї породи за умови викидів автотранспорту в степовій зоні України є досить обмеженими і стосуються, як правило, санітарного стану дуба звичайного та мінливості деяких морфологічних ознак

Мета роботи – оцінити вплив забруднення атмосфери міста викидами автотранспорту різної інтенсивності на вміст та мінливість хлорофілів і каротиноїдів у листках дерев дуба звичайного різного життєвого стану.

У зелених насадженнях м. Дніпра, як об'єкт досліджень, були виділені 3 групи модельних дерев дуба звичайного (*Quercus robur* L.) 20 – 30-річного віку зі близькими морфологічними ознаками, які зростають за умов впливу викидів автотранспорту. Листя збирали з паркової зони міста (зона умовного контролю) і з двох ділянок з різною інтенсивністю руху автотранспорту: У липні проводили відбір листків середньої формації на річному вегетативному прирості (з нижньої третини крони південної експозиції). Всього на кожній ділянці досліджено по шість дерев.

Життєвий стан дуба звичайного встановлювали візуально за ступенем пошкоджень асиміляційного апарату і крон рослин відповідно методики [1] і за 5-ти бальною шкалою оцінювали: кількість живих гілок в кронах дерев, кількість живих (без некрозів) листків у кронах, пігментацію листків.

За лабораторних умов в листі дуба звичайного визначали вміст хлорофілів «a» і «b» та сумарних каротиноїдів спектрофотометричним методом в ацетонових екстрактах за довжиною хвиль поглинання 663 нм (хлорофіл «a»), 645 нм (хлорофіл «b») і 440,5 нм (каротиноїди). Концентрацію пігментів розраховували за рівнянням Wettstein (1957), яку виражали в мг/г сирової речовини.

Основну кількість досліджених дерев віднесено до I (відносно здорові - 57,9%) і II (ослаблені - 26,3%) класів життєвості. На території парку дерева, віднесені до I класу життєвості, на листках мали невелику кількість хлорозів, пожовтіння тканини листка (5,2-6,1%), наявність точкових змін пігментації (жовті точки – 8,3-9,1%) та невелику кількість крайових некрозів. У насадженнях дуба звичайного спостерігаються помітні відмінності в індивідуальній стійкості рослин, що сприяє вивченню внутрішньовидових відмін в їх метаболізмі при забрудненні атмосфери вихлопними газами автотранспорту.

З метою з'ясування наслідків впливу викидів автотранспорту різної інтенсивності на функціональний стан дерев дуба звичайного різної життєвості визначали зміни вмісту та співвідношення фотосинтетичних пігментів. (табл.).

Таблиця

Зміни вмісту пігментів у листках дерев дуба звичайного залежно від життєвого стану рослин та рівня забруднення повітря викидами автотранспорту

Пігменти	Класи життєвості			Рівні забруднення		
	I	II	III	Фоновий	середній	високий
хлорофіл <i>a</i>	3,95 <sup>a</sup> ± 0,06	2,86 <sup>ab</sup> ± 0,10	2,20 <sup>ac</sup> ± 0,11	2,77 <sup>d</sup> ± 0,08	3,51 <sup>de</sup> ± 0,09	2,72 <sup>f</sup> ± 0,08
хлорофіл <i>b</i>	2,09 <sup>a</sup> ± 0,06	1,50 <sup>ab</sup> ± 0,09	1,65 <sup>ac</sup> ± 0,10	1,69 <sup>d</sup> ± 0,07	1,94 <sup>e</sup> ± 0,08	1,60 <sup>ef</sup> ± 0,09
сума хлорофілів <i>a + b</i>	6,06 <sup>a</sup> ± 0,12	4,33 <sup>ab</sup> ± 0,19	4,00 <sup>ac</sup> ± 0,21	4,48 <sup>d</sup> ± 0,15	5,51 <sup>de</sup> ± 0,18	4,39 <sup>ef</sup> ± 0,16
хлорофіл <i>a</i> /хлорофіл <i>b</i>	1,88 <sup>a</sup> ± 0,04	1,90 <sup>bc</sup> ± 0,06	1,33 <sup>ac</sup> ± 0,06	1,68 <sup>d</sup> ± 0,05	1,84 <sup>e</sup> ± 0,06	1,72 <sup>f</sup> ± 0,05
Каротиноїди	1,17 <sup>a</sup> ± 0,01	0,94 <sup>ab</sup> ± 0,02	0,94 <sup>ac</sup> ± 0,02	0,96 <sup>d</sup> ± 0,02	1,05 <sup>de</sup> ± 0,02	1,03 <sup>df</sup> ± 0,02

За умов паркової зони листки дуба звичайного I класу життєвості містили хлорофілів «*a*» і «*b*» та їх суми достовірно в більших кількостях порівняно з II і III класами: хлорофілу «*a*» на 27,6% і 44,3% , хлорофілу «*b*» - на 28,2% і 21,1% , їх суми - на 28,6% і 34,0% відповідно. Значення співвідношення хлорофілу «*a*»/хлорофілу «*b*» знаходилось практично на одному рівні в листках дуба I і II класів життєвості, а в листках дубів III класу цей показник нижче за контроль на 29,3% Каротиноїди показали найбільший рівень накопичення у здорових рослин дуба (I клас) порівняно з пошкодженими на 19,7%

Інша картина спостерігається при порівнянні вмісту хлорофілів і каротиноїдів за впливу атмосферного забруднення. Найвищий зріст вмісту хлорофілів «*a*» і «*b*» та їх суми порівняно з зоною умовно чистого контролю встановлено для дерев з території із середнім рівнем забруднення, а саме: на 26,7%, 14,8% та 23,0% відповідно. За умови високого рівня забруднення атмосфери поллютантами спостерігається тенденція до зниження вмісту хлорофілів «*a*» і «*b*» та їх суми (на 1,8%, 5,3% і 2,0% відповідно), а їх співвідношення залишалось практично на рівні контролю. Характер зміни вмісту каротиноїдів у листі дослідних дерев дуба звичайного був подібний: на забруднених ділянках у листі більшості дерев спостерігалось підвищення їх концентрації, порівняно з контролем. Співвідношення хлорофілів (*a + b*)/каротиноїди становило 4,7; 5,2 і 4,3 відповідно до рослин дуба з паркової зони, вулиць із середнім і високим рівнем забруднення атмосфери викидами автотранспорту.

#### Перелік посилань

1. Приступа І.В. Динаміка вмісту фото синтезуючих пігментів як фітоіндикційний показник у представників р *juniperus*, що зростають в умовах промислового міста південного сходу України/І.В. Приступа, І.В.Шалімов, Т.В. Романчук// Питання біоіндикації та екології.-2009.-Вип.14,№1. С.74-80.
2. Спецпрактимум з фізіології та біохімії рослин: навч. посіб./ О.М.Вінниченко, Ю.В.Ліхолат, В.С.Більчук, Г.С. Россихіна-Галича та ін.-Дніпропетровськ.ФОР Середняк Т.К.,2014.-224с. \