

Pryimak O. P.

Assessment of territories next to the highways by blossoming of some ornamental flowering plants

УДК 582.4/.9+9:574.24

О. П. Приймак

Дніпропетровський державний аграрний університет

ОЦІНКА СТАНУ ПРИМАГІСТРАЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ ЗА ЗМІНОЮ ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЦВІТІННЯ ДЕЯКИХ ДЕКОРАТИВНИХ КВІТНИКОВИХ РОСЛИН

Досліджено основні характеристики цвітіння деяких декоративних квітникових рослин за умов забруднення довкілля інгредієнтами автотранспортних викидів. Виявлено, що найінформативнішим тест-показником на примагістральних територіях є кількість квіток (суцвіть) на одній рослині. Запропоновано використовувати як тест-об'єкти *Petunia × hybrida* та *Salvia splendens*.

Basic descriptions of blossoming of some ornamental flowering plants under condition of environmental pollution by motor transport emissions are presented. Amount of flowers (or inflorescences) per individual plant is the most informative test-index at highways territories. *Petunia × hybrida* and *Salvia splendens* are proposed to be a test object for phytomonitoring.

Вступ

У сучасних мегаполісах із добре розвиненою мережею міського транспорту, щільністю житлових забудов складаються умови, які несприятливо діють на здоров'я людини. Присутність рослинності в місті сприяє підвищенню комфортності середо-

© О. П. Приймак, 2007

119

Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія.
Visnik Dnipropetrovs'kogo universitetu. Seriâ Biologiâ, ekologiâ
Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology, ecology.

Visn. Dnipropetr. Univ. Ser. Biol. Ekol.
2007. 15(1).

ISSN 2310-0842 print ISSN 2312-301X online
www.ecology.dp.ua

вища існування, поліпшенню фізичного самопочуття людини. Озеленення – один із найефективніших методів оптимізації екологічних умов цілих житлових районів [13; 16; 17]. Згідно з нормами зеленого будівництва, поряд із деревними та чагарниковими рослинами використовуються і декоративні квітникові рослини. Важливими критеріями для добору їх асортименту є висока декоративність, яка, у свою чергу, оцінюється за інтенсивністю та якістю цвітіння. З літературних джерел відомо, що в умовах дії техногенних емісій декоративність трав'янистих рослин, які широко використовуються в озелененні промислових підприємств, знижується [1; 9]. Це відбувається за рахунок зменшення розмірів суцвіть і квіток, зниження інтенсивності цвітіння, скорочування його строків. У результаті тривалих досліджень розроблено асортимент газостійких видів квітникових рослин для озеленення певних типів промислових підприємств [9; 15].

Пріоритетними забруднювачами міських територій є інгредієнти автотранспортних викидів. У складі вихлопів автотранспорту нараховується понад 200 речовин органічної та неорганічної природи. Переважна їх кількість – високотоксичні для тваринних і рослинних організмів речовини [6]. Моніторинг вмісту токсикантів у довкіллі за допомогою спеціального обладнання – достатньо дорога процедура. Фітомоніторинг має ряд переваг щодо звичайних методів дослідження вмісту речовин у повітрі, ґрунті та воді [3]. Видова реакція рослин за якістю та інтенсивністю цвітіння на інгредієнти викидів автотранспорту вивчена недостатньо. Тому мета даної роботи – оцінити вплив забруднення довкілля викидами автотранспорту на характеристики цвітіння декоративних квітникових рослин та можливості їх використання для оцінки стану приміагістральних територій.

Матеріал і методи досліджень

Об'єкти досліджень – декоративні квітникові рослини *Salvia splendens* L. (шавлія блискуча), *Petunia x hybrida* Vilm. (петунія гібридна), *Calendula officinalis* L. (календула лікарська), *Ageratum houstonianum* Mill. (агератум мексиканський), *Tagetes patula* L. (чорнобривці розлогі), *Coreopsis lanceolata* L. (кореопсис ланцетовидний), *Canna indica* L. (кана індійська), які, за винятком *Coreopsis lanceolata* (вік рослин два роки), були висаджені розсадою у віці 60 діб на дослідні ділянки. Контрольні рослини зростали в умовах відносно чистої зони ботанічного саду ДНУ, дослідні – у приміагістральній зоні з автотранспортним навантаженням 1800 (ділянка 1) та 2520 автомобілів за годину (ділянка 2). Регулярно протягом вегетації відмічали динаміку, кількість квіток (суцвіть) та проводили морфометричні виміри [8]. При вирощуванні контрольних і дослідних рослин дотримувалися вирівняності агрохімічного фону. Назви рослин подані за В. Н. Головкіним [5].

Результати та їх обговорення

Важливою ознакою рослин, які широко використовуються для озеленення міських територій, є інтенсивність цвітіння. Тому проведені дослідження цього процесу за умов дії на рослини інгредієнтів автотранспортних викидів мають велике значення для створення зелених насаджень. За умов забруднення середовища інтенсивність цвітіння пригнічується в усіх досліджуваних видів. Проте за ступенем пригнічення цього показника за дії різного вмісту поллютантів види суттєво різняться (табл. 1). На ділянці 1 найістотніше знижується кількість суцвіть за період вегетації у *S. splendens* (на 31,6 %) та *A. houstonianum* (на 31,1 %). Кількість суцвіть і квіток у *T. patula* і *P. x hybrida* у забрудненій зоні відрізняється від значень у контролі на 27,9 та 28,8 % відповідно. Кількість кошиків у *C. officinalis*, що зростала на ділянці 1, була

на 22,1 % меншою, ніж на контрольних ділянках. На рослинах *C. lanceolata* кількість кошиків становила 17,8 % щодо контролю. Найтолерантнішим видом на ділянці 1 за досліджуваним показником виявився *C. indica*, у якого кількість квіток зменшувалася на 15,5 % відносно контролю.

На ділянці 2 найчутливішим видом була *S. splendens*, кількість суцвіть якої різнилася на 46,6 % щодо показника у відносно чистій зоні. Порівняно з ділянкою 1 цвітіння *P. × hybrida* було менш інтенсивним. Кількість квіток, що утворилися за період вегетації, зменшувалася на 43,8 % відносно контролю. У *A. houstonianum* цей показник зменшувався на 40,9 %, *C. indica* – на 32,8 %, *T. patula* – на 30,1 %, *C. officinalis* – на 28,6 % щодо контролю. Найтолерантнішим видом виявився *C. lanceolata*. У цього виду інтенсивність цвітіння менша за контроль на 24,2 %.

Таблиця 1

**Вплив забруднення довкілля інгредієнтами автомобільних викидів
на кількість квіток (суцвіть) на одній рослині за період вегетації
для декоративних квітникових рослин**

Вид	Контроль	Ділянка 1	% до контролю	t	Ділянка 2	% до контролю	t
<i>S. splendens</i>	27,83±1,03	19,03±0,95	68,37	6,28	15,65±0,62	53,42	8,47
<i>P. × hybrida</i>	160,12±7,91	114,04±4,85	71,22	4,96	72,04±2,56	56,14	9,70
<i>C. officinalis</i>	32,88±0,83	25,62±1,14	77,92	10,94	23,48±0,10	71,41	11,75
<i>A. houstonianum</i>	51,03±1,48	35,16±1,10	68,90	7,52	30,18±1,02	59,14	11,60
<i>T. patula</i>	112,47±3,85	81,01±3,56	72,05	5,44	78,20±2,79	69,90	7,05
<i>C. lanceolata</i>	45,14±4,19	37,12±4,07	82,23	1,60	34,24±3,06	75,85	2,25
<i>C. indica</i>	12,04±0,51	10,18±0,43	84,55	2,23	8,09±0,28	67,19	6,78

На основі отриманих даних можна згрупувати рослини за якістю цвітіння у три групи: відносно стійкі до дії інгредієнтів автомобільних викидів – *C. indica* та *C. lanceolata*; середньостійкі – *A. houstonianum*, *T. patula*, *C. officinalis*; чутливі – *P. × hybrida* та *S. splendens*. Отже, зниження інтенсивності цвітіння за дії викидів автотранспорту свідчить про можливе пригнічення процесу закладення та розвитку квіток.

Певну роль у зниженні кількості квіток (суцвіть) на рослині відіграє абортівання бутонів, під яким розуміється осипання генеративних органів на різних стадіях розвитку [7]. У табл. 2 наведені дані про абортівання бутонів і квіток у відсотках від загальної кількості закладених на рослині. Найменша кількість обпалих бутонів спостерігається у *T. patula*, найбільша – у *S. splendens*.

Важливим фактором, що визначає продуктивність цвітіння, є його тривалість, яка визначає період зберігання естетичного вигляду рослинами. Тому в процесі оцінки якості цвітіння зміни цього показника за умов примігстральної зони досить важливі. На рисунках 1–7 наведені дані щодо динаміки цвітіння досліджуваних декоративних квітникових рослин. Цей процес відображається S-подібною кривою в усіх видів. Велика крутизна кривої – у *C. officinalis* (рис. 6). Найпологіші криві віддзеркалюють характер цвітіння у *S. splendens* (рис. 1) та *P. × hybrida* (рис. 4). У цілому характер кривих за умов забруднення інгредієнтами автотранспортних викидів на ділянці 1 та ділянці 2 схожі. Але кількість квіток, що формуються, знижується тим більше, чим вищий рівень забруднення на ділянці. У *S. splendens* на ділянці 1 та 2 криві були більш пологими, ніж у контролі. Хоча в умовах середнього автотранспортного навантаження кількість суцвіть перевищує значення показника в контролі від початку цвітіння до середини серпня, наприкінці червня на ділянці 1 та в умовно чистій зоні ця характеристика майже не різнилася. На початку другої декади липня така ж картина спостерігається в умовах ділянки 2 та контролю. Починаючи з другої половини серпня утворення генеративних органів на ділянці 1 гальмується. Тому на рис. 1

крива, що характеризує зміну загальної кількості квіток (суцвіть), які утворилися за період вегетації, розташована нижче контрольної.

На відміну від попереднього виду, у *C. lanceolata* (рис. 2) протягом усього періоду цвітіння кількість суцвіть у рослин примігстральних зон достовірно різнилася від значень показника відносно чистої зони. Крутизна кривих на ділянках 1 та 2 і контролю майже однакова. У другій половині липня кількість суцвіть на ділянці 1 складає 79,1 %, а на ділянці 2 – 62,8 % від контролю. На кінець вегетації значення становлять 82,2 та 75,6 %.

Таблиця 2

**Вплив забруднення середовища викидами автотранспорту
на абортивність квіток та бутонів декоративних квітникових рослин**

Вид	Контроль			Ділянка 1			Ділянка 2			% до контролю	Абортивність, %
	початок цвітіння	кінець цвітіння	тривалість цвітіння	початок цвітіння	кінець цвітіння	тривалість цвітіння	початок цвітіння	кінець цвітіння	тривалість цвітіння		
<i>S. splendens</i>	7.05	22.09	136	7.05	14.09	129	7.05	18.09	127	94,85 93,38	18,21 20,13
<i>P. × hybrida</i>	12.06	13.10	121	10.06	8.10	114	10.06	5.10	112	94,21 93,38	9,10 9,80
<i>C. officinalis</i>	17.05	29.09	136	19.05	25.09	129	19.05	20.09	124	94,85 91,18	18,75 17,23
<i>A. houstonianum</i>	11.06	24.10	136	15.06	20.10	128	15.06	16.10	125	94,11 91,91	8,90 8,70
<i>T. patula</i>	7.05	22.10	157	7.05	12.10	147	7.05	11.10	145	92,63 92,35	8,10 7,91
<i>C. lanceolata</i>	28.05	8.08	72	1.06	27.07	50	3.06	25.07	46	70,31 63,89	10,80 11,04
<i>C. indica</i>	13.07	15.10	96	22.07	10.10	81	20.07	8.10	78	80,00 77,33	10,10 12,30

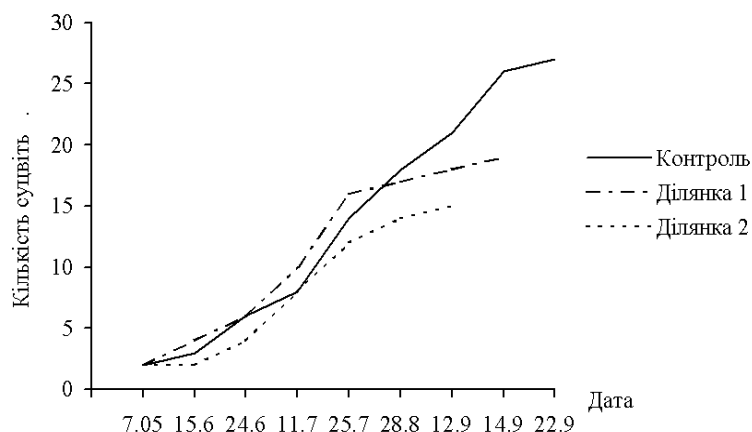


Рис. 1. Вплив інгредієнтів автотранспортних викидів на загальну кількість суцвіть *Salvia splendens*, що утворилися протягом вегетації

Утворення суцвіть *A. houstonianum* (рис. 3) за умов дії інгредієнтів автотранспортних викидів гальмувалося майже на однаковому рівні на ділянці 1 та 2. У другій половині серпня значення показника на дослідних ділянках близькі, але достовірно різняться від контрольних значень. На ділянці 1 суцвіть зафіксовано 66,7 %, а на ділян-

ці 2 – 64,3 % щодо таких у рослин відносно чистої зони. Криві, що відображають процес цвітіння у рослин примагістральних територій, пологіші, ніж у контролі.

У *P. × hybrida* (рис. 4) криві в контролі та досліді схожі за крутизною, а протягом першої та на початку другої декади червня загальна кількість квіток достовірно не різнилася на всіх ділянках. Із третьої декади червня кількість генеративних органів у рослин забруднених територій була меншою за таку в умовно чистій зоні. На ділянці 1 показник складав 66,7 %, а на ділянці 2 – 40,0 % відносно контролю. Гальмування утворення квіток посилюється у другій половині серпня. На кінець місяця кількість квіток на ділянці 1 складає 79,2 та 58,3 % від значень умовно чистої зони.

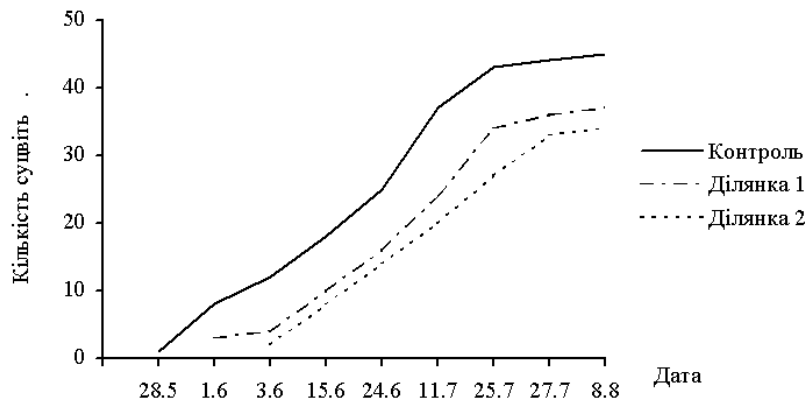


Рис. 2. Вплив інгредієнтів автотранспортних викидів на загальну кількість суцвіть *Coreopsis lanceolata*, що утворилися протягом вегетації

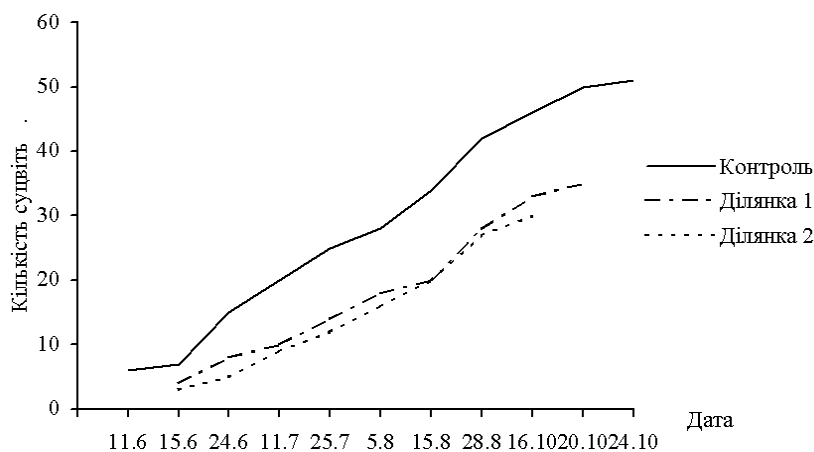


Рис. 3. Вплив інгредієнтів автотранспортних викидів на загальну кількість суцвіть *Ageratum houstonianum*, що утворилися протягом вегетації

У *T. patula* загальна кількість генеративних органів на ділянках примагістральних територій несуттєво різнилася протягом усієї вегетації (рис. 5). Із початку серпня процес утворення суцвіть на рослинах забруднених зон суттєво гальмується: на ділянці 1 – 83,8 %, а на ділянці 2 – 77,9 % від контролю. Надалі пригнічення розвитку та утворення кошиків посилюється й наприкінці вегетації складає 75,8 % та 74,7 % від контрольних значень у відносно чистій зоні.

Крива, що віддзеркалює процес цвітіння у контрольних рослин *C. officinalis*, має більшу крутизну, ніж у досліді (рис. 6). Стійке пригнічення процесу утворення

кошиків починається на початку серпня і триває до кінця цвітіння. У кінці серпня значення показника на ділянці 1 становили 72,4 та 75,9 % від контролю.

У *C. indica* загальна кількість квіток на дослідних ділянках протягом вегетації суттєво різнилася тільки наприкінці серпня та у другій половині вересня (рис. 7). На ділянках відносно чистої зони квіток утворювалося більше, ніж в умовах забруднення інгредієнтами автотранспортних викидів. На ділянці 1 інгібування утворення квіток було на постійному рівні – 88,9 %, а на ділянці 2 – 60,0 % від контролю.

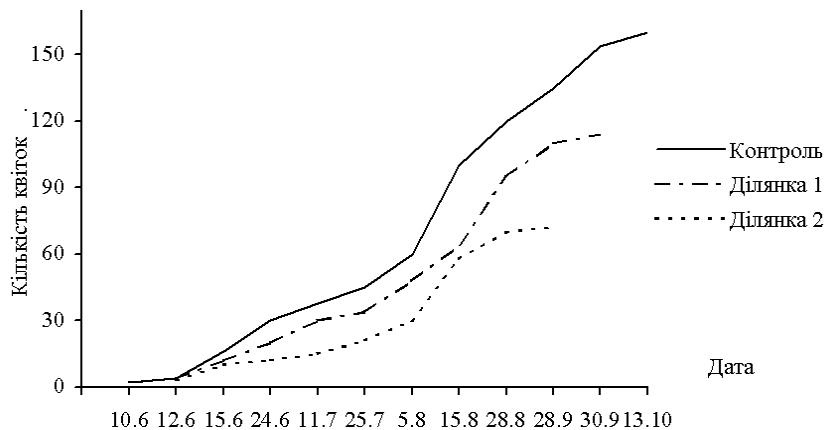


Рис. 4. Вплив інгредієнтів автотранспортних викидів на загальну кількість квіток *Petunia x hybrida*, що утворилися протягом вегетації

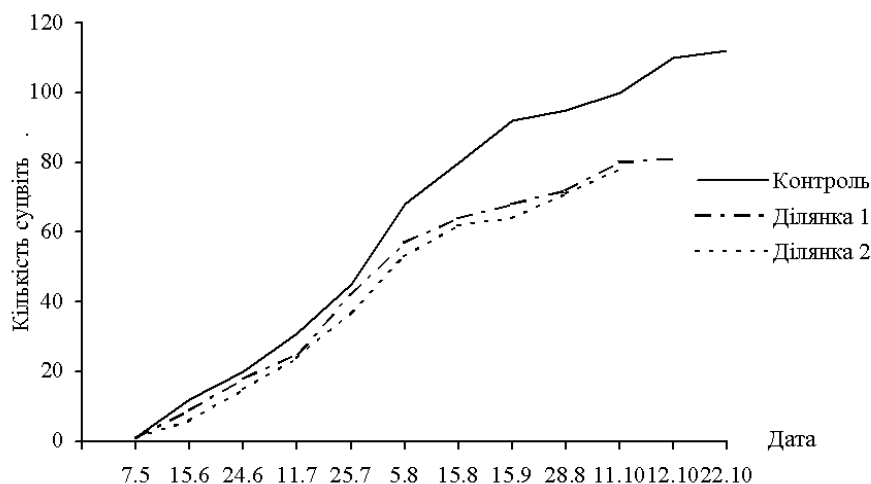


Рис. 5. Вплив інгредієнтів автотранспортних викидів на загальну кількість суцвіть *Tagetes patula*, що утворилися протягом вегетації

У ряду дослідних видів за умов забруднення середовища зміщуються строки початку та кінця цвітіння порівняно з контролем (табл. 2). У *S. splendens*, *T. patula* та *C. lanceolata* відмічено початок цвітіння у більш ранні строки. *P. x hybrida* зацвітає на забруднених ділянках раніше, ніж на контрольних. Не змінюються строки початку цвітіння у *T. patula* та *S. splendens*. Інші види за умов забруднення починають цвісти пізніше, ніж контрольні.

Але незалежно від характеру зміни строків початку цвітіння рослин на забруднених ділянках тривалість цього процесу незначно скорочується порівняно з контро-

лем практично у всіх видів. Достовірна різниця у значеннях показника виявлена лише у *C. lanceolata* та *C. indica*. Так, на ділянці 1 тривалість цвітіння *C. lanceolata* зменшилася на 29,7 %, а у *C. indica* – на 20,0 % щодо контролю. За умов високого рівня забруднення на ділянці 2 значення показника вказаних видів відрізнялися від контрольних на 36,1 та 22,7 %. Найкоротшим є цвітіння у *C. lanceolata*. *T. patula* має найдовший період цвітіння серед досліджуваних видів. Відомо, що тривалість цвітіння рослин зменшується за дії багатьох несприятливих факторів довкілля [10; 13].

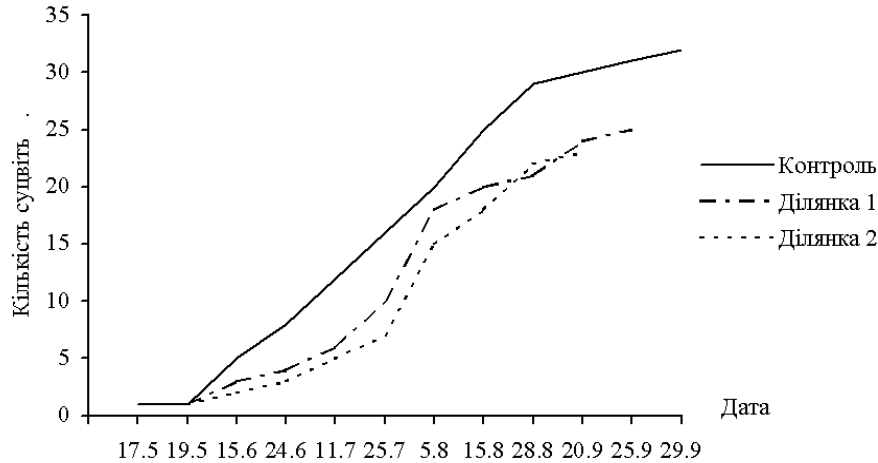


Рис. 6. Вплив інгредієнтів автотранспортних викидів на загальну кількість суцвіть *Calendula officinalis*, що утворилися протягом вегетації

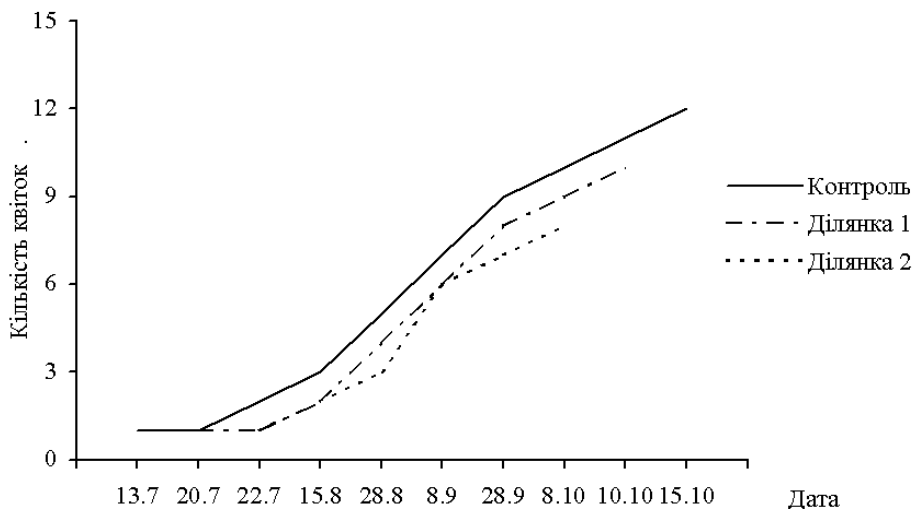


Рис. 7. Вплив інгредієнтів автотранспортних викидів на загальну кількість квіток *Canna indica*, що утворилися протягом вегетації

Згідно з розробленими стандартами сортооцінки декоративних рослин, розмір квітки не має суттєвого значення поряд з іншими характеристиками [4]. Проте він завжди враховується при оцінці декоративних якостей квіток. Результати наших досліджень розмірів квітки (суцвіття) декоративних рослин у зоні дії інгредієнтів автотранспортних викидів свідчать про зменшення величини даного параметра (табл. 3). Узагалі, чим вищий рівень забруднення, тим значніше зменшуються діаметри квітки (суцвіття). У досліджуваних видів за умов забруднення викидами автотранспорту

явище компенсаторної мінливості не спостерігається, тобто діаметр кошиків та розміри квіток не збільшувалися при зниженні їх кількості. Можливо, це пов'язано з порушенням метаболізму та недостатньою кількістю речовин, необхідних для росту квіток. За умов середнього та сильного забруднення викидами автотранспорту має місце зменшення не тільки розмірів квіток, а і величини суцвіть. Цей факт можна пояснити зменшенням кількості квіток, які складають суцвіття.

Згідно з існуючою шкалою комплексної оцінки декоративних квіткових рослин розмір квітки при сортовипробуванні оцінюється у 5 балів [4]. На основі досліджень рослин, що зростали на забрудненій території, була побудована шкала оцінки розміру квітки (суцвіття) [15]. Зміна розмірів квітки понад 61 % щодо контролю оцінюється в 1 бал, від 51 до 60 % – 2 бали, від 31 до 50 % – 3 бали, від 21 до 30 % – 4 бали і від 20 до 0 % – в 5 балів.

В усіх досліджуваних нами видів зміна розмірів квіток та суцвіть згідно з наведеною шкалою оцінюється в 1 бал. Порівняння досліджуваних рослин за змінами розмірів квітки (суцвіття) за умов забруднення середовища вихлопами автотранспорту свідчить, що менше за все вона виражена у *C. indica* (різниця між контролем та дослідом не достовірна на 95 % рівні значущості).

Домінуюче положення серед ознак у шкалі декоративності займає забарвлення квітки. Але на фоні зміни значень параметрів, що сильно знижують естетичний вигляд рослини, цей показник не є найприоритетнішим. Хоча у літературі зустрічаються дані про зміну забарвлення квіток за умов дії на них важких металів [2], явних характерних ознак зміни забарвлення, які можливо було б використовувати як специфічні маркери забруднення довкілля інгредієнтами автотранспортних викидів, нами не виявлено.

Що стосується якості пелюсток віночка, то вона знижується за умов забруднення. Вірогідно, це пов'язано із вмістом води у рослині. На ділянках 1 та 2 мало місце пошкодження пелюсток інгредієнтами автотранспортних викидів – некротизація окремих пелюсток, розриви та поява точкового некрозу.

Таблиця 3

Вплив забруднення середовища інгредієнтами автомобільних викидів на діаметр квітки (кошика) декоративних квітникових рослин, см

Вид	Контроль	Ділянка 1	% до контролю	t	Ділянка 2	% до контролю	t
<i>S. splendens</i>	3,21±0,18	3,01±0,15	93,77	0,85	2,15±0,12	66,98	4,89
<i>P. × hybrida</i>	7,50±0,28	5,72±0,24	76,20	4,83	5,10±0,23	68,04	6,28
<i>C. officinalis</i>	6,78±0,29	5,12±0,14	75,52	5,18	4,19±0,16	61,79	7,81
<i>A. houstonianum</i>	1,24±0,04	1,12±0,03	90,32	2,40	1,05±0,04	84,98	3,36
<i>T. patula</i>	4,53±0,21	3,94±0,12	86,97	2,56	3,49±0,10	77,56	4,60
<i>C. lanceolata</i>	6,54±0,26	5,68±0,19	86,85	2,67	5,14±0,17	78,59	4,51
<i>C. indica</i>	9,14±0,38	8,84±0,43	96,70	0,57	8,71±0,38	95,30	0,80

У *P. × hybrida* спостерігалася засихання кінчиків віночка. На пелюстках квіток *S. splendens* та *T. patula* з'являлися розриви. Зменшення розмірів пелюсток і порушення їх симетрії зафіксовано у *C. lanceolata*, *C. officinalis* та *A. houstonianum*. Знижують естетичну цінність декоративних квітникових видів рослин аномалії квіток та суцвіть. Так, у анемони за умов геохімічних аномалій спостерігалася утворення терат [14]. Тератогенез може бути наслідком дії інгредієнтів вихлопів автотранспорту. Дослідженнями виявлено аномалії суцвіть і квіток у *C. lanceolata*. У контрольних рослин *C. lanceolata* будь-яких аномалій суцвіть майже не виявлено. Аномалії суцвіть *C. lanceolata* проявлялися у зменшенні розмірів суцвіть на 34,8 % щодо контролю та одночасною появою махровості у 50,0 % рослин дослідної ділянки. Поява махровості без суттєвої зміни розмірів суцвіть фіксувалася у 30,5 % рослин забрудненої терито-

рії. У 8,5 % особин спостерігалось зростання язичкових квіток у трубку, а 5,0 % мали нерівномірне розташування цих органів [11; 12].

Одже, інгредієнти автотранспортних викидів негативно впливають на основні характеристики цвітіння декоративних квітникових рослин. За дії поллютантів у досліджуваних видів зменшувалися розміри та кількість квіток (суцвіть), а також змінювалася тривалість цвітіння щодо контролю. Для оцінки рівня забруднення примігстральних територій може бути запропонований такий показник як кількість квіток (суцвіть) на одній рослині.

Висновки

1. За комплексом характеристик цвітіння при дії на декоративні рослини різного рівня забруднення інгредієнтами автотранспортних викидів можна виділити декілька груп рослин: відносно стійкі – *Coreopsis lanceolata* та *Canna indica*; із середнім ступенем стійкості – *Tagetes patula*, *Calendula officinalis*, *Ageratum houstonianum*; чутливі до фітотоксикантів – *Salvia splendens* та *Petunia* × *hybrida*.

2. Для озеленення ділянок із середнім рівнем автотранспортного навантаження доцільно застосовувати *Salvia splendens*, *Petunia* × *hybrida*, *Coreopsis lanceolata*, *Canna indica*, *Ageratum houstonianum*, *Calendula officinalis*. Примігстральні території з високим рівнем забруднення доцільно озеленювати *Coreopsis lanceolata*, *Canna indica* та *Tagetes patula*.

3. Найінформативнішим тест-показником на забруднених автотранспортними викидами територіях слід вважати кількість квіток (суцвіть) на одній рослині. Як тест-об'єкти можуть бути запропоновані *Petunia* × *hybrida* та *Salvia splendens*.

Бібліографічні посилання

1. Бабкина В. М. Цветочно-декоративные растения для промышленных площадок // Научные записи. – Д.: ДГУ, 1962. – Т. 78. – С. 28–38.
2. Базилевская Н. А. Значение патологических изменений растений при поисках месторождений полезных ископаемых / Н. А. Базилевская, З. П. Сибирцева // Проблемы онкологии и тератологии растений. – М.: Наука, 1975. – С. 321–326.
3. Бессонова В. П. Можливості використання квітникових рослин для фітоіндикації забруднення навколишнього середовища / В. П. Бессонова, М. М. Фендюк // Укр. бот. журн. – 1997. – № 3. – С. 224–230.
4. Былов В. Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. – М.: Наука, 1971. – С. 7–32.
5. Головкин В. Н. Декоративные растения СССР / В. Н. Головкин, Л. А. Китаева, Э. П. Немченко. – М.: Мысль, 1986. – 320 с.
6. Дубинин Н. П. Мутагенез и окружающая среда / Н. П. Дубинин, Ю. В. Пашин. – М.: Наука, 1978. – 128 с.
7. Кине Ж. М. Физиология цветений / Ж. М. Кине, Р. Сакс, Ж. Бернье. – М.: Агропромиздат, 1991. – 445 с.
8. Клейн Р. М. Методы исследования растений / Р. М. Клейн, Д. Т. Клейн. – М.: Колос, 1974. – 527 с.
9. Красинский Н. П. Дымоустойчивые ассортименты / Н. П. Красинский, Е. И. Князева // Дымоустойчивость растений и дымоустойчивый ассортимент. – Горький – Москва, 1950. – С. 15–18.
10. Опанасенко В. Ф. Итоги интродукции однолетних цветочно-декоративных растений открытого грунта в степной зоне Украины / В. Ф. Опанасенко, Ю. В. Лихолат // Тез. докл. Междунар. конф., посвящ. 100-летию Ботанического сада Калининградского гос. ун-та. – Калининград, 2004. – С. 61–63.

11. **Приймак О. П.** Аномалії розвитку суцвіть деяких багаторічних квітникових рослин в умовах забруднення середовища інгредієнтами автотранспортних викидів // Актуальні проблеми ботаніки, екології та біотехнології. Матер. Міжнар. конф. – К., 2006. – С. 110–111.
12. **Приймак О. П.** Вплив інгредієнтів вихлопів автотранспорту на характеристики цвітіння деяких декоративних квітникових рослин // Цветоводство без границ. Матер. V Междунар. конф. – Харьков, 2006. – С. 136–137.
13. **Рудницкая Е. Н.** Перспективные однолетние травянистые растения для озеленения степного Приднестровья // Интродукция и экспериментальная экология растений. – Д.: ДГУ, 1985. – С. 117–121.
14. **Сторожева М. М.** Тератологические явления у анемоны (*Pulsatilla patens* L.) // Труды биогеохим. лабор. Ин-та геохимии и аналит. химии АН СССР. – 1954. – Т. 10. – С. 31–34.
15. **Фендюк Л. М.** Биологическая оценка декоративных однолетних растений в условиях электрометаллургического завода и фитоиндикация загрязнения среды железом и хромом. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Ялта, 1996. – 24 с.
16. **Юскевич Н. Н.** Озеленение городов России / Н. Н. Юскевич, Л. Б. Лунц. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 158 с.
17. **Использование** диких видов льна в городском озеленении / М. Н. Ягло, И. А. Полякова, Л. М. Фендюк, В. А. Лях // Питання біоінд. та екології. – Запоріжжя: ЗНУ, 2004. – Вип. 9, № 2. – С. 24–33.

Надійшла до редколегії 10.11.2006