

Дніпропетровський державний університет

На правах рукопису

ДУБОВА Олена Віленівна

ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА
НА ФІЗІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *ROSA* L.

А в т о р е ф е р а т
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Дніпропетровськ - 1995

Н 6 30, 607

Дисертація є рукопис

Робота виконана на кафедрі ботаніки та фізіології рослин
Запорізького державного університету

Науковий керівник: - доктор біологічних наук.
Б.П.Безсонова

Офіційні опоненти: - доктор біологічних наук,
Л.П.Мицик
- кандидат біологічних наук,
Р.І.Пельтіхіна

Провідна установа: - Центральний ботанічний сад
АН України
м.Київ

Захист відбудеться " 21 " лютого 1995 року
о 12 год. на засіданні Спеціалізованої вченої ради Д 03.01.11
для захисту дисертації на здобуття наукового ступеня доктора
біологічних наук у Дніпропетровському державному університеті
за адресою: 320625, ДСП-Ю, пр.Гагаріна, 72, університет,
біолого-екологічний факультет, корп.17, ауд.611.

З дисертацією можна ознайомитися у науковій бібліотеці
Дніпропетровського державного університету.

Автореферат розісланий " 21 " мая 1995 року

Вчений секретар
Спеціалізованої вченої ради

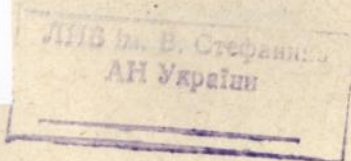
А.О.Дубіна

А.О.Дубіна

ЛНБ України ім.В.Стефаника



00754972 (Y)



ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність. Забруднене повітря являється екологічним фактором, який негативно впливає на рослинність. Проте, незважаючи на токсичний вплив інгредієнтів промислових викидів на рослини, їм належить важлива роль у оптимізації урбанізованих територій. / Негруцький, 1966; Тарабрин, 1980; Долгова, 1980; Сергійчик, 1985/. При цьому перевага віддається тим із них, які відносно толерантні в цих екологічних умовах та виконують не тільки санітарну, але й естетичну функції як фактор гармонізації середовища, як основа для утворення своєрідного, індивідуального архітектурного вигляду.

Особливу цінність для озеленення парків і скверів, що знаходяться в індустріальних районах мають рослини, що гарно квітнуть. Тому троянди, маючи високі декоративні якості, досить широку екологічну пластичність /Клименко, 1974; Якушина, 1990/, заслуговують широкого втілення в систему озеленення техногенних територій. Успішна інтродукція троянд потребує широкого еколого-фізіологічного вивчення щодо конкретного регіону. Подібні дослідження нечисленні /Лемпицький, 1968; Пельтихіна, Кордюков, 1993; Ткачук, Ткачук, 1993/, а у степовій зоні України практично відсутні, особливо в умовах техногенезу.

Не в повній мірі вивчено питання про морозостійкість різноманітних груп троянд, тому заслуговує уваги такий аспект проблеми, як сумісна дія на рослини від'ємних температур в умовах забруднення середовища. Для оцінки толерантності виду або сорту при дії на рослини повітряних полутантів, з'ясування можливих взаємозв'язків між забрудненням та іншими екологічними факторами, зокрема впливом від'ємних температур, які є лімітуючим фактором для розвитку троянд, необхідно провести всебічний еколого-фізіологічний аналіз. Такий підхід дозволить оцінити перспективність сортів троянд в умовах забруднення середовища та накреслити шляхи підвищення їх стійкості. Вирішенню цих завдань на прикладі степової зони України присвячено цю роботу.

Мета роботи. Вивчення еколого-фізіологічних показників стійкості представників роду *Rosa* при дії на них повітряних полутантів H_2S та SO_2 . Відповідно мети вирішувались наступні завдання: надати еколого-морфологічну характеристику ряду видів та сортів *Rosa* в умовах дії на них промислових емісій H_2S та SO_2 і оцінити стійкість за групою морфологічних ознак; вивчити вплив забруднення атмосферного повітря H_2S і SO_2 на

прояву стресу під впливом від'ємних температур у видів і сортів троянд;

- визначити зміни найважливіших показників, що характеризують першу і другу фази криоадаптації під впливом на рослини сполук сірки;
- встановити особливості сумісного впливу двох екологічних факторів- забруднення середовища та від'ємних температур на антиоксидантну систему деяких видів і сортів Rosa L.,
- на основі проведених дослідів запропонувати асортимент чагарників роду Rosa для диференційного озеленення територій з різним рівнем аерогенного забруднення H_2S і SO_2 ;
- оцінити можливості використання антиоксидантів для підвищення толерантності троянд в умовах аерогенного забруднення середовища H_2S і SO_2 .

Наукова новизна. Виконано оригінальні досліді з екології троянд у степовій зоні України. Вперше визначено екологічні особливості ряду видів і груп рода Rosa в умовах забруднення середовища H_2S, SO_2 . Наведені характеристики росту, пошкоджень, характеру та інтенсивності цвітіння троянд. Вперше виявлено специфіку еколого-фізіологічних процесів під час адаптації троянд до морозів під дією на них повітряних політантів H_2S і SO_2 . Досліджена дія останніх на особливості вуглеводного та водного обміну, які в значній мірі зумовлюють першу і другу фази криоадаптації. Вперше розглянуто механізм антиоксидантного захисту рослин під впливом низькотемпературного стресу в умовах забруднення наколишнього середовища. Показана можливість корекції стійкості рослин за допомогою антиоксидантів у несприятливих екологічних умовах.

Положення, що виносяться на захист.

1. Еколого-біологічні характеристики видів та сортів Rosa в умовах забруднення довкілля сполуками сірки / SO_2, H_2S /.
2. Зміни толерантності представників роду Rosado від'ємних температур при хронічній дії на них аерогенних політантів SO_2, H_2S .
3. Зміни основних показників першої та другої фаз криоадаптації рослин Rosa при забрудненні довкілля сполуками SO_2, H_2S .
4. Зміни вільнорадикальних процесів і антиоксидантного статусу при дії від'ємних температур і забрудненням середовища у лагонах різних груп роду Rosa.
5. Можливість корекції стійкості рослин роду Rosa за допомогою антиоксидантів в умовах забруднення довкілля H_2S та SO_2 .

Практичне значення. Вперше запропоновано науково обґрунтований асортимент троянд для озеленення техногенних територій в степовій зоні України з різним рівнем аерогенного забруднення сполуками сірки / H_2SiSO_2 / Запропоновано чутливі тест-параметри для індикації стійкості троянд до від'ємних температур та забруднення середовища. Показана можливість поліпшення стану рослин, їх декоративних якостей з вживанням антиоксидантів фенозану та амбіолу.

Реалізація роботи. Розроблено практичні рекомендації, які були використані при втіленні проектів озеленення підприємства "Запоріжсталь" та промислових районів міста Запоріжжя.

Апробація роботи. Матеріали дисертації доповідалися та обговорювалися на наукових конференціях "Проблеми урбоекології та фітомеліорації", м. Львів, 1991; "Дослідження біотехнології - агропромислового комплексу", м. Чернівці, 1991, на міжнародній науковій конференції "Навколишнє середовище і здоров'я", м. Чернівці, 1993; на II з'їзді Української спілки фізіологів рослин, Київ, 1993; на регіональній конференції Центральної та Східної Європи "Environment toxicology: pathways of antropogenic Pollutants in Environment", 1993.

Декларація особистої участі дисертанта у розробку наукових результатів, що виносяться на захист. Результати досліджень, що викладені у роботі виконані автором самостійно. Це виявляється у постановці, виконанні експерименту, а також у підготовці публікацій. В дисертаційну роботу включена та частина опублікованих матеріалів, що виконувалась автором особисто.

Публікації. Основний зміст роботи викладено у 9 опублікованих працях.

Обсяг та структура роботи. Дисертаційна робота складається з вступу, п'яти глав, заключення, висновків та списку літератури. Вона надрукована на 174 сторінках машинописного тексту, містить 34 таблиці, 25 рисунків. Бібліографічний показник містить 294 найменування, в тому числі 52 іноземних авторів.

ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Еколого-фізіологічні дослідження проводились на чотирьох моніторингових ділянках, які відрізнялися за рівнем забруднення повітря SO_2 і H_2S . Їх концентрації були відповідно такі: ділянка 1 - 0,272, 0,129, ділянка 2 - 0,142, 0,090, ділянка 3 - 0,078, 0,068, ділянка 4 - 0,050, 0,010 мг/м^3 . Контрольні рослини зростали в умовно чистій зоні.

Об'єктами дослідження були 4 види паркових троянд, та 12 сортів садових троянд груп Grandiflora, Hybrid Tea, Floribunda.

Морфологічні показники визначалися за загальноприйнятими методиками /Клейн, Клейн, 1974/. Поновлений глутатіон та аскорбінову кислоту визначали за методом Цета /Практикум ..., 1972/, активність пероксидази - спектрофотометричним /Тавриленко, 1975/, каталази - титриметричним методами /Починок, 1976/, супероксиддисмутази - за прописом В.Н.Чумакова, Л.Г.Осінської /1976/, супероксидний радикал - спектрофотометричним методом /Borts et.al., 1978/, перекисне окислення ліпідів визначали по накопиченню малонового діальдегіду/МДА/ /Мерзляк та ін., 1978/. Визначення показників водного обміну, кількості вуглеводів проводили за загально прийнятими методиками /Кушніренко, 1970; Шлешков, 1963, Починок, 1976/. Для визначення морозостійкості користувалися методом польової діагностики та проморожування у холодильних камерах /Красавцев, 1967; Stesnoori, 1986/.

Для підвищення стійкості рослин до забруднення та від'ємних температур їх обробляли розчинами антиоксигантів: амбіолом /БІО-40/ та препаратом «Т /'фенол» на початку вегетації у фазу активного росту пагонів, у початковий та кінцевий періоди першої фази криоадаптації/концентрація 50 мг/л/.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

ЕКОЛОГО БІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДА *Rosa* В УМОВАХ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ СПОЛУКАМИ СІРКИ SO_2 І H_2S

Для оцінки толерантності представників різних екологічних груп роду *Rosa* L. в умовах промислового забруднення середовища було проведено порівняльний аналіз характеристик процесів росту, розвитку та пошкодження органів рослин.

Забруднення навколишнього середовища як екологічний фактор і ростові процеси. Досліди показали, що в умовах аерогенного забруднення апікальний ріст пагонів троянд пригнічується. Зменшення довжини пагонів, порівняно з контролем, відбувається як за рахунок скорочення кількості міжвузлів, так і їх довжини. Найбільше зменшується висота кущів у сортових троянд групи Hybrid Tea, найменше - у паркових форм /Табл.І/.

У садових троянд як в умовно чистій зоні, так і в зонах забруднення атмосферного повітря сполуками сірки, спостерігається двухфазність ростових процесів. Це пов'язано з пригніченням росту у період найбільш високих денних температур /липень/ з наступною його інтенсифікацією. Встановлено, що найбільш істотна різниця у швидкості

Таблиця I

Вплив забруднення середовища на висоту рослин

Група, сорт	Висота рослин, см			
	Контроль		I SO ₂ - 0,272 мг/м ³ I H ₂ S - 0,129 мг/м ³	
	Паркові троянди			
R. canina	156,3 _± 2,2	134,2 _± 3,1	15,84	
R. centifolia	145,2 _± 2,0	119,0 _± 2,9	17,55	
R. rugosa (Nova Zembla)	170,3 _± 3,1	145,9 _± 4,5	17,11	
	Grandiflora			
Queen Elisabeth	92,3 _± 2,4	69,2 _± 3,6	15,33	
montesuma	70,7 _± 2,1	70,7 _± 2,1	14,22	
Mount Shasta	86,3 _± 4,2	65,4 _± 2,4	15,51	
	Hybrid Tea			
Super Star	72,4 _± 2,2	47,8 _± 4,6	14,82	
Rose Gaujard	68,1 _± 1,9	44,5 _± 3,9	15,44	
Klimentina	61,9 _± 2,1	42,6 _± 4,0	14,62	
Gloria Dei	64,4 _± 1,8	45,2 _± 3,2	18,57	
	Floribunda			
Starlet	49,2 _± 2,6	39,4 _± 1,9	13,04	
Flamja Vostoka	66,1 _± 2,0	52,0 _± 1,4	15,82	
Concerto	70,1 _± 2,7	54,8 _± 2,2	14,41	

ростових процесів контрольних та дослідних рослин спостерігається у другу половину вегетації. Під впливом промислових емісій скорочується кількість листків на пагоні та площа одного листка, що призводить до зниження асиміляційної поверхні рослини у порівнянні з контролем. У дії забруднювачів спостерігається видова та сортова специфіка. Менш за все у техногенних умовах пригнічується ріст асиміляційної поверхні у паркових троянд *R. canina* та *R. rugosa*. Найбільш істотні зміни у сортів групи Hybrid Tea. Рівень пошкодження листків троянд значно менший, ніж у ряду інших деревних рослин. Він складає у зоні сильного забруднення у паркових форм 3,4 - 4,8% від загальної площі листка, у троянд групи Floribunda - 6,9 - 7,3%, grandiflora - 8,1 - 10,0%, Hybrid Tea - 10,9 - 15,3%. Встановлена дялка сортова специфіка у характері пошкоджень.

Таким чином, у ступені негативної дії полутантів на ростові процеси проявляється видова та сортова специфіка. Найбільшу стійкість проявляють паркові троянди, особливо *R. canina* і *R. caninifolia*. По сукупності оцінки впливу забруднення середовища спостерігається

ки /SO₂ і H₂S / на ростові показники з урахуванням ступення пошкодження листя групи садових троянд можна розташувати у наступній послідовності Floribunda < Grandiflora < Hybrid Tea. Слід визначити, що в межах останньої групи такий сорт як Klementina наближається до вивчаємих нами сортів групи Grandiflora

Забруднення навколишнього середовища як екологічний фактор і цвітіння троянд. Хронічний вплив на рослини аерогенного забруднення SO₂ і H₂S пригнічує інтенсивність цвітіння троянд/Табл2/. Порівняння садових сортів за цим показником свідчить, що більш всього він подавляється у рослин групи Hybrid Tea, особливо у Super Star і R. Gaujard, в меншій мірі у представників групи Floribunda. У садових троянд, як і в контролі, спостерігаються дві хвилі цвітіння. Перша з максимумом наприкінці червня, друга - в середині вересня. В умовах забруднення повітря сподуками сірки друга хвиля цвітіння пригнічується сильніше, ніж перша. При цьому зростає кількість квіток з порушенням нормального розвитку. Морфопатогенез у певній мірі може знижувати декоративність рослин.

Під впливом фітотоксикантів зменшуються розміри квіток, та кількість пелюсток. В середньому по групі у представників паркових троянд розміри квітки знижуються на 13,7%, Grandiflora 18,4%, Floribunda - 28,2%, Hybrid Tea - 30,6%. В зоні сильного забруднення спостерігається усихання пелюсток, зміна їх кольору, особливо у сортів Super Star, Rose Gaujard.

Загальна оцінка якості цвітіння троянд в умовах забруднення SO₂ та H₂S свідчить про більш високу стійкість таких сортів як Starlet, Flamja Vostoka, Concerto, Mount Shasta, Monteuma. Навіть у зоні сильного забруднення вони зберігають декоративність на досить високому рівні.

Слід визначити, що при дії на рослини повітряних політантів восени декоративність погіршується порівняно з контролем внаслідок зменшення кількості цинородіїв на кущі та їх розмірів. Результати досліджень свідчать про значне зниження якості їх м'якоти за рахунок падіння кількості цукрів, пектинових речовин, органічних кислот, вітаміну С, каротину, та підвищення вмісту клітковини. Це спостерігається навіть у рослин приміської зони з незначним рівнем забруднення повітря / ділянка 4/.

Аналіз результатів реакції рослин на дію аерогенних політантів дозволяє виділити більш стійкі види і сорти троянд по ряду

Таблиця 2

Вплив забруднення середовища на кількість та якість квіток

Група Сорт	Кількість квіток			Розмір квітки			Кількість пелюсток		
	контроль	ділянка I	t	контроль	ділянка I	t	контроль	ділянка I	t
Паркове рози									
R. canina	42,1±1,2	37,9±1,7	2,31	3,53±0,1	3,4±0,1	0,92	5,0±0,01	5,0±0,02	0
R. cinnamomea	49,2±1,4	42,1±1,9	3,01				5,0±0,02	5,0±0,02	0
R. centifolia (Peison)	56,0±1,3	43,8±1,5	6,16	6,2±0,2	5,0±0,3	3,20	49,5±0,6	41,5±1,2	5,97
R. rugosa (Nova Zembla)	29,7±1,4	24,6±1,3	2,67	9,5±0,3	7,8±0,2	4,72	35,0±1,0	31,5±1,2	2,24
Grandiflora									
Queen Elizabeth	26,3±1,6	18,4±1,4	3,71	9,6±0,3	7,6±0,2	5,56	30,0±1,7	24,4±0,6	3,22
Montesuma	30,1±0,8	20,1±0,9	9,40	10,1±0,5	8,4±0,3	3,20	35,1±0,9	30,0±0,6	4,90
Mount Shasta	28,1±0,7	22,3±0,5	4,30	10,3±0,4	8,5±0,4	3,00	23,1±0,7	20,1±0,4	3,19
Hybrid Tea									
Super Star	23,3±1,0	11,8±1,2	7,37	9,8±0,2	6,6±0,3	8,87	29,3±1,2	20,5±1,1	5,40
Gloria Dei	22,4±1,1	12,5±1,3	5,82	9,2±0,3	6,3±0,5	5,00	41,5±1,5	30,1±1,4	5,56
Rose Gaujard	21,1±0,8	10,6±1,6	5,87	9,5±0,2	6,6±0,4	8,00	59,8±1,3	45,0±2,0	6,19
Klimentina	16,2±0,9	10,1±1,2	4,07	12,9±0,2	9,3±0,3	10,0	54,0±1,2	39,6±2,4	5,37
Floribunda									
Starlet	41,1±2,1	29,7±2,7	3,33	6,7±0,1	5,4±0,2	5,90	23,7±1,0	19,5±1,1	2,82
Plamja Vostoka	69,4±1,9	48,5±2,4	6,83	7,6±0,2	5,3±0,2	4,64	15,4±1,2	13,9±1,3	0,85
Concerto	74,3±1,8	54,0±3,1	7,87	6,9±0,3	4,5±0,3	5,71	14,1±1,0	13,2±0,6	0,51

Примітка: SO₂ - 0,272 мг/м³; H₂S - 0,129 мг/м³

морфометричних параметрів, що характеризують їх ріст і розвиток. Найбільша толерантність визначена у паркових троянд *R. canina*, *R. cinnamomea*, *R. rugosa*. Їх можна рекомендувати для озеленення заводських територій у зоні сильного забруднення H_2S і SO_2 . У зелених зонах підприємств, ділянках поруч з адміністративними будівлями поряд з вищевказаними видами доцільно використовувати такі сорти як *Peison*, *Starlet*, *Queen Elizabeth*, *Klimentina*.

Сорти троянд *Super star*, *Rose Gaujard* найбільш чутливі до дії повітряних полутантів. Їх можна рекомендувати для озеленення більш чистих районів міста.

ЕКОЛОГО-ФІЗІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ МОРОЗОСТІЙКОСТІ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДА ROSA L.V УМОВАХ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА СПОЛУКАМИ СІРКИ / H_2S , SO_2 /.

Візуальні прояви низькотемпературного стресу у троянд при дії на них повітряних полутантів. Аналіз результатів польових та лабораторних дослідів протягом 1991-1994 років свідчить, що промислове забруднення знижує стійкість троянд до від'ємних температур. Найбільша морозостійкість у цих умовах виявлена у паркових троянд. По цьому показнику їх можна розташувати так: *R. rugosa* *R. canina* *R. cinnamomea* *R. centifolia*.

Ряд стійкості до морозу у сортових троянд в умовах забруднення і контролі співпадає, хоча цей показник у рослин техногенних зон значно нижчий, ніж у контролі.

У сумарній оцінці морозостійкості рослин здатність до регенерації виділяється як одна з важливих характеристик. Усі вивчені нами сорти садових троянд були здатні утворювати нові пагони після підмерзання. Навіть у найбільш несприятливу зиму / 1993/1994/ їх кущі до липня були достатньо сформовані завдяки високій здатності до реституції, проте в умовах забруднення повітря H_2S і SO_2 регенераційна здатність була меншою.

Вплив забруднення середовища на динаміку вуглеводів у органах троянд, що відрізняються за морозостійкістю. Нами встановлено, що в умовах забруднення атмосферного повітря спостерігаються зміни у вмісті різних форм вуглеводів /глюкози, сахарози, крохмалю/ порівняно з контролем. Дія SO_2 і H_2S на різні форми цих сполук неоднозначна, хоча загальна їх кількість знижується. Найбільш істотно падає вміст крохмалю, особливо у серпні та вересні. Значніші зміни порівняно з контролем відбуваються у більш чутливих до повітряних полутантів / SO_2 і H_2S / видів - *Super Star*, *Gloria Dei*. Обговорюється питання щодо ролі сахарів в адаптації рослин до

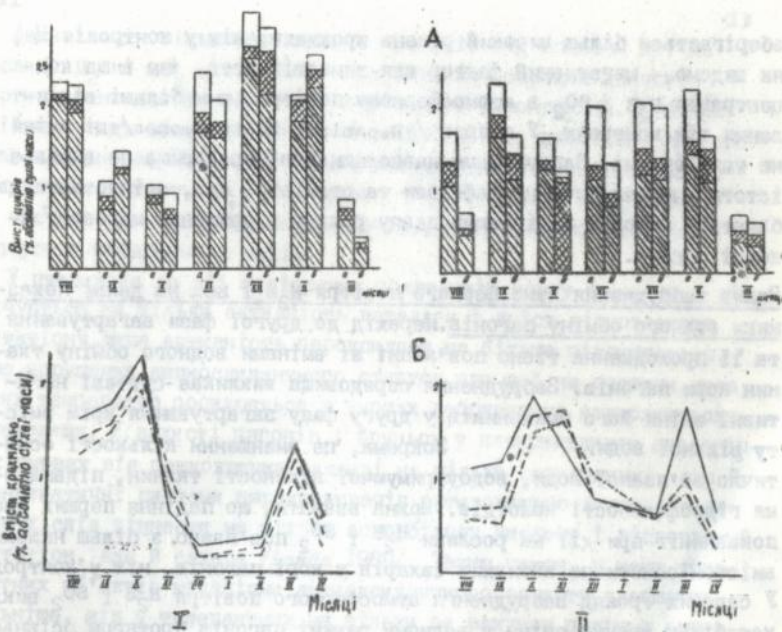


Рис. I. Вплив забруднення середовища на динаміку накопичення сахарози та глюкози /А/ та крохмалю /Б/ в пагонах троянд I. R.canina-II. Super Star а/сахароза, б/глюкоза

— □ контроль, - - - □ зона середнього забруднення
 - - - ▨ зона сильного забруднення.

забруднення навколишнього середовища. Встановлені більш істотні втрати сахарів з опалим листям паркових троянд та замерзлим листям садових троянд, ніж у контролі, що можливо, пов'язано з їх більш слабким відтоком у зимуючі органи у жовтні внаслідок пригнічення флоемного транспорту.

Кількісні перетворення вуглеводів у зимуючих органах рослин відіграють велику роль у першу фазу криоадаптації. Під впливом сполук сірки у цих взаємоперетвореннях нами встановлені несприятливі зміни. Так, у першу фазу загартування накопичується значно менше вуглеводів, особливо у більш чутливих до забруднення сортів /Рис. I/. У садових троянд максимум нагромадження крохмалю зміщується у часі в жовтня на листопад. Здійснюється більш слабкий його гідроліз. Це приводить до ще значнішого зниження вмісту сахарів у пагонах дослідних рослин. У зимовий період в них

зберігається більш високий рівень крохмалю, ніж у контролі. Це, як відомо, — негативний фактор для зимостійкості. Чим вища концентрація H_2S і SO_2 в атмосферному повітрі, тим більші відхилення від контролю. У шипшин / R. canina, R. cinnamomea / ці зміни не такі значні. Забруднення навколишнього середовища не впливає істотно на накопичення рафінози та стахіози, які, згідно поглядам багатьох авторів відіграють певну роль у підвищенні морозостійкості рослин.

Вплив забруднення атмосферного повітря H_2S і SO_2 на деякі показники водного обміну пагонів. Перехід до другої фази загартування та її проходження тісно пов'язані зі змінами водного обміну тканин кори пагонів. Забруднення середовища викликає суттєві негативні зміни його показників у другу фазу загартування крім вмісту вільної води. Зокрема, це зменшення кількості осмотично зв'язаної води, водоутримуючої здатності тканин, підвищення гідрофільності колоїдів. Можна вважати, що падіння перших двох показників при дії на рослини H_2S і SO_2 пов'язано з більш низьким вмістом осмотично активних сахарів у корі пагонів, ніж у контролі. У садових гроянд забруднення атмосферного повітря H_2S і SO_2 викликає більш значні зміни у водному режимі пагонів протягом осінньо-зимового періоду, ніж у паркових.

Вплив забруднення довкілля на інтенсивність вільнорадикальних процесів і антиоксидантну систему. Нами встановлено, що при дії на рослини від'ємних температур у тканинах кори пагонів підвищується активність вільнорадикальних процесів. Зростає концентрація супероксидного радикалу, інтенсивність перекисного окислення ліпідів. Це пов'язано з падінням антиоксидантного статусу, але ступінь прояви цього неоднакова у різних об'єктів. Спостерігається зниження активності супероксиддисмутази, відновленого глутатіону, хоча активність протіокислювальних ферментів каталази та пероксидази підвищується. Нами встановлено, що морозостійкість виду чи сорту корелю не зв'язана з загальним вмістом аскорбінової кислоти в тканинах кори пагонів, а рівнем зберігання її кількості при зниженні температури.

В умовах забруднення атмосферного повітря H_2S і SO_2 від'ємні температури викликають інтенсифікацію вільнорадикальних процесів у корі пагонів порівняно з контролем, особливо у найменш стійкого до інгредієнтів промислових викидів сорту Super Star. Це призводить до пошкоджуючого ефекту інтермідіатами кисня і зниження морозостійкості рослин.

Активізація вільнорадикальних процесів під впливом дії на рослини H_2S і SO_2 пов'язана з пригніченням окремих ланцюгів протиокислювального захисту у порівнянні з контролем. У більш стійкого виду *R. canina* падає лише активність каталази, але зростає активність СОД, пероксидази, підвищується кількість аскорбату, вміст глутатіону у порівнянні з контролем. Такі зміни - це частина комплексного механізму підвищення антиоксидантного статусу у толерантних видів.

У чутливого до дії повітряних полютантів сорту Super Star пригнічується не тільки активність каталази і вміст відновленого глутатіону, лише активність пероксидази ще більше підвищується. Отже, порушення антиоксидантного статусу при дії на рослини низьких температур посилюється в умовах забруднення навколишнього середовища. У захисті пагонів і бруньок у несприятливих екологічних умовах від пошкодження важливі не тільки ензиматичні, але й неензиматичні системи перехоплювачів активованого кисню. До останніх слід віднести не тільки аскорбінову кислоту і відновлений глутатіон, але й сахара /Asada, 1980/. Таким чином, у менш толерантних об'єктів механізми антиоксидантного захисту слабшають сильніше, ніж у толерантних не тільки за рахунок падіння активності ферментів протиокислювального захисту, але й пула аскорбінової кислоти, глутатіону, сахарів.

Таблиця 3
Коефіцієнти кореляції між деякими фізіолого-біохімічними показниками та морозостійкістю пагонів Super Star

Показник	контроль		Забруднення довкілля	
	Морозостійкість	Перекисне окислення ліпідів	Морозостійкість	Перекисне окислення ліпідів
Вміст крохмалю	-0,58	+0,25	-0,67	+0,27
Вміст глюкози	+0,80	-0,75	+0,85	-0,72
Вміст сахарози	+0,77	-0,82	+0,84	-0,80
Вміст фруктози	+0,30	-0,40	+0,21	-0,44
Зв'язана вода	+0,75	+0,34	+0,77	+0,40
Осмотично зв'язана вода	+0,78	-0,34	+0,80	+0,45
Гідрофільність кодоїдів	-0,54	+0,25	-0,60	+0,22
Перекисне окислення ліпідів	-0,96	-	-0,97	-
Активність пероксидази	+0,87	-0,89	+0,91	-0,94
Активність каталази	+0,76	-0,84	+0,71	-0,78
Активність СОД	+0,90	-0,92	+0,93	-0,95
Аскорбінова кислота	+0,72	-0,79	+0,78	-0,81
Відновлений глутатіон	+0,70	-0,82	+0,71	-0,80

У рослин як контрольної ділянки, так і в умовах забруднення середовища спостерігається пряма залежність між морозостійкістю і посиленням вільнорадикальних процесів. Це дає підставу змінити інтенсивності генерації супероксидного радикалу і перекисного окислення ліпідів використовувати як тест на морозостійкість троянд.

Нами розраховані коефіцієнти кореляції між рядом вивчаємих показників і морозостійкістю рослин, а також перекисним окисленням ліпідів, оскільки цілий ряд параметрів пов'язаний з ними прямо або посередньо /Табл.3/. Найбільш тісно корелюють з морозостійкістю такі показники як перекисне окислення ліпідів, активність СОД, пероксидази, каталази, вміст сахарози. В умовах забруднення довкілля коефіцієнт кореляції між вмістом сахарози, аскорбінової кислоти та морозостійкістю декілька підвищується порівняно з контролем.

ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ТРОЯНД ОБРОБКОЮ АНТИОКСИДАНТАМИ

Антиоксиданти і морфометричні характеристики троянд в умовах забруднення навколишнього середовища H_2S і SO_2 . Обробка рослин розчинами антиоксидантів амбіолом та фенозаном призводить до зниження вільнорадикальних процесів у тканинах листків рослин забруднених територій, про що свідчить зниження концентрації малонового діальдегіду. Пригнічення вільнорадикального окислення ліпідів мембран під впливом антиоксидантів корелює із зменшенням пошкодженості листа. Як амбіол, так і фенозан знижують його хлорофілічність, підвищують вміст хлорофілу.

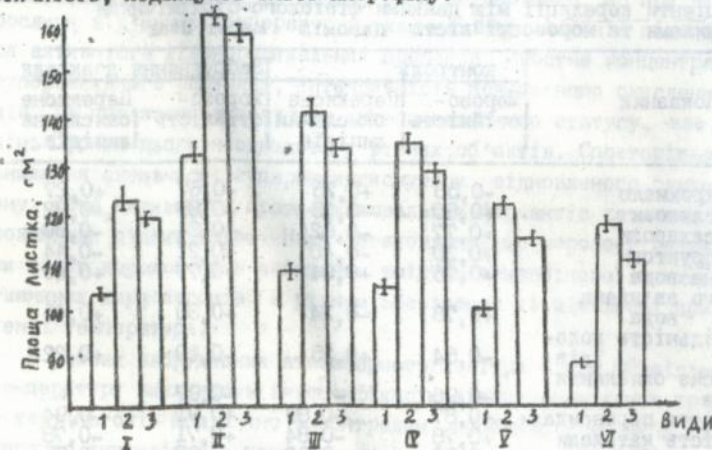


Рис.2. Вплив оброблення антиоксидантами на площу листка у троянд I. Peison. II. Ousen Elizabeth. III. Super Star. IV. Gloria Dei. V. Starlrt. VI. Concerto.

1. Не оброблені. 2. Амбіол. 3. Фенозан.

$\text{SO}_2 - 0,275 \text{ мг/м}^3$
 $\text{H}_2\text{S} - 0,125 \text{ мг/м}^3$

Протекторна дія амбіолу і фенозану підтверджується зменшенням токсичного впливу забруднювачів на ростові процеси, проте активність росту, порівняно з контролем значніше спостерігається через деякий час після обробки рослин. Можливо, амбіол і фенозан впливають на ростові процеси опосередковано через корекцію метаболізму. Обробка рослин антиоксидантами призводить до посилення галузнення пагонів, стимуляції росту листової пластинки порівняно з необробленими /Рис.2/. При цьому дія амбіолу виявляється сильніше. Позитивно впливає оприскування рослин антиоксидантами на інтенсивність їх цвітіння /Табл.4/, розміри квіток, кількість пелюсток у квітці. Ефективніше діє амбіол. Це пов'язано з тим, що амбіол - це похідне 5-бензімідазолу, який має цитокінінову дію. Таким чином, слід відзначити позитивний ефект антиоксидантів на процеси росту і розвитку троянд в умовах хронічної дії на них H_2S і SO_2 . При цьому корегуюча дія амбіолу, окрім впливу на апікальний ріст пагонів визначається сильніше.

Таблиця 4

Вплив дії антиоксидантів на інтенсивність цвітіння троянд

Сорт	Кількість квіток на кущі			
	Не оброблені	Амбіол		Фенозан
Queen	113,2±0,4	120,3±0,6	19,9	117,1±0,7
Elisabeth				3,9
Super Star	9,5±0,3	14,6±0,4	9,8	12,0±0,5
Gloria Dei	8,4±0,5	15,4±0,6	9,0	12,2±0,8
Starlet	25,4±1,0	34,6±1,3	5,6	29,1±1,1

Антиоксиданти і морозостійкість троянд в умовах забруднення атмосферного повітря сполуками сірки / H_2S , SO_2 /. Встановлено, що обробка рослин амбіолом та фенозаном на початку і в кінці першої фази криоадаптації рослин зменшує перекисне окислення ліпідів у корі троянд як після штучного проморожування пагонів, так і після дії від'ємних температур у природних умовах. У рослин, оброблених фенозаном і амбіолом знижується строк післядії від'ємних температур на активність перекисного окислення ліпідів при штучному проморожуванні пагонів у морозильній камері. Дія обох препаратів на ці показники приблизно однакова. Обробка антиоксидантами призводить до зростання морозостійкості рослин, знижується кількість загиблих пагонів у кущі, підвищується життєздатність брунок. Більш ефективна дія амбіола. Аналіз результатів дає можливість припустити, що при дії антиоксидантів на рослини в умовах забруднення довкілля проявляється не тільки їх пряма дія як протискислювачів, але й посередня через інтенсифікацію метаболізму у тканинах оброблених ними рослин.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Забруднення наколишнього середовища сполуками сірки знижує декоративність троянд, що виявляється у пригніченні апікального росту, формування пагонів, зниженні площі листків, інтенсивності цвітіння та інших характеристик. Спостерігається специфіка у реакції різних груп троянд на забруднення. По ступеню негативного впливу промислових емісій на комплекс морфометричних ознак їх можна розташувати у такій послідовності: Hybrid Tea > Grandiflora > Floribunda > паркові троянди.
2. Хронічний вплив на рослини низьких концентрацій промислових полутантів викликає зменшення маси гіпантіїв, ваги плодів шишків, їх якості. Знижується концентрація сахарів/відновлених вуглеводів, сахарози, пектинових речовин, органічних кислот, аскорбінової кислоти і каротину, але збільшується вміст клітковини.
3. Вивчено рівень морозостійкості різних видів та груп троянд у степовій зоні України. Встановлено, що в умовах техногенезу цей показник падає у порівнянні до контролю. Найбільша стійкість встановлена у паркових троянд: *R. canina*, *R. cinnamomea*, найменша у троянд групи Hybrid Tea. Порівняння видів та сортів троянд по відношенню до стресових екологічних факторів - забрудненню середовища та від'ємним температурам, свідчить про те, що існує високий рівень збігу стійкості до двох екологічних факторів. Це розвиває уявлення про сполучену стійкість.
4. Негативний напрям обміну вуглеводів у листках та пагонах троянд в умовах забруднення погіршує підготовку рослин до від'ємних температур у першу фазу криоадаптації. У сортових троянд вищезгаданих груп Floribunda, Grandiflora, Hybrid Tea у осінньо-зимовий період відбуваються менш глибокі перетворення у системі сахар-крохмаль у пагонах у порівнянні з зимостійким видом *R. canina*.
5. Забруднення середовища H_2S і SO_2 викликає істотні зміни показників водного режиму у пагонах троянд у другій фазі криоадаптації, особливо у сортових троянд. Це виявляється у зменшенні кількості осмотично зв'язаної води, водоутримуючої здатності тканин, збільшення гідрофільності колоїдів, що корелює з падінням у пагонах кількості цукрів.
6. Низькі температури викликають підвищення генерації супероксидного радикалу, переносного окислення ліпідів у пагонах троянд як у модельних, так і у польових дослідях. Це пов'язано з зменшенням антиоксидантного статусу у тканинах у порівнянні до контролю.

7. Хронічний вплив на рослини інгредієнтів промислових викидів збільшують антиоксидантну недостатність у пагонах троянд при дії від'ємних температур. Подавляється активність СОД, каталази, зменшується вміст аскорбату та відновленого глутатіону у порівнянні до контролю, особливо у найбільш чуткого до забруднення сорту Super Star. У найбільш стійкого виду *R. canina* спостерігається підвищення активності протиокисних ферментів /за винятком каталази/ і підвищується вміст сполук антиоксидантного захисту, але перекисне окислення ліпідів збільшується у порівнянні до контролю. Це пов'язано з тим, що інтенсивність вільнорадикальних процесів підвищується більше ніж пул антиоксидантів.

8. Обробка рослин антиоксидантами амбіолом і фенозаном знижує активність вільнорадикальних процесів у тканинах троянд, покращує їх стан, декоративність, знижує пошкодження листя. У зимовий період у оброблених рослин підвищується стійкість до від'ємних температур. Більш ефективну дію виявляє амбіол.

9. Чутливими тест-параметрами для індикації стійкості троянд до від'ємних температур в умовах забруднення середовища H_2S, SO_2 можуть бути такі показники як інтенсивність перекисного окислення ліпідів, активність супероксиддисмутази, вміст сахарози.

10. Фізіолого-екологічний підхід являється складовою частиною сучасних методів дослідження декоративних чагарників роду *Rosa* які відіграють значну роль у поліпшенні та створенні благоприємних умов для населення промислових центрів південно-східної України.

Для озеленення промислових територій біля джерел забруднення SO_2 і H_2S можна рекомендувати паркові троянди *R. canina, R. chinensis, R. rugosa*. В зелених зонах підприємств доцільно використовувати такі сорти троянд як *Feison, Starlet, Concerto, Піамжа Востока, Mount Shasta, Montesuma, Queen Elizabeth, Climentina*. які зберігають високу декоративність. Сорти чайно-гібридних троянд *Super Star, Rose Gaudard, Gloria Dei* рекомендовано для озеленення зони слабкого забруднення навколишнього середовища сполуками H_2S, SO_2 .

ЛІБ ім. В. Стефаніка
АН України

The effect of environmental pollutions of physiological and ecological characteristics of genus *Rosa* L. species.

The Candidate Thesis for a Master Degree (biological sciences), the Speciality 03.00.16.-Ecology.-Dnepropetrovsk State University, Dnepropetrovsk, 1985.

It has shown the results of physiological and ecological research of genus *Rosa* L. species under the condition of air pollution with SO_2 and H_2S . Morphometrical characteristics of growth, quality of flowering, cold-resistance, indices of carbohydrate and water metabolism as basic components of the first and the second phases of cryoadaptation have been explored alongside with changing of antioxidant status.

The possibility of roses resistance increase with the help of antioxidants while SO_2 and H_2S are taking effect on them has been suggested the assortment for planting of greenery for regions with different level of pollutions with air pollutants.

Дубова Е.В. Влияние загрязнения окружающей среды на физиолого-экологические характеристики представителей рода *Rosa* L.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.16 - экология.-Днепропетровский государственный университет, Днепропетровск, 1985.

В работе представлены результаты физиолого-экологических исследований представителей рода *Rosa* в условиях загрязнения атмосферного воздуха H_2S и SO_2 . Изучены морфометрические характеристики роста, качество цветения, морозостойкость, покаатели углеводного и водного обменов как главных составляющих первой и второй фазы криоадаптации, а также изменение антиоксидантного статуса. Показана возможность повышения устойчивости роз с помощью антиоксидантов при действии на них SO_2 и H_2S . Предложен ассортимент для озеленения районов с разным уровнем загрязнения воздушными загрязнителями.

Ключові слова: забруднення середовища, т.янди, стійкість, криоадаптація, антиоксидантний статус.

ПЕРЕЛІК НАДРУКОВАНИХ ПРАЦЬ

1. Зміни у метаболізмі вуглеводів у пагонах троянд у осінньо-зимовий період в умовах забруднення навколишнього середовища. /Укр.Вот.журн. - 1995. -№1.-С.97-104./у співавторстві з Безсоною В.П./.
2. Динамика сахаров в листях роз в умовах промислового підприємства // Деп. в Укр. ІНІЗМ от 22.05.93. Днепропетровск* Запорожье. - 1993. -23с./ у співавторстві з Безсоною В.П./
3. Морфологические особенности кустарников родов *Rosa* и *Foraythia* в условиях промышленного загрязнения. // Деп. РНТБ Украины. - 14.12.94, № 2426 - Ук 94. -Запорожье. -1994.-11с.
4. Биондикация атмосферного воздуха с помощью растений. // Тез. докл.Всес.конф. 14-18окт. - Черновцы.-Т.2.-С.132. /у співавторстві з Пересипкіною Т.Н.,Фендур Л.М.,Смьченко А.А.
5. Фітоіндикація атмосферного повітря // Тез.доп.наук.-практ. конф. 10-12 вер. 1991 "Проблеми урбоєкології та фітомеліорації" -Львів. - 1991. - С.140. /у співавторстві з Пересипкіною Т.М.,Фендур Л.М., Кагадій В.В./
6. Вплив промислового забруднення на морозостійкість форзії плакучої та бирючини звичайної // Тез.Міжн.конф. "Навколишнє середовище і здоров'я"-Чернівці. - 1993.- С.134./у співавторстві з Пересипкіною Т.М./.
7. Підвищення стійкості троянди в умовах аерогенного забруднення навколишнього середовища впливом антиоксидантів //Тез.міжн. конф. " Навколишнє середовище і здоров'я" - Чернівці.-1993.- С.120./у співавторстві з Безсоною В.П./.
8. Антиокислювальна відповідь рослин на дію повітряних політантів //Тез.доп. II з'їзду Укр.Тов.-ва фізіол.рослин.- Київ.-1993.-Т.ІІ.-С.135. / у співавторстві з ПересипкіноюТ.М., Фендур Л.М.,Боренко С.І./
9. Flowering annual plants in monitoring of the invorcnment pollution by heavy metals.// Central and Eastern European Regional Meeting. - 23-27 August.- 1993.-Porabka.-Kozubnik. Poland./ у співавторстві з Bessonova V.,Fendur L.

мин. ДГУ зак. 855-100

453107

AB 32.607