УДК 581.524.15

ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСЛИН В УМОВАХ АЕРОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ ФТОРИДАМИ

Сметанко М.В., Пересипкіна Т.М.

У м.Запоріжжі аерогенне забруднення фторидами спостерігається на алюмінієвому комбінаті та прилеглих територіях.

Фтор - елемент, який завдяки силі своїх хімічних властивостей здатний виявляти дестабілізуючий вплив на біосистеми всіх рівней організації навіть при незначному перевищенні значень його концентрації у повітрі, воді та грунті. Згідно з сучасним уявленням фтор, який міститься у формі фторидів , не є необхідним для розвитку рослин елементом. Через те що фториди не приймають участі у обміні речовин більшості рослин, не відбувається їх детоксикація в рослинній клітині. Іншою причиною токсичності фторидів може бути їх накопичення у хлоропластах, в яких знаходиться до 60 % загального вмісту /1,3/. Фтор інтенсивно накопичується в рослинах, що може призвести до захворювання тварин на флюороз, якщо вони живляться цими рослинами / 1,3/. Небезпека для рослинності майже завжди пов'язана з прямою дією газоподібних сполук фтора на надземні частини рослин / 4,5 /. Важливим є з'ясування відповідних реакцій цих прямих впливів. Метою дослідження було з'ясування впливу аерогенного забруднення фторидами на величину річного приросту рослин, на величину площі асиміляційної поверхні листка, на вміст пектинових речовин і клітковини.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єктами дослідження були такі види: Ligustrum vulgare L.,Forsythia suspensa Vahl., Fraxinus excelsior L. /сем. Oleaceae Hoffmeg et Link/, Ulmus carpinofolia L., Ulmus laevis /сем.. Ulmaceae Mirb/, Morus nigra L. /сем. Moraceae Link/, Ailanthus altissima /Mill/ Swingle /сем. Simaroubaceae L./, Robinia pseudoacacea L. /сем. Fabaceae L./. Рослинні зразки підбирались на о. Хортиця / контроль/ і на Запорізькому алюмінієвому комбінаті, який забруднений фторидами / дослід/. Для кількісного визначення пектинових речовин використовувався Са-пектатний і ваговий метод, для кількісного визначення клітковини використовувався метод Генеберга і Штомана. Результати досліджень оброблені методами біологічної статистики.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ І ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати вимірювання річного приросту рослин представлені в табл. 1. Аналіз результатів показує, що в усіх видів, що вивчалися, аерогенне забруднення фторидами суттєво зменшує величину річного приросту. Найбільш яскраво це виявилося у U. laevis L., у якого зменшення величини річного приросту пагонів склало 47% у порівнянні з контролем. Сильне пригнічення росту пагонів встановлене у L. vulgare L., M. nigra L., F. excelsior.

Таблиця 1- Вплив аерогенного забруднення фторидами на річний приріст пагонів.

Вид рослин	Варіант	Приріст., см	$\frac{td}{tst}$
L.vulgare L.	контроль	24,0 ± 1,4	3,4
	дослід	16,0 ± 1,9	
U.carpinofolia L.	контроль	11.4 ± 1.17	1..36
	дослід	9.5 ± 1.06	
U.laevis	контроль	13.6 ± 2.0	3.1
	дослід	7.2 ± 0.5	
M. nigra L.	контроль	12.6 ± 1.7	2.05
	дослід	8.5 ± 1.2	
F. suspenza Vahl.	контроль	23.0 ± 3.4	1.2
	дослід	18.0 ± 2.6	
F. excelsior L.	контроль	12.3 ± 1.6	2.1

	дослід	8.3 ± 1.1	

Крім пригнічення росту пагонів аерогенне забруднення фторидами викликає суттєве зменшення величини асиміляційної поверхні листка L. vulgare L.,U carpinofolia L., U.laevis L.,M nigra, F. suspenza L. и F. excelsior.L. /табл. 2/, свідчить також про пригнічення ростової реакції і формування ксероморфної структури, що дозволяє вижити в умовах стресу. Найбільше зменшення площі листків встановлене у L.vulgare. Значну роль у стійкості рослин в умовах стресу відіграє вуглеводний обмін рослин.

Результати кількісного визначення пектинових речовин і клітковини, що представлені в табл. 3 і 4, свідчать про те, що фториди суттєво впливають на деякі сторони вуглеводного обміну. У A.altissima /Mill/ Swingle, u M. nigra L., F. excelsior L. встановлене суттєве збільшення розчинних пектинових речовин у досліді порівняно з контролем. У U.carpinofolia збільшення цього показника у досліді порівняно з контролем знаходиться в межах варіабельності цієї ознаки і не є суттєвим. У A.altissima /Mill/ Swingle , U.carpinofolia, M. nigra L., F. excelsior L. відмічена тенденція до збільшення кількісного вмісту нерозчинних пектинових речовин.

У видів R. pseudoacacia L., A.altissima /Mill/ Swingle, U.carpinofolia встановлене суттєве зменшення кількісного вмісту клітковини. Встановлене зменшення при забрудненні фторидами кількості клітковини і збільшення розчинних і нерозчинних пектинових речовин в умовах хронічного забруднення фторидами, мабуть, пов'язане з видозміненням структури оболонок в умовах стресу і формуванням ксероморфної структури.

Таблиця 2 - Вплив аерогенного забруднення фторидами на площу листків

Вид рослин	Варіант	Площа листків., $см^2$	$\frac{td}{tst}$
L.vulgare L.	контроль	8,4 ± 055	5,6
	дослід	4,3 ± 0,49	
U.carpinofolia L	контроль	13.4 ± 0.6	1.75
	дослід	11.5 ± 0.9	
U.laevis	контроль	31.0 ± 2.2	2.5
	дослід	24.4 ± 1.4	
M. nigra L.	контроль	28.5 ± 0.8	1.6
	дослід	25.7 ± 1.7	
F. suspenza Vahl.	контроль	19.7 ± 0.8	2.07
	дослід	16.8 ± 1.1	
F. excelsior L.	контроль	1.34 ± 2.4	2.65
	дослід	1.24 ± 2.9	

Таблиця 3 - Вплив аерогенного забруднення фторидами на вміст пектинових речовин в листках деревних рослин

Вид рослин	Варіант	Вміст пектинових речовин у %			
		нерозчинені	$\frac{td}{tst}$	розчинені	$\frac{td}{tst}$
A altissima /Mill/	контроль	9.13 ± 0.93	0.6	1.21 ± 0.11	1.1
	дослід	11.49 ± 0.96		1.74 ± 0.14	
U.carpinofolia	контроль	7.5 ± 0.29	0.8	1.4 ± 0.04	0.8
	дослід	8.84 ± 0.5		2.52 ± 0.39	

M. nigra L	контроль	5.6 ± 0.84	0.8	0.65 ± 0.07	1.5
	дослід	7.6 ± 0.23		1.54 ± 0.19	
F. excelsior L	контроль	9.45 ± 0.39	0.5	2.1 ± 0.14	1.5
	дослід	8.65 ± 0.24		2.9 ± 0.14	

Таблиця 4. - Вплив аерогенного забруднення фторидами на вміст клітковини в листках деревних рослин

Вид рослин	Варіант	Вміст клітковини у %	$\frac{td}{tst}$
R.pseudoacacia L	контроль	16.65 ± 0.36	1.6
	дослід	14.8 ± 0.19	
A.altissima /Mill/ Swingle	контроль	17.76 ± 0.3	1.2
	дослід	14.34 ± 0.33	
U.carpinofolia L.	контроль	18.0 ± 0.51	1.0
	дослід	16.0 ± 0.59	

ВИСНОВКИ

1.Аерогенне забруднення фторидами пригнічує ріст і розвиток рослин,про що свідчить зменшення величини річного приросту пагонів і зменшення площі листків.

2.Хронічне забруднення фторидами зменшує асиміляційну поверхню листків рослин, формуючи ксероморфну структуру.

3.Забруднення фторидами зменшує вміст клітковини в листках і збільшує вміст розчинних пектинових речовин.

4.Зменшення клітковини і збільшення пектинових речовин пов’язане з видозміненням структури клітинних оболонок.

5.Зменшення величини річного приросту пагонів, зменшення площі листків, зменшення кількості клітковини і зростання кількості розчинних пектинових речовин є компенсаторними механізмами стійкості в умовах стресу.

ЛІТЕРАТУРА

1.Илькун Г.М. Загрязнители атмосфры и растения. – К.: Наукова думка, 1978.-246 с.

2.Готфрид Хильбвиш. Реакция высших растений на загрязнения атмосферы двуокисью серы и фторидами // Загрязнение атмосферы и жизнь растений.- Л.: Гидрометеоиздат, 1988.-С. 208-247

3.Гудериан Р. Загрязнение воздушной среды.-М.Мир, 1979.

4.Ількун Г.М., Мотрук В.В., Счасливець Ю.З. Накопичення фтору рослинами // Укр. бот. журнал.-1977.-34, №2 –С. 123-126

5.Плетенкова Т.Р. Акумуляція фтору листками деревних рослин в умовах промислових підприємств /Інтродукція та акліматизація рослин на Україні.-//Респ. міжвід. зб. вип.II - 1977.- С. 79-81.