УДК 581.2.02

КОРЕГУЮЧА ДІЯ АНТИОКСИДАНТІВ НА РОСТОВІ ПРОЦЕСИ ДЕКОРАТИВНИХ КВІТКОВИХ РОСЛИН В УМОВАХ ЗАБРУДНЕННЯ СЕРЕДОВИЩА ХРОМОМ

Яковлєва С.О.

ВСТУП

Важкі метали зі змінною валентністю у незв'язаній формі сприяють підвищенню інтенсивності вільнорадикальних реакцій. Але для нормального перебігу процесів росту та розвитку рослин необхідною умовою є підтримання вільнорадикального окислення в тканинах в нормі. Стабілізувати його рівень можливо при застосуванні антиоксидантів [1,3].

У зв'язку з цим заслуговують уваги експерименти по вивченню можливості корекції процесів росту та розвитку рослин в умовах дії на них фітотоксичних концентрацій хрому.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Як об'єкти дослідження використовували декоративні квіткові рослини Impatiens balsamina L. (род. Balsaminaceae Rich.), Petunia x hybrida Vilm. (род. Solanaceae Juss.), Antirrhinum majus L. (род. Scrophulariaceae Juss.), Salvia splendens Ker-Gawl. (род. Lamiaceae Lindl.), Calendula officinalis L., Callistephus chinensis (L.) Nees., Tagetes patula L. (род. Asteraceae Dumort.). Досліди проводили в польових умовах на території електрометалургійного заводу біля цеху хромування з пріоритетним забрудненням довкілля сполуками хрому. Рослини обробляли антиоксидантами амбіолом і фенозаном. Обробку здійснювали розчинами концентрацією 20 мг/л у період появлення перших листків, початку розгалуження та активного розгалуження рослин.

Результати експерименту оброблені статистично [2].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Встановлено, що обробка рослин промислового майданчика антиоксидантами інтенсифікує ростові процеси порівняно з необробленим варіантом (табл. 1). Слід відзначити, що їх стимуляція проявляється значно сильніше через певний термін після обприскування рослин. Це дає змогу припустити, що антиоксиданти можуть виявляти і опосередкований вплив на механізми росту, можливо, шляхом зниження пошкодження листків, стабілізації біохімічних процесів в результаті корекції перекисного окислення ліпідів.

Таблиця 1 - Вплив обробки антиоксидантами на висоту декоративних квіткових рослин, що зростають в умовах забруднення середовища, см

Вид	Необроб.	Амбіол	% від контр	t	Фенозан	% від контр	t
Impatiens balsamina	30,90 ± 1,22	36,99 ± 1,03	119,70	3,83	42,45 ± 1,14	137,37	6,95
Petunia x hybrida	32,40 ± 1,02	37,54 ± 1,19	115,86	3,29	42,25 ± 2,41	130,40	3,77
Antirrhinum majus	37,31 ± 0,36	42,76 ± 1,06	114,60	3,83	45,33 ± 1,10	121,49	5,53
Salvia splendens	43,52 ± 1,15	53,75 ± 1,22	123,50	6,12	61,54 ± 2,23	141,40	7,20
Calendula officinalis	25,90 ± 1,06	33,31 ± 1,15	128,61	4,75	34,65 ± 0,76	133,78	6,73
Callistephus chinensis	33,42 ± 0,60	36,96 ± 1,20	110,59	2,64	39,90 ± 1,16	119,38	4,98
Tagetes patula	36,31 ± 1,12	42,77 ± 1,17	117,79	4,03	45,53 ± 1,02	125,39	6,14

Як показують результати, наведені у табл. 1, більш ефективну дію на стимуляцію росту рослин, порівняно з необробленим варіантом, практично у всіх досліджених видів виявляє фенозан. Аналіз

отриманих даних свідчить, що більш сильна позитивна реакція на обробку виражена у таких рослин як Impatiens balsamina, Salvia splendens, Calendula officinalis.

Хоча слід відзначити, що їх положення в ряду ступеня дії на цей показник антиоксидантів змінюється в залежності від типу останнього.

Активація росту пагонів здійснюється, в основному, за рахунок збільшення довжини міжвузлів, а не їх кількості, що виражено сильніше у рослин, оброблених фенозаном. Ці результати узгоджуються з тим, що фенольні сполуки в низьких концентраціях стимулюють ріст клітин розтягненням. А фенозан являє собою похідне саме цих сполук.

Важливим показником є зміна ступеня розгалуження пагонів. Обприскування антиоксидантами рослин, що зростають в умовах впливу на них сполук хрому, підсилює створення бічних пагонів (табл. 2). Їх кількість зростає під дією обробки амбіолом в залежності від виду рослин у середньому від 27,09% до 51,85%. У рослин, оброблених фенозаном цей параметр збільшується від 11,91% до 28,47% порівняно з необробленими.

Таблиця 2 - Вплив обробки рослин антиоксидантами на кількість бічних пагонів першого порядку у декоративних квіткових рослин, що зростають в умовах забруднення середовища, шт.

Вид	Необроб.	Амбіол	% від контр	t	Фенозан	% від контр	t
Impatiens balsamina	6,11 ± 0,21	8,51 ± 0,22	139,27	8,00	7,34 ± 0,14	120,13	4,92
Petunia x hybrida	8,14 ± 0,25	11,24 ± 0,18	138,08	10,33	9,11 ± 0,19	111,91	3,12
Antirrhinum majus	8,34 ± 0,31	10,60 ± 0,19	127,09	6,28	9,80 ± 0,26	117,50	3,65
Salvia splendens	5,50 ± 0,33	7,99 ± 0,24	145,27	6,22	6,80 ± 0,17	123,63	3,51
Calendula officinalis	4,30 ± 0,16	5,80 ± 0,24	134,88	5,17	5,39 ± 0,18	125,35	4,54
Callistephus chinensis	4,32 ± 0,24	6,56 ± 0,23	151,85	6,79	5,55 ± 0,14	128,47	8,26
Tagetes patula	5,62 ± 0,19	7,26 ± 0,27	129,18	4,97	6,52 ± 0,22	116,01	3,10

Аналіз отриманих результатів свідчить, що найбільш сильно сприятливий вплив амбіолу на зростання кількості пагонів проявляється у Callistephus chinensis. Потім за ступенем падіння ефекту ідуть Salvia splendens, Impatiens balsamina. Міра збільшення кількості бічних пагонів у інших видів приблизно однакова і достатньо висока.

При дії на рослини забрудненої території такого антиоксиданту як фенозан різниця в реакції видів на пагоноутворення виявляється істотно меншою.

Нами також було досліджено вплив обробки антиоксидантами на кількість, розміри листків та загальну асиміляційну поверхню рослин.

В умовах забруднення оточуючого середовища хромом обробка антиоксидантами викликає зростання кількості листків на рослині порівняно з необробленим варіантом, що можна пояснити збільшенням кількості бічних пагонів порівняно з необробленими рослинами. Сприятливий ефект фенозану залежно від виду рослин варіює від 16,40% до 32,31%, амбіолу – від 10,29% до 24,39%.

Обприскування антиоксидантами виявляє позитивну дію і на площу листків. Обробка рослин фенозаном призводить до підвищення цього показника від 10,53% до 22,80%, амбіолом – від 20,81% до 34,28%, порівняно з необробленим варіантом.

Необхідно відзначити, що більш істотний позитивний вплив антиоксидантів на висоту рослин, кількість та розміри листків у рослин промислової зони виявлено у видів, менш стійких за морфологічними показниками до забруднення середовища хромом, з досить великою активністю вільнорадикальних процесів в тканинах під дією інгредієнтів промислових викидів. Дані щодо інтенсивності протікання цих процесів в тканинах рослин наведені у табл. 3.

Таблиця 3 - Вплив обробки рослин антиоксидантами на активність вільнорадикальних процесів в листках, мкМ малонового діальдегиду $г^{-1}$сирої маси

Вид	Необроб.	Амбіол	% від контр	t	Фенозан	% від контр	t
Impatiens balsamina	3,92 ± 0,11	2,44 ± 0,12	62,24	9,25	2,96 ± 0,11	75,51	6,40
Petunia x hybrida	2,90 ± 0,14	2,00 ± 0,13	68,96	4,73	2,38 ± 0,12	82,06	2,88
Antirrhinum majus	2,20 ± 0,09	1,53 ± 0,10	69,54	5,15	1,82 ± 0,07	82,72	3,45
Salvia splendens	3,35 ± 0,12	1,83 ± 0,09	54,62	10,13	2,45 ± 0,07	73,13	6,92
Calendula officinalis	3,27 ± 0,16	2,02 ± 0,07	61,77	7,35	2,48 ± 0,06	75,84	4,64
Callistephus chinensis	3,16 ± 0,15	1,84 ± 0,13	58,22	6,94	2,32 ± 0,10	73,41	4,66
Tagetes patula	2,60 ± 0,08	1,80 ± 0,10	69,23	6,66	1,95 ± 0,08	75,00	5,90

Що ж стосується загальної асиміляційної поверхні, то значна дія амбіолу та фенозану на даний показник пояснюється сумарним ефектом антиоксидантів на збільшення площі листків та їх кількості на рослині (рис. 1).

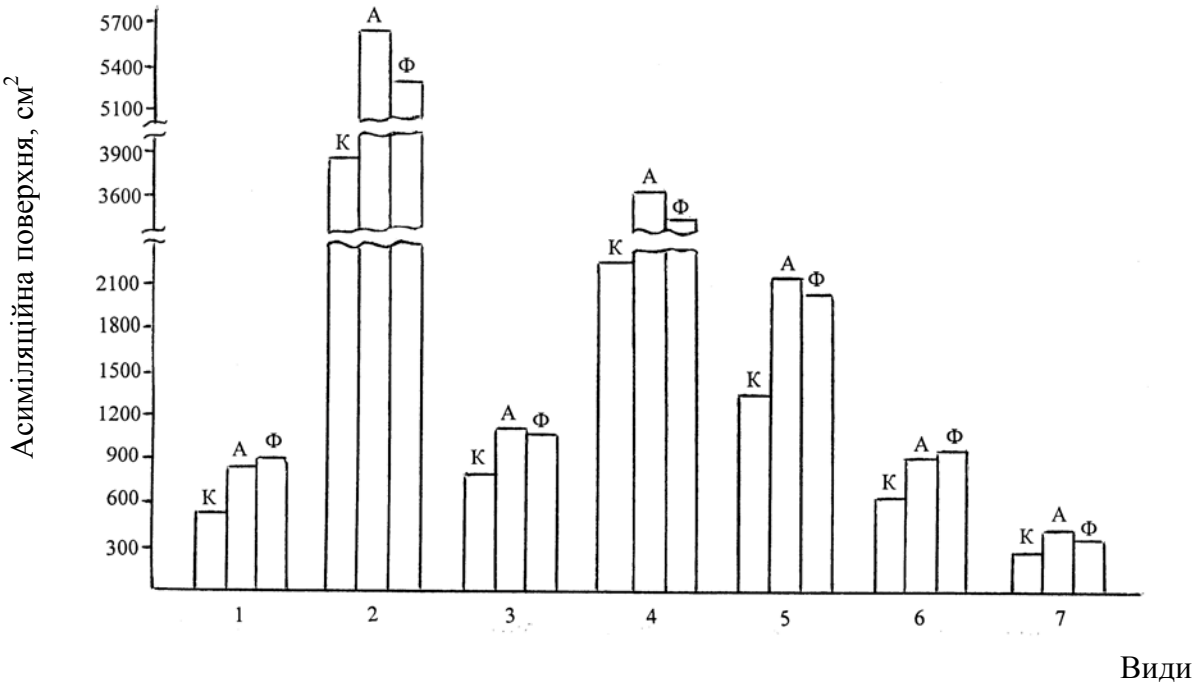


Рис.1 Вплив антиоксидантів на асиміляційну поверхню декоративних квіткових рослин, що ростуть в умовах забруднення середовища.

1 - Impatiens balsamina, 2 - Petunia x hybrida, 3 - Antirrhinum majus, 4 - Salvia splendens, 5 - Calendula officinalis, 6 - Callistephus chinensis, 7 - Tagetes patula

К – контроль, А – амбіол, Ф – фенозан

Таким чином, антиоксиданти амбіол та фенозан оптимізують ростові процеси рослин, що підпадають під хронічну дію на них сполук хрому.

ВИСНОВКИ

1. Антиоксиданти покращують ростові процеси декоративних квіткових рослин, що зростають в умовах забруднення оточуючого середовища сполуками хрому.

2. Амбіол виявляє більш істотний сприятливий ефект на розгалуження пагонів, площу листків, загальну асиміляційну поверхню у рослин, що зростають в умовах забруднення середовища хромом.
3. Фенозану притаманна більш виражена протекторна дія порівняно з амбіолом на ріст пагонів у висоту та кількість листків на рослині.
4. Встановлено, що у чутливих до надлишку хрому видів, тобто з високою активністю вільнорадикальних процесів антиоксиданти викликають більш значну стимуляцію ростових процесів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Абрамова Ж.И., Оксенгендлер Г.И. Человек и противоокислительные вещества.- Л: Наука, 1985.- 130с.
2. Вольф В.Г. Статистическая обработка опытных данных.- М.: Колос, 1966.- 253 с.
3. Некрасов А.С., Бакалова Р.И., Коган В.Е. и др. Биоантиоксиданты как ингибиторы липоксигеназного перекисного окисления // Биоантиоксидант.- М.: АН СССР, 1989.- С. 13.