УДК504.73:656

ВПЛИВ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА ФОТОСИНТЕТИЧНУ ФУНКЦІЮ РОСЛИН

І.А. Чемерис, С.Ф. Зражевський
Черкаський державний технологічний університет

На основе анализа содержания хлорофилов *a, b* и каротиноидов в листьях древесных растений в зависимости от интенсивности движения автотранспорта сделаны выводы о компенсационных механизмах исследованых растений, которые обеспечивают их стойкость к выбросам автотранспорта.

Фотосинтез, листок, автотранспорт, газостойкость, древесные растения

ВСТУП

Останні роки спостерігається невпинне зростання кількості автомобільного транспорту. В загальній кількості викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря на долю автотранспорту в середньому припадає 68 % викидів. Основними токсичними компонентами викидних газів автомобілів є оксид вуглецю (79 % у загальній кількості викидів від пересувних засобів), вуглеводні (14 %), оксиди азоту (6 %) [8].

Зелені рослини, які виконують у містах ряд фітомеліоративних функцій (шумозахист, покращання мікрокліматичних умов), знаходяться під впливом цілого ряду атмосферних забруднювачів. Особливий антропогенний тиск відчувають насадження, які розташовані вздовж транспортних магістралей промислового міста. Тому важливою проблемою сучасних міст є створення газостійких насаджень різних типів.

Адаптація рослин до впливу забруднювачів можлива у вузькому діапазоні концентрацій і при умові, що природні фактори не створюють стресових ситуацій для рослин [10]. Оскільки аеротехногенне навантаження є новим екологічним фактором, у рослин ще відсутні специфічні захисні механізми від такої стресової дії і газостійкість рослин пояснюється наявністю у них механізмів адаптації до екстремальних факторів навколишнього природного середовища, тобто наявністю преадаптивних структур, що виявляється у морфолого-анатомічних та фізіолого-біохімічних особливостях рослин [9−11, 13, 14].

Загальновідома класифікація пошкоджень рослин, яка відображає динаміку дії газів на рослини [1, 2, 4, 9, 14, 15]: невидимі пошкодження, хронічні пошкодження, гострі (катастрофічні) пошкодження. Гострі та хронічні пошкодження можна виявити за морфологічними змінами листкового апарату: хлорози, некрози, скручування (гофрування) листків, втрата тургору та передчасне обпадання листків [1, 3, 13].

Невидимі пошкодження виявляються у змінах фізіологічних функцій, які за ступенем чутливості до фітотоксикантів можна розташувати в порядку зменшення чутливості у ряді: фотосинтез, дихання, біосинтез вторинних речовин, транспірація, ріст та розвиток [9]. Ряд авторів відмічають, що аерополютанти більше пошкоджують органи рослин, які беруть участь у процесах фотосинтезу [9, 14, 15], а найбільш чутливими ланками є транспорт

електронів та ферментні комплекси, які каталізують реакції синтезу АТФ (причиною порушення фотосинтетичного фосфорилювання є глибокі зміни у сульфгідрильних групах ферментів) та первинних стабільних вуглеводів [9]. Більш чутливим до дії аеротоксикантів є хлорофіл *a*, каротини, менш чутливим є хлорофіл *b* [1, 9, 10, 14]. Тому змінюється співвідношення хлорофілу *a* до хлорофілу *b* у бік його зниження [1, 9, 10]. Показник відношення хлорофілу *a* до хлорофілу *b* може бути індикатором газостійкості рослин. Але дослідження В.С. Ніколаєвського [14], Г.М. Ількуна [9] доводять, що більш чітко газостійкість характеризує зниження концентрації хлорофілу, суми хлорофілів та каротиноїдів. У стійких видів у порівнянні із середньо- та нестійкими, менше хлорофілу *a* і *b*, лютеїну, неоксантину та суми всіх пігментів, відношення хлорофілу *a* до хлорофілу *b* менше у стійких видів, а суми хлорофілів до каротиноїдів – у нестійких. У стійких видів високий вміст (16,5 %) не зв'язаного з ліпопротеїдами хлорофілу *b*, а у нестійких – 3 %. У стійких видів вміст вільного хлорофілу *b* більше у 2−3 рази [14]. В.С. Ніколаєвський [14] вважає, що така форма хлорофілу захищає хлорофіл *a* та структуру пластид від руйнування.

Питання, пов'язані з вивченням впливу аеротоксикантів на рослини є достатньо опрацьованими [1, 2, 4, 9, 10–16], але цікавою проблемою є вивчення змін фотосинтетичної функції рослин у відповідь на дію саме автомобільного транспорту, оскільки порушення фотосинтезу є найпершими невидимими пошкодженнями, які з'являються у рослин і призводять до появи видимих морфологічних та анатомічних змін, пов'язаних з руйнуванням пігментних комплексів. Вивчення цього питання має практичне значення, оскільки дозволить більш повно зрозуміти явище газостійкості рослин до відпрацьованих газів автотранспорту та обґрунтувати список рослин, рекомендованих для насадження як вздовж автомобільних шляхів з інтенсивним рухом, так і для озеленення інших територій міста.

Метою роботи було визначення впливу відпрацьованих газів автотранспорту на фототосинтетичні пігменти рослини в умовах урбоекосистеми (на прикладі міста Черкаси).

УМОВИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЬ

Значний вклад (67 %) в забруднення атмосферного повітря Черкаської області вносить автотранспорт, кількість якого постійно зростає (в порівнянні з 2006 р. в 2007 р. кількість автотранспорту зросла на 3 тис. одиниць). У 2007 р. викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від пересувних джерел складали 80,5 тис т., що на 15,4 тис.т. більше, ніж у 2006 р. Найбільше забруднення атмосферного повітря від автотранспорту спостерігалось в м. Черкаси – 20,5 тис. т (33 % від загальної кількості), м. Умань – 4,6 тис. т (7 %), м. Сміла – 3,21 тис. т (5 %). В розрахунку на квадратний кілометр області щільність викидів забруднюючих речовин від автотранспорту становить 3 т, але в м. Черкаси цей показник значно вищий – 293 т. [5]. Дані, наведені в табл. 1, свідчать про стабілізацію вмісту основних інгредієнтів викидних газів автомобілів за останні два роки, а також

збільшення кількості летких органічних сполук.

Для визначення вмісту фотосинтетичних пігментів було обрано широко культивовані в м. Черкаси породи дерев: тополя біла (*Populus alba* L.), липа серцелиста (*Tilia cordata* L.), береза повисла (*Betula pendula* L.), каштан кінський (*Aeskulus hippocastanum* L.). На території міста виділено ділянки з різною інтенсивністю руху автотранспорту та рекреаційні території. Інтенсивність руху автотранспорту визначали безпосереднім підрахунком автомобілів за одиницю часу з подальшим перерахунком одержаних даних на добу з огляду на закономірності добової інтенсивності руху автотранспорту [6]. За результатами дослідження було визначено, що до доріг ІІІ-ї категорії (з інтенсивністю руху від 3000 до 6000 автомобілів за добу) відноситься вул. Героїв Дніпра; доріг ІІ-ї категорії (з інтенсивністю руху від 6000 до 16000 автомобілів за добу) – проспект Хіміків; доріг І-ї категорії (з інтенсивністю понад 16000 автомобілів за добу) – центр міста (перехрестя вул. Смілянська – бульв. Шевченка). Рекреаційною територією є парк ім. 30-тиріччя Перемоги, який оточений дорогами ІІ-ї категорії та наближений до промислових підприємств. Контрольною була ділянка, розташована в зеленій зоні міста – мікрорайоні Дахнівка.

Таблиця 1 – Динаміка викидів забруднюючих речовин від автомобільного транспорту в атмосферне повітря Черкаської області, тис. т [7]

Назва забруднюючої речовини	2006 рік	2007 рік	2008 рік
Сірчистий ангідрид	0,274	0,563	0,548
Оксиди азоту	4,002	5,978	5,965
Оксид вуглецю	49,237	54,820	55,416
Вуглеводні	8,440	–	–
Леткі органічні сполуки	–	8,145	8,37
Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (сажа)	0,247	0,655	0,626

Для аналізу вмісту фотосинтезуючих пігментів з кожної ділянки відбирали по 10 гілок з 10 дерев. З гілок відбирали листки і визначали вміст фотосинтезуючих пігментів у загальному екстракті за Хольм–Веттштейном [12].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Аналіз вмісту фотосинтетичних пігментів (A_a – хлорофілу *a*, A_b – хлорофілу b, $A_{кар}$ – каротиноїдів) у листках деревних насаджень вздовж дороги І категорії (центр міста) показав, що найменша кількість хлорофілів *a* і *b* та каротиноїдів спостерігається у листках липи серцелистої, а максимальний вміст пігментів був відмічений у каштана кінського (рис. 1).



Рисунок 1 – Вміст пігментів у листках дерев в центрі міста, мг/г сухої маси

Як зазначалося вище, показником стійкості є співвідношення вмісту хлорофілів *a* та *b*. При пошкодженні листкової пластинки зменшується вміст хлорофілу *a* по відношенню до вмісту хлорофілу *b*. Також у нестійких видів відношення суми вмісту хлорофілів *a* та *b* до вмісту каротиноїдів менше, ніж у більш стійких. Як видно з табл. 2, найменш стійкою в цьому районі виявилася береза повисла, а найбільш стійким – каштан кінський.

Таблиця 2 – Співвідношення вмісту фотосинтетичних пігментів у листках рослин, центр міста

Порода дерева	$\frac{A_a}{A_b}$	$\frac{A_a + A_b}{A_{кар}}$
Тополя біла	0,48	9,65
Липа серцелиста	0,44	8,12
Береза повисла	0,43	7,15
Каштан кінський	0,48	10,09

У деревних насаджень, які ростуть вздовж дороги із середньою інтенсивністю руху автотранспорту (II-а категорії), найнижчий вміст хлорофілу *a* та хлорофілу *b* спостерігався у тополі білої (рис.2).

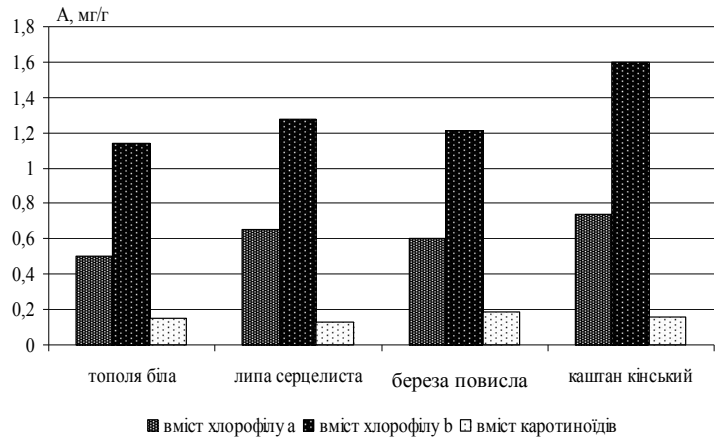


Рисунок 2 – Вміст пігментів у листках дерев на проспекті Хіміків, мг/г сухої маси

Дана ділянка розташована територіально найближче до промислових підприємств (ВАТ «Азот», Черкаська ТЕЦ та ВАТ «Черкаське хімволокно») і, окрім автомобільних викидів, на рослини впливають і викиди цих підприємств, до складу яких відносяться такі речовини як оксид сірки (IV), оксиди азоту, аміак, сірковуглець. Тому на рослини діє комплекс забруднювачів, серед яких частина має синергічну дію (наприклад, оксид сірки (IV) та оксид азоту (IV). В таких умовах менш стійкими до дії комплексу аерополютантів виявилися хлорофіли тополі білої.

Але аналіз співвідношення вмісту фотосинтетичних пігментів показав, що, хоча у тополі менший показник відношення хлорофілу *a* до хлорофілу *b*, але за показником відношення суми хлорофілів до каротиноїдів, який характеризує стійкість рослин, найменш толерантною виявилася береза повисла (табл. 3).

Найбільш толерантним до забруднювачів, як на дорозі І категорії, виявився каштан кінський. Про це свідчить більш високий вміст пігментів та показник співвідношення вмісту пігментів.

Таблиця 3 – Співвідношення вмісту фотосинтетичних пігментів в листках рослин, проспект Хіміків

Порода дерева	$\frac{A_a}{A_b}$	$\frac{A_a + A_b}{A_{кар}}$
Тополя біла	0,44	10,93
Липа серцелиста	0,51	14,85
Береза повисла	0,50	9,53
Каштан кінський	0,46	14,62

У насаджень, що ростуть вздовж дороги з низькою інтенсивністю руху автотранспорту (ІІІ-я категорії), найнижчий вміст хлорофілу *a* був у берези

повислої, а найвищий вміст хлорофілів, як і на попередніх ділянках – у каштану кінського (рис. 3). Звертає увагу і високий вміст каротиноїдів у берези, а також перевищення вмісту хлорофілу *b* у порівнянні з вмістом хлорофілу *a* у шість разів. Це можна пояснити тим, що однією з функцій хлорофілу *b* та каротиноїдів є захист хлорофілу *a* від деструкції і таке перевищення вмісту цих пігментів можна розглядати як адаптацію рослини до аеротехногенного навантаження.

Підтвердженням меншої токсикотолерантності берези повислої є і показники співвідношення пігментів (табл. 4).

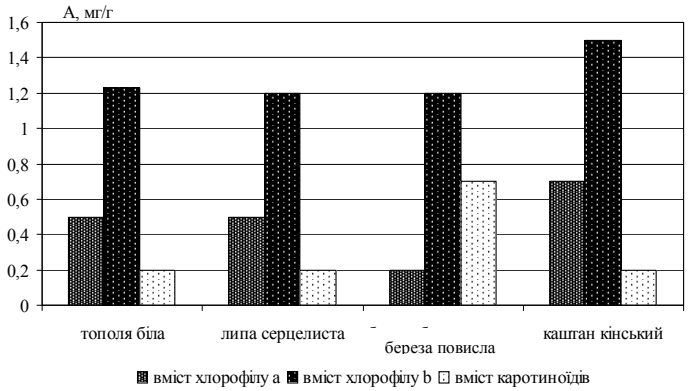


Рисунок 3 – Вміст пігментів у листках дерев на вул. Героїв Дніпра, мг/г сухої маси

Таблиця 4 – Співвідношення вмісту фотосинтетичних пігментів в листках рослин, вул. Героїв Дніпра

Порода дерева	$\frac{A_a}{A_b}$	$\frac{A_a + A_b}{A_{кар}}$
Тополя біла	0,41	8,65
Липа серцелиста	0,42	8,50
Береза повисла	0,17	2,00
Каштан кінський	0,47	11,00

Свідченням більшої стійкості каштану кінського є як більш високий вміст хлорофілу *a* та хлорофілу *b*, так і співвідношення вмісту хлорофілів до каротиноїдів. Практично на одному рівні і вміст пігментів та показники вмісту хлорофілів відносно каротиноїдів у тополі білої та липи серцелистої.

Найнижчий вміст пігментів в листках дерев, що ростуть в парку ім. 30-тиріччя Перемоги, який оточений дорогами ІІ-ї категорії та наближений до промислових підприємств був у тополі білої, а найвищий, як і на попередніх ділянках – в листках каштана кінського (рис. 4). Аналогічний результат був отриманий і у дерев з проспекту Хіміків, який територіально наближений до парку.

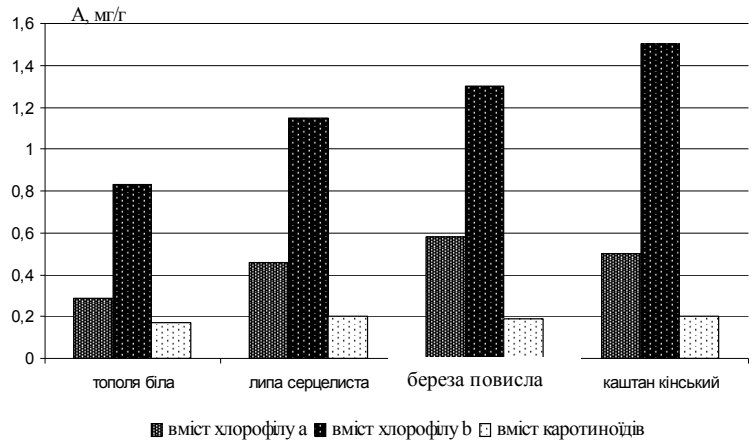


Рисунок 4 – Вміст пігментів у листках дерев в парку ім. 30-тиріччя Перемоги, мг/г сухої маси

Найнижчий показник відношення суми хлорофілів до вмісту каротиноїдів був визначений також у тополі білої, а найвищий – у каштана кінського (табл. 5). Результат підтвердив більшу стійкість каштану кінського. Аналіз вмісту хлорофілу *b* відносно вмісту хлорофілу *a* показав, що найбільше перевищення вмісту хлорофілу *b* спостерігалося у каштану кінського та тополі білої (у 3,0 та 2,9 рази відповідно), що свідчить про дещо більші можливості цих рослин адаптуватися до впливу аеротоксикантів.

Таблиця 5 – Співвідношення вмісту фотосинтетичних пігментів у листках рослин, парк ім. 30-тиріччя Перемоги

Порода дерева	$\frac{A_a}{A_b}$	$\frac{A_a + A_b}{A_{кар}}$
Тополя біла	0,35	6,59
Липа серцелиста	0,40	8,05
Береза повисла	0,45	9,89
Каштан кінський	0,33	10,00

Аналіз вмісту пігментів у листках дерев з умовно екологічно чистої ділянки – мікрорайону Дахнівка показав, що, як і на попередній ділянці, найнижчий вміст пігментів був у листках тополі білої, а найвищий – у каштана кінського (рис. 5). У липи серцелистої та берези бородавчастої вміст хлорофілів практично однаковий.

Отже, можна зробити висновок, що збільшення вмісту хлорофілу *a* та хлорофілу *b* в листках тополі білої на інших ділянках є пристосуванням до підвищеного рівня забруднення атмосферного повітря відпрацьованими газами автомобільного транспорту. У каштана кінського, який показав найбільшу стійкість, також визначено підвищення вмісту хлорофілу *b* в листках на найбільш завантажених транспортом ділянках – районі центру та проспекті Хіміків.

Найвищий вміст хлорофілів відносно каротиноїдів визначено у листках каштану кінського та липи серцелистої, найнижчий – у тополі білої (табл. 6).

Такі дані свідчать про достатньо високий рівень газостійкості каштану кінського та липи серцелистої, дещо нижчу газостійкість берези повислої і найменш низьку газостійкість серед досліджуваних порід дерев тополі білої.

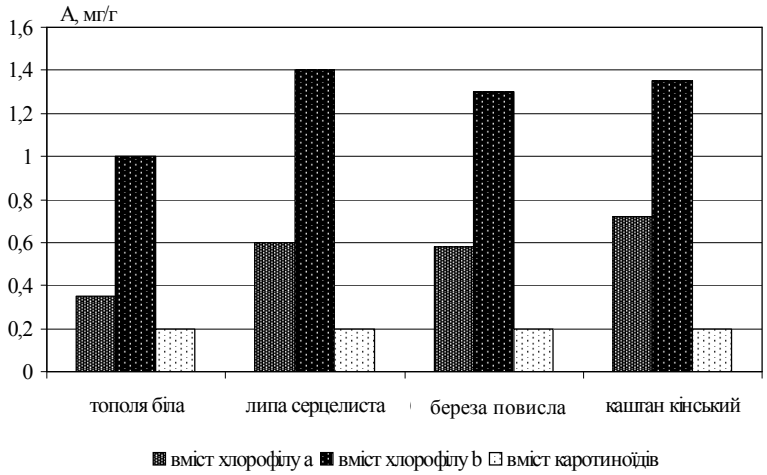


Рисунок 5 – Вміст пігментів в листках дерев в мікрорайоні Дахнівка, мг/г сухої маси

Як було зазначено вище, відношення суми хлорофілів до каротиноїдів більше у газостійких видів. За цим показником на усіх досліджуваних ділянках лідером за газостійкістю є каштан кінський (рис. 6).

Таблиця 6 – Співвідношення вмісту фотосинтетичних пігментів в листках рослин, мікрорайон Дахнівка

Порода дерева	$\frac{A_a}{A_b}$	$\frac{A_a + A_b}{A_{кар}}$
Тополя біла	0,35	6,75
Липа серцелиста	0,43	10,00
Береза повисла	0,45	9,40
Каштан кінський	0,53	10,35

Достатньо високий рівень газостійкості визначений і у липи серцелистої. Береза повисла показала більш низьку адаптивну здатність до аерополютантів, оскільки в умовах інтенсивного руху автотранспорту та дії промислових газів (проспект Хіміків) в її листках вміст хлорофілів відносно каротиноїдів практично не змінився, на відміну від інших рослин, у яких вміст хлорофілів підвищився.

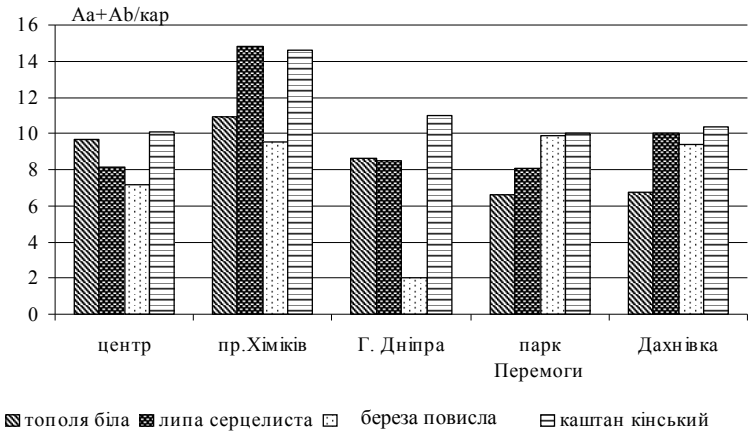


Рисунок 6 – Відношення суми хлорофілів до каротиноїдів у листках досліджуваних деревних рослин

Хлорофіл *a* є основним фотосинтетичним пігментом, найбільш чутливим до дії різних факторів. Тому він руйнується першим під впливом аерополютантів. Але, як відомо, в умовах забруднення атмосферного повітря вміст пігменту може підвищуватися. Це розглядається як компенсаційний захід з метою нейтралізації дії негативних чинників.

Саме тому в районі найбільшого забруднення атмосферного повітря (проспект Хіміків) вміст хлорофілу *a* в листках всіх досліджуваних порід дерев збільшений в порівнянні з екологічно чистою ділянкою – Дахнівка (рис. 7).

На дорогах І-ї, ІІ-ї та ІІІ-ї категорій збільшений вміст цього пігменту і у листках тополі білої. У липи серцелистої та берези повислої вміст в листках хлорофілу *a* на всіх вулицях, крім проспекту Хіміків менше, ніж в контрольній ділянці (Дахнівка), але у липи серцелистої більш стабільний вміст суми хлорофілів *a* та *b* відносно каротиноїдів (рис. 6), що свідчить про більшу газостійкість липи у порівнянні із газостійкістю берези.

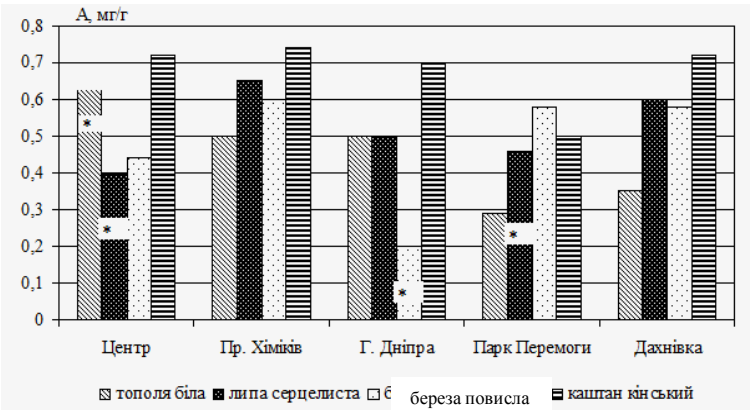


Рисунок 7 – Вміст хлорофілу *a* в листках досліджуваних деревних рослин. Примітка: t_s при $t_{0,05}$=2,30; * - різниця між середніми достовірна

Таблиця 7 – Кореляційний зв'язок між площею ураження листкової пластинки та вмістом хлорофілу *a* на досліджуваних вулицях міста

Досліджувана вулиця	r	$t_ф$
Проспект Хіміків	0,613	2,19*
Парк ім. 30-тиріччя Перемоги	0,052	0,15*
Центр міста	- 0,822	4,08
Мікрорайон Дахнівка	0,685	2,66
Вул. Героїв Дніпра	0,688	2,68

Примітка: $t_ф$ при $t_{0,05}$ = 2,26, n = 10; * значення коефіцієнту кореляції недостовірні

У каштана кінського зберігається стабільно високий вміст хлорофілу *a* на всіх вулицях незалежно від інтенсивності руху. Це є одним з факторів, який зумовлює високий потенціал рослини у протидії негативним чинникам, в тому числі і відпрацьованим газам автотранспорту.

З метою з'ясування зв'язку між змінами вмісту фотосинтетичних пігментів та масштабами ураження листків (розвитку хлорозів та некрозів), було визначено площу ураження листків досліджуваних дерев та коефіцієнт кореляції між площею ураження листкових пластин і вмістом хлорофілу *a* (табл. 7).

Розрахунки показали середню силу зв'язку між досліджуваними параметрами. В більшості районів значення коефіцієнту кореляції коливається в межах від 0,613 до 0,688, що дає можливість стверджувати, що збільшення площі ураження листкових пластин веде до збільшення вмісту хлорофілу *a*, що є, як було вище вказано, адаптацією рослин до стресових умов. Але в районі центру міста коефіцієнт кореляції має негативне значення (- 0,822), тобто зі збільшенням площі ураження вміст хлорофілу *a* зменшується. Це можна пояснити тим, що компенсаційні механізми у рослин цього району зменшені в зв'язку із комплексною дією атмосферних забруднювачів.

ВИСНОВКИ

1. В умовах дії відпрацьованих газів автотранспорту спостерігаються зміни вмісту хлорофілів *a*, *b* та каротиноїдів в листках деревних рослин.
2. На дорогах з різною інтенсивністю руху автотранспорту (I-а, II-а та III-а категорії) мінімальний компенсаційний механізм має береза повисла, в листках якої виявлено найнижчий вміст хлорофілу *a* відносно хлорофілу *b* та низький вміст хлорофілів відносно вмісту каротиноїдів. Тополя біла має достатньо високий потенціал адаптації за рахунок збільшення вмісту хлорофілів *a* та *b* в листках. Липа серцелиста компенсує дію викидів автотранспорту за рахунок більш високого вмісту хлорофілів відносно каротиноїдів. У листках каштана кінського виявлено найбільший вміст хлорофілу *a* в порівнянні з іншими дослідженими деревами, також

стабільно великий вміст хлорофілів відносно каротиноїдів. Цей вид як і липа серцелиста найкраще адаптується до дії атмосферних забруднювачів.

3. Збільшення площі ураження листка веде до деякого збільшення вмісту хлорофілу *а*, що можна розглядати як нейтралізацію дії негативного чинника. При посиленні дії аерополютантів компенсаційні механізми рослин втрачають здатність нейтралізувати шкідливі фактори, ознакою чого є зменшення рівня хлорофілу *а*.
4. За стійкістю до дії відпрацьованих газів автотранспорту досліджені рослини можна розташувати в ряд: каштан кінський, липа серцелиста, тополя біла, береза повисла (в порядку зменшення стійкості).

Подальше вивчення змін фотосинтетичної функції рослин у зв'язку з дією автотранспорту вбачаємо у більш глибокому дослідженні механізмів фотосинтезу, наприклад, вивченні фотохімічної активності хлоропластів, а також проведенні ряду експериментальних досліджень з метою дослідження сили компенсаційних механізмів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Биоиндикация загрязнений наземных экосистем: Пер. с нем. / Под ред. Р. Шуберта. – М.: Мир, 1988. – 350 с.*
2. *Влияние загрязнения воздуха на растительность: Пер. с нем. / Бёртиц С., Эндерляйн Х., Энгманн Ф. и др; Под ред. Десслера Х.-Г. – М.: Лесная промышленность, 1981. – 184 с.*
3. *Гриб Й.В., Чемерис І.А. Екологічна оцінка стану навколишнього середовища методами фітоіндикації // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. – В. 1 (29). – Рівне: НУВГП, 2005. – С. 3–11.*
4. *Гудериан Р. Загрязнение воздушной среды: Пер. с англ. – М.: Мир, 1979. – 200 с.*
5. *Доповідь про стан навколишнього середовища в Черкаській області за 2007 рік. – Черкаси, 2008. – 198 с.*
6. *ДБН В.2.3 – Споруди транспорту. Автомобільні дороги. Загальні технічні умови. Чинний від 2005 – 08.*
7. *Екологічний паспорт Черкаської області.– Черкаси, 2009. – 132 с.*
8. *Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології. – К.: Вища школа, 2001. – 358 с.*
9. *Илькун Г.М. Загрязнители атмосферы и растения. – К.: Наукова думка, 1978. – 246 с.*
10. *Коршиков И.И. Адаптация растений к условиям техногенно загрязнённой среды. – К.: Наукова думка, 1996. – 239 с.*
11. *Кулагин Ю.З. Древесные насаждения и промышленная среда. – М.: Наука, 1974. – 215 с.*
12. *Мусієнко М.М., Паршикова Т.В., Славний П.С. Спектрофотометричні методи в практиці фізіології, біохімії та екології рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 200 с.*
13. *Мэннинг У.Дж., Федер У.А. Биомониторинг загрязения атмосферы с*

помощью растений: Пер. с англ. – Ленинград: Гидрометеоиздат, 1985. – 143 с.
14. *Николаевский В.С. Биологические основы газоустойчивости растений. – Новосибирск: Наука, 1979. – 280 с.*
15. *Хальбваш Г. Реакция организмов высших растений на загрязнение атмосферы двуокисью серы и фторидами // Загрязнение воздуха и жизнь растений. – Л.: Гидрометеоиздат, 1988. – С. 206–246.*
16. *Чемерис І.А. Характеристика фотосинтетичної функції сосни звичайної (Pinus sylvestris L.) в умовах аеротехногенного навантаження (на прикладі Черкаської промислової агломерації) // Екологія та ноосферологія. – 2007. – Т. 18, № 1 – 2. – С. 28–35.*

INFLUENCE OF EXHAUTED GASES ON PHYTOSYSNTHETICAL PLANTS FUNCTION

Chemerys I.A., Zrazhevskiy S.Ph.

On the analysis basis of chlorophyll *a,* chlorophyll *b* and carotinoids contents in trees' leaves in dependence of car traffic heaviness the conclusions were made about compensation mechanism of investigated plants, which provide them with stableness to car pollution.