

Іванченко О.Є., Хмельова О.В.

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

Вплив SO₂ на інтенсивність транспірації та вміст зелених пігментів у листках рослин гледичії колючої (*Gleditschia triacanthos* L.) у модельному експерименті

Серед численних екологічних чинників небажаної трансформації довкілля особливо небезпечним є забруднення повітряного басейну промисловими викидами металургійних підприємств. Роль зелених насаджень у зниженні негативного впливу навколишнього середовища полягає в їх здатності нівелювати несприятливі для людини чинники техногенного походження. Проте високий ступінь впливу антропогенних факторів закономірно призводить до послаблення рослинності, старіння, зниження продуктивності, ураження хворобами, шкідниками тощо. Еколого-фізіологічні реакції рослин на дію забруднювачів відіграють переважну роль у визначенні їх стійкості до несприятливих умов [1]. Метою роботи було дослідити вплив різних концентрацій діоксиду сірки на інтенсивність транспірації та вміст зелених пігментів у листках гледичії колючої за умов штучної фумігації рослин.

Рослини гледичії колючої (*Gleditschia triacanthos* L.) вирощували у лабораторних умовах, у якості субстрату використовували ґрунт. Фумігацію рослин у віці 60 діб проводили у герметичній камері. SO₂ отримували впливом сірчаної кислоти на сульфід натрію. Визначення інтенсивності транспірації проводили за допомогою торсійних вагів (за Івановим) [2]. Вміст пігментів визначали у витяжці 96%-вого етанолу на СФ-2000 [2].

Важливим фактором у визначенні водного режиму є процес транспірації. Рослина володіє низкою фізіологічних особливостей, які дають змогу значною мірою регулювати віддачу води. Проте інтенсивність процесу випаровування води рослиною залежить і від зовнішніх факторів [4].

За результатами досліджень встановлено, що концентрація діоксиду сірки 1 ГДК суттєво не впливала на інтенсивність транспірації листків гледичії колючої порівняно з фоновими значеннями (табл. 1). У цьому варіанті різниця між контролем і дослідом статистично недостовірна на 95%-вому рівні ймовірності. Проте більші дози SO₂ викликали істотне гальмування перебігу цього процесу. Так, за концентрації поллютанта 2 ГДК цей показник знижувався на 35,45 %, а 3 ГДК – на 59,00 % щодо контролю. Проте інші дослідники вказують на підвищення випаровування води листками деревних рослин за дії антропогенного навантаження. Так, Д.В. Ганабою [4] встановлено, що у дерев паркової зони (умовний контроль) спостерігалася менша інтенсивність транспіраційних процесів у порівнянні з вуличними насадженнями. М.М. Поворотня [8] спостерігала збільшення інтенсивності цього процесу у рослин роду *Acer*, які зростали на території Придніпровської ТЕС порівняно з рослинами ботанічного саду ДНУ. Очевидно, це пояснюється дією комплексу забруднюючих речовин на ділянках, де зростали рослини, а також впливом неблагоприємних кліматичних чинників. У модельних експериментах, проведених В.П. Бессоновою зі співавт. [3] на трав'янистих рослинних об'єктах (*Lolium perenne* L.) встановлено падіння інтенсивності транспірації за дії Pb²⁺ та Cd²⁺ на фоні засолення NaCl.

Таблиця 1 – Вплив фумігації рослин гледичії колючої на інтенсивність транспірації (60-а доба), г·г⁻¹·год⁻¹

Варіант	Контроль	1 ГДК	2 ГДК	3 ГДК
	0,756±0,022	0,672±0,025*	0,488±0,019	0,310±0,014
% до контролю	-	88,88	64,55	41,00
t _d	-	2,54	9,24	7,15

Примітка: * – різниця недостовірна на 95%-вому рівні ймовірності; n=4, t_{st}=3,18

Зміни кількості пігментів, а саме, хлорофілів, часто використовуються в якості індикаторів пошкоджень, які відбуваються за дії аерополітантів [7]. З даних, наведених у табл. 2 видно, що за дії діоксиду сірки в усіх дослідних концентраціях відбувається статистично достовірне зниження кількості хлорофілу *a* в листках гледичії колючої, порівняно з контрольними показниками. Доза забруднювача 1 ГДК викликала його зниження на 19,57 %, а 2 ГДК – на 35,45 %, а 3 ГДК – на 59,00 %.

тоді як 2 ГДК – на 25,54 %, а 3 ГДК – на 35,32 %. Дещо менший вплив фітотоксикант спричиняв на концентрацію хлорофілу *b*. Так, на фоні кількості SO₂ 1 ГДК цей показник суттєво не відрізнявся від контрольних значень, тоді як його концентрація у розмірі 2 і 3 ГДК викликала падіння вмісту хлорофілу на 16,97 і 20,54 %, відповідно, щодо норми. Сума хлорофілів *a+b* була меншою щодо фонових показників у всіх варіантах досліду і дорівнювала 83,57; 77,23 і 69,45 % стосовно контролю для концентрацій 1, 2 та 3 ГДК. Проте співвідношення хлорофілів *a/b* за умов низької та середньої концентрації аерополютанта (1 і 2 ГДК) статистично не відрізнялося від контрольних показників, тоді за дози 3 ГДК цей показник знижувався на 18,67 % щодо контролю. Слід вказати, що падіння цього співвідношення є типовим для хронічного забруднення [5]. Проте в деяких випадках [6] спостерігається збільшення відношення хлорофілів *a* і *b* за дії забруднювачів.

Таблиця 2 – Вплив фумігації SO₂ на вміст зелених пігментів у листках рослин гледичії колючої (60-а доба), мг/г сирої маси

Варіант	Вміст хлорофілу <i>a</i>	Вміст хлорофілу <i>b</i>	Сума хлорофілів <i>a + b</i>	Відношення <i>a/b</i>
Контроль	2,35±0,09	1,12±0,04	3,47±0,04	2,09±0,07
1 ГДК	1,89±0,04	1,01±0,03*	2,90±0,10	1,87±0,06*
% до контролю	80,43	90,17	83,57	89,47
t _d	4,69	2,20	5,33	2,39
2 ГДК	1,75±0,05	0,93±0,03	2,68±0,08	1,88±0,05*
% до контролю	74,46	83,03	77,23	89,95
t _d	5,82	3,80	8,87	2,44
5 ГДК	1,52±0,06	0,89±0,02	2,41±0,10	1,70±0,05
% до контролю	64,68	79,46	69,45	81,33
t _d	7,69	5,23	9,90	4,53

Примітка: * – різниця недостовірна на 95%-вому рівні ймовірності; n=4, t_{st}=3,18

Таким чином, фумігація дослідних рослин гледичії колючої у віці 60 діб діоксидом сірки спричинює зниження інтенсивності транспірації листків порівняно з фоновими показниками за умов дії на рослинні об'єкти концентрацій у дозі 2 і 3 ГДК, а також зменшення вмісту зелених пігментів в асиміляційних органах: хлорофілів *a*, *b* та їх суми. Проте співвідношення хлорофілів *a* і *b* достовірно знижується тільки за найвищої дослідної концентрації полютанта (3 ГДК).

Література:

1. Іванченко О.Є. Індикація стану деревних рослин парків м. Дніпропетровськ за морфофізіологічними показниками / О.Є. Іванченко, В.П. Бессонова // *Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology, ecology.* – 2016. – 24 (1). – Р. 109–118.
2. Бессонова В.П. Практикум з фізіології рослин / В.П. Бессонова. – Дніпропетровськ, 2006. – 315 с.
3. Бессонова В.П. Дія Pb^{2+} та Cd^{2+} на фоні засолення $NaCl$ на показники водного обміну листків *Lolium perenne* L. / В.П. Бессонова, О.А. Пономарьова, О.Є. Іванченко // *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету.* – 2014. – № 1(55). – С. 180–183.
4. Ганаба Д.В. Інтенсивність транспірації деревних рослин у період посухи у різних екологічних зонах міста Хмельницького / Д.В. Ганаба // *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* – 2016. – № 1–2. – С. 113–117.
5. Глібовицька Н. Вплив антропогенного забруднення довкілля на вміст пластидних пігментів у листках липи серцелистої (*Tilia cordata* L.) / Н. Глібовицька // *Вісник Львівського університету. Серія біологічна.* – 2014. – Вип. 65. – С. 197–201.
6. Масикевич Ю.Г. Изучение возможности использования фотосинтетических показателей для выяснения состояния урбоэкосистемы / Ю.Г. Масикевич, А.Ю. Масикевич // *Науковий вісник НЛТУ України.* – 2011. – Вип. 21.16. – С. 316–319.
7. Павлов И.Н. Древесные растения в условиях техногенного загрязнения / И.Н. Павлов. – Улан-Удэ: БНЦ СО РАН, 2005. – 370 с.
8. Поворотня М.М. Еколого-фізіологічний аналіз стійкості видів роду *Acer* у техногенних умовах теплових електростанцій Дніпропетровщини / М.М. Поворотня // *Дисертація на здобуття наук. ступ. канд. біол. наук: 03.00.16 – екологія.* – Дніпропетровськ, 2016. – 250 с.