

Посухостійкість сортів чайно-гібридних троянд в умовах Правобережного Лісостепу України

С. В. Васьківська

Український інститут експертизи сортів рослин, вул. Генерала Родимцева, 15, м. Київ, 03041, Україна,
e-mail: sapfira_vsv@ukr.net

Мета. Установити посухостійкість сортів троянд чайно-гібридної садової групи у польових і лабораторних умовах. **Методи.** Польовий, біометричний, лабораторний, статистичний. Посухостійкість рослин у польових умовах оцінювали за 6-бальною шкалою С. С. П'ятницького (1961), досліди в лабораторних умовах полягали у визначенні водоутримувальної спроможності листків, їх водного дефіциту, здатності відновлювати тургор, оводненості тканин за уніфікованою методикою Інституту садівництва НААН (Китаєв та ін., 1998, 2009). **Результати.** За візуальними спостереженнями в періоди з низьким рівнем вологозабезпечення тургор листків не знижувався, тож у польових умовах посухостійкість сортів чайно-гібридних троянд оцінено у 5 балів за 6-бальною шкалою. У лабораторних умовах вираховували водний дефіцит у листках (у відсотках від загального вмісту води в стані повного насичення). За показниками водоутримувальної здатності тканин листків сортів чайно-гібридних троянд, виділено сорти з рівнем втрати вологи в експозиції через 12 годин – від найнижчого до найвищого. **Висновки.** Усі сорти чайно-гібридних троянд колекції НБС ім. М. М. Гришка НАН України, які були у досліді, в польових умовах є достатньо посухостійкими. За показниками посухостійкості листків із 44-х модельних сортів виділено 9 із низьким (до 22,30%), 5 – із середнім (до 24,37%), 30 – з високим і дуже високим (27,23–46,47%) рівнем утрати вологи. Аналіз отриманих результатів досліджень свідчить про те, що фізіологічні процеси, пов'язані з утратою вологи є сортоспецифічною, генетично спадковою ознакою. Сорти чайно-гібридних троянд різного географічного походження, що показали критерій посухостійкості від середнього до найвищого, можна рекомендувати для вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України.

Ключові слова: рівень утрати вологи; водний дефіцит; тургор; тканини листків.

Вступ

Сучасна класифікація троянд, згідно з міжнародним каталогом Modern Roses 12, передбачає 36 садових груп. Серед усього різноманіття сортів і видів чайно-гібридна група налічує понад 10 тис. сортів (30% світового сортименту) садових троянд [1–3].

Природні умови Правобережного Лісостепу є загалом сприятливими для вирощування декоративних видів загалом і троянд зокрема [4–6]. Однак негативними чинниками літнього періоду для вирощування сортів цього виду останніми роками є атмосферна й ґрунтова посуха, а також нестійкий режим природного зволоження і нерівномірний розподіл опадів протягом вегетації.

Одним зі способів протистояння абіотичним чинникам, які негативно впливають на ріст і розвиток рослин, є підвищення їх посухостійкості – сформованої в процесі еволюції або штучного добору рослин, спроможних пристосовуватися до дії посухи та розвиватися й відтворюватися за таких умов погоди. Можливості рослин долати водний стрес зростають за їх здатності уникати висихання й зневоднення протоплазми клітин без

шкідливих наслідків [7]. При цьому одним з важливих елементів посухостійкості рослини є водоутримувальна та тургоровідновлювальна здатність її листків, як основного фотосинтезуючого органу. Тому визначення адаптивної здатності сортів чайно-гібридних троянд до посухи, оцінювання їхньої чутливості до неї є одним з основних завдань для розширення використання їх у ландшафтному дизайні.

Питанню дослідження посухостійкості троянд різних садових груп в умовах відкритого та закритого ґрунту приділили увагу вчені як в Україні, так і за її межами. В умовах Києва за показниками водоутримувальної здатності листків і щільності продихів Т. О. Буйдіна [6] виділила найпосухостійкіші сорти витких троянд. Посухостійкість англійських троянд у лабораторних і польових умовах досліджували Д. С. Гордієнко та ін. [8], якими рекомендовано сортимент посухостійких англійських троянд за результатами дослідження щільності продихів на листках. Посухостійкість троянд чайно-гібридної групи в умовах Південного берега Криму досліджували С. О. Пługатар [9], В. А. Браїлко та ін. [10]. Сорти троянд чайно-гібридної групи є найпоширенішими для вирощування в умовах закритого ґрунту, тому низка авторів досліджували анатомію листків і морфологію продихів у контрольованих умовах вирощуван-

ня [11–13]. Важливе значення розміру листків та продихів для фізіології й екології, їхню роль в адаптивності рослин до чинників довкілля досліджено F. Waleed [14], A. Hetherington, I. Woodward [15].

Відомо [1], що деякі види шипшин та садові групи троянд (виткі, ефіроолійні) є характерними ксеромезофітами, які здатні рости в умовах з тимчасовою нестачею повітряної вологи. Водночас, Л. П. Савчук [16] встановлено залежність тривалості цвітіння троянди ефіроолійної від відносної вологості ґрунту, оптимальний показник якої має бути не нижче ніж 60%. Браилко В. О. та ін. [17], досліджуючи мініатюрні троянди, дійшли висновку, що ґрунтова й повітряна волога є екологічними чинниками, що обмежують їхній ріст і розвиток у Нікітському ботанічному саду.

Колекція Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України постійно поповнювалася новими сортами чайно-гібридних троянд, однак дослідження посухостійкості сортів, інтродукованих у Правобережний Лісостеп України, не проводили.

Мета досліджень – встановити посухостійкість сортів чайно-гібридних троянд у польових і лабораторних умовах.

Матеріали та методика досліджень

Дослідження з визначення фактичної посухостійкості проводили впродовж 2017–2019 рр. у польових умовах, а також у лабораторії фізіології рослин і мікробіології Інституту садівництва НААН. Об'єктом досліджень були процеси росту й розвитку 84 сортів чайно-гібридних троянд колекційно-експозиційної ділянки «Розарій» Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України (НБС). Посухостійкість у лабораторних умовах визначали на модельних сортах, перелік яких наведено в таблиці.

Посухостійкість у польових умовах оцінювали за 6-баловою шкалою С. П'ятницького [18]:

- 1 – рослина гине внаслідок посухи;
- 2 – листки опали, усихають кінці пагонів;
- 3 – усихає більш ніж половина листків і частина пагонів;
- 4 – уражено менше половини листків і частина пагонів;
- 5 – у денні години листки втрачають тургор, в'януть, але за ніч його відновлюють;
- 6 – рослина не потерпає від посухи.

У результаті проведених візуальних досліджень листового апарату сортів чайно-гібридних троянд у польових умовах НБС не виявлено рослин зі втратою тургору листків, тому їх оцінено у 5 балів за 6-баловою шкалою.

Досліди в лабораторних умовах полягали у визначенні водоутримувальної спроможності листків, їх водного дефіциту, здатності відновлювати тургор, оводненості тканин за уніфікованою методикою Інституту садівництва НААН. Водний дефіцит у цілих листків троянди (3–5 шт.) досліджували в динаміці (через 2, 4 і 12 год) у відсотках від загального вмісту води в стані повного насичення водою [19, 20]. Для встановлення подібності сортів за посухостійкістю використовували метод кластерного аналізу [21].

Посухостійкість рослин зумовлена їхньою здатністю протистояти зневодненню й перегріву в процесі онтогенезу, пристосовуватися до дії посухи і в цих умовах рости розвиватися до повного відтворення [7].

Результати досліджень

Найвищим значенням водного дефіциту через експозицію 6 годин характеризувалися рослини сорту 'Kerio' – 54,7%. При цьому різниця між першою і другою експозицією становила 26,4%, що на 1,7% менше від першої і третьої. Ця закономірність спостерігалась майже в усіх сортів в усіх варіантах дослідів. Найліпшими показниками (найменша втрата води, %) відзначилися сорти 'Dolce Vita' та 'Grand Mogul', у середньому по досліді листки їхніх рослин втратили 17,17 і 17,57%, найвищий водний дефіцит зафіксовано в 'Kerio' і 'Soffi Loren' (46,47 і 45,77% відповідно). В інших сортів ці показники були на рівні 18,00–41,93%, що свідчить про широкий спектр між крайніми порогоми величин (див. табл.).

Щодо рівня втрати води в межах сорту між експозиціями, то слід відзначити відповідну закономірність між варіантами. Якщо листки сортів мали найнижчий водний дефіцит, який зафіксували в експозиції через дві години, то в наступних він збільшувався незалежно від сорту. Чим більше в рослинах певного сорту троянд залишається води, тим вища його посухостійкість. Навпаки, зі зростанням втрати води цей показник знижується.

На рисунку наведено дендрограму кластеризації сортів чайно-гібридних троянд за рівнем посухостійкості за методом Уайльда. Унаслідок кластеризації сформовано п'ять кластерів троянд із рівнем посухостійкості від найнижчого до найвищого.

На підставі одержаних результатів, досліджувані сорти поділили на групи за рівнем посухостійкості: найвищий – 'Dolce Vita', 'Grand Mogul', 'Lovely Red', 'Imperatrice Farach', 'Christophe Colomb' (рівень втрати води – 17,17–19,43%); високий – 'Claudia',

Таблиця

Показники водоутримувальної здатності тканин листків сортів чайно-гібридних троянд
(середнє за 2017–2019 рр.)

№ з/п	Сорт	Утрата води, %					
		через 2 год	через 8 год	різниця між експозиціями 2 і 8 год	через 12 год	різниця між експозиціями 2 і 12 год	середнє
1	'Dolce Vita'	10,2	19,1	8,9	22,2	12,0	17,17
2	'Grand Mogul'	10,5	19,7	9,2	22,5	12,0	17,57
3	'Lovely Red'	11,0	20,2	9,2	22,8	11,8	18,00
4	'Imperatrice Farach'	11,4	21,2	9,8	24,3	12,9	18,97
5	'Christophe Colomb'	11,9	21,8	9,9	24,6	12,7	19,43
6	'Claudia'	12,5	23,4	10,9	27,0	14,5	20,97
7	'Candlelight'	12,6	24,6	12,0	28,3	15,7	21,83
8	'Bob Hope'	13,0	25,2	12,2	29,0	16,0	22,40
9	'Utopia'	13,1	25,3	12,2	28,5	15,4	22,30
10	'Latin Lady'	12,9	26,2	13,3	30,2	17,3	23,10
11	'Paradise'	13,4	26,7	13,3	31,1	17,7	23,73
12	'Gloria Dei'	14,0	27,9	13,9	32,4	18,4	24,77
13	'Paris-2000'	14,5	28,0	13,5	30,6	16,1	24,37
14	'Burgund 81'	14,2	28,0	13,8	30,9	16,7	24,37
15	'Dame de Coeur'	15,0	29,2	14,2	48,1	33,1	30,77
16	'Ingrid Bergman'	15,8	31,1	15,3	36,3	20,5	27,73
17	'Traviata'	16,0	31,6	15,6	34,1	18,1	27,23
18	'Dolce VitaLexVoom' ('Dolce Vita+')	16,2	31,9	15,7	34,9	18,7	27,67
19	'Климентина'	16,6	32,9	16,3	33,8	17,2	27,77
20	'Carina'	17,0	33,3	16,3	37,8	20,8	29,37
21	'Crepe de Chine'	17,1	33,4	16,3	41,0	23,9	30,50
22	'Julio Iglesias'	17,2	33,7	16,5	37,9	20,7	29,60
23	'Bel Ange'	17,5	33,9	16,4	38,0	20,5	29,80
24	'Black Magic'	18,0	34,0	16,0	37,3	19,3	29,77
25	'Alliance'	18,2	34,7	16,5	38,6	20,4	30,50
26	'Piccadilly'	18,5	34,8	16,3	38,4	19,9	30,57
27	'Alexandre Pouchkine'	19,0	35,5	16,5	38,9	19,9	31,13
28	'Electron'	18,9	35,6	16,7	39,2	20,3	31,23
29	'Red Queen'	19,1	35,7	16,6	43,5	24,4	32,77
30	'Double Delight'	19,2	36,7	17,5	42,7	23,5	32,87
31	'Казахстанская Юбилейная'	20,0	38,1	18,1	41,7	21,7	33,27
32	'La Marseillaise'	20,5	39,7	19,2	43,0	22,5	34,40
33	'Baccara'	21,0	40,5	19,5	44,3	23,3	35,27
34	'Laetitia Casta'	20,9	40,4	19,5	43,1	22,2	34,80
35	'Diamond Jubilee'	21,2	41,9	20,7	44,3	23,1	35,80
36	'Duftwolke'	22,1	42,7	20,6	45,9	23,8	36,90
37	'Anastasia'	21,9	42,7	20,8	47,6	25,7	37,40
38	'Samantha'	22,4	43,2	20,8	45,5	23,1	37,03
39	'Rose Gaujard'	23,0	44,3	21,3	47,6	24,6	38,30
40	'Kronenburq'	23,6	45,7	22,1	47,5	23,9	38,93
41	'Red Intuition'	25,0	48,9	23,9	53,0	28,0	42,30
42	'Royal Dane'	25,4	49,1	23,7	51,3	25,9	41,93
43	'Soffi Loren'	27,5	53,4	25,9	56,4	28,9	45,77
44	'Kerio'	28,3	54,7	26,4	56,4	28,1	46,47
HIP _{0,05}		2,7	5,1	–	5,7	–	–

'Candlelight', 'Bob Hope', 'Utopia' (20,97–22,30%); середній – 'Latin Lady', 'Paradise', 'Gloria Dei', 'Paris-2000', 'Burgund 81', (23,10–24,37%), низький – 'Traviata', 'Ingrid Bergman', 'Dolce Vita Lex Voom' ('Dolce Vita+'), 'Климентина', 'Carina', 'Julio Iglesias', 'Black Magic', 'Bel Ange' (27,73–29,80%). Решта сортів мала найнижчий рівень посухостійкості (30,50–46,67%): 'Crepe de Chine', 'Alliance', 'Dame de Coeur', 'Piccadilly', 'Alexan-

dre Pouchkine', 'Electron', 'Red Queen', 'Double Delight', 'Казахстанская Юбилейная', 'La Marseillaise', 'Baccara', 'Laetitia Casta', 'Diamond Jubilee', 'Duftwolke', 'Anastasia', 'Samantha', 'Rose Gaujard', 'Kronenburq', 'Red Intuition', 'Royal Dane', 'Soffi Loren', 'Kerio'.

Згідно з аналізом результатів лабораторних досліджень, урахувавши величини найменшої істотної різниці (HIP), сорти чайно-гібридних троянд, що показали рівень по-

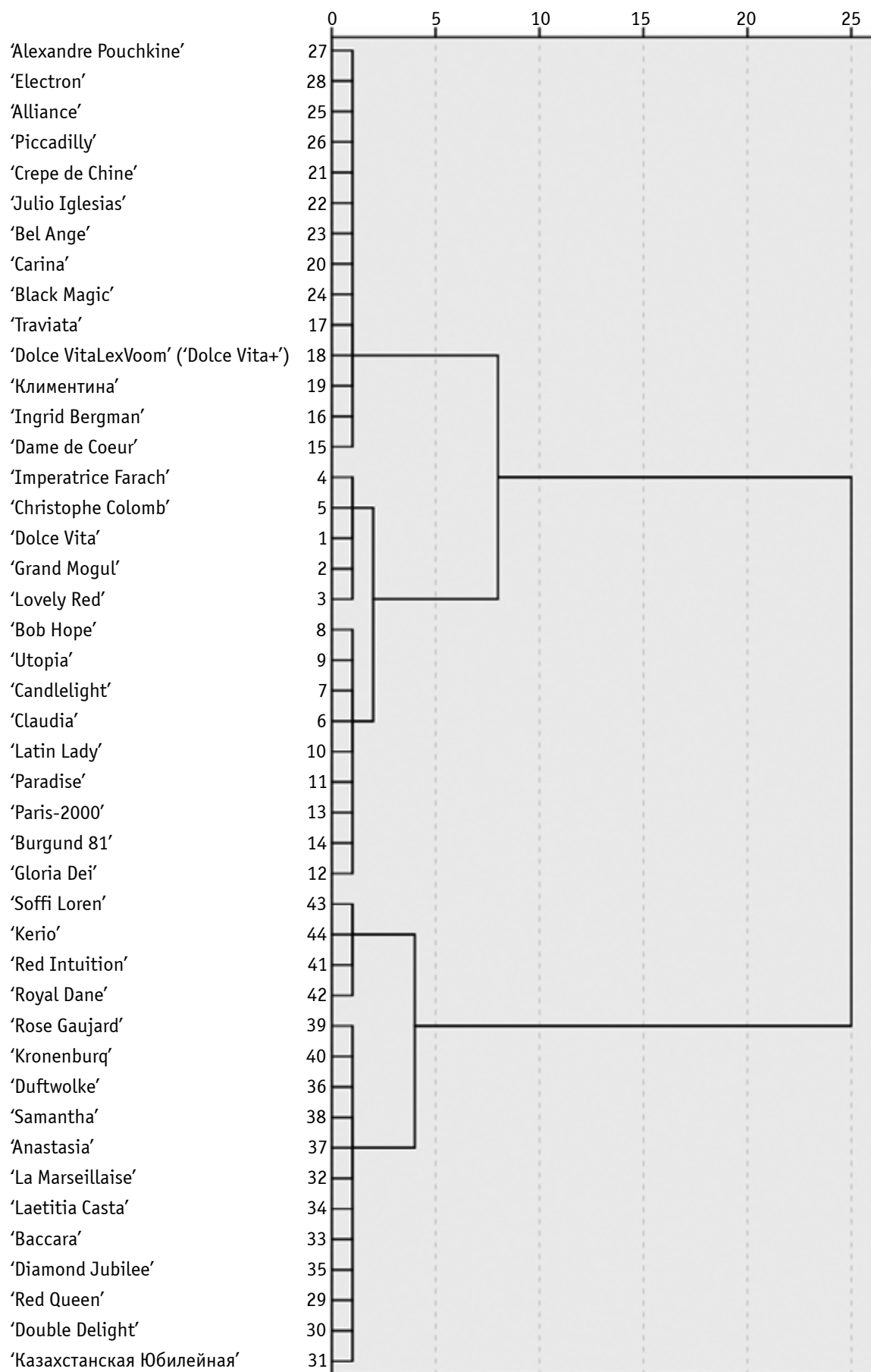


Рис. Кластеризація сортів чайно-гібридних троянд за рівнем посухостійкості

сухостійкості від середнього до найвищого можна рекомендувати для вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України.

Висновки

За показниками лабораторних досліджень 44 модельних сортів встановлено найпосухо-стійкіші: 'Dolce Vita', 'Grand Mogul', 'Lovely Red', 'Imperatrice Farach', 'Christophe Colomb' (рівень утрати води 17,17–19,43%). Високим рівнем посухостійкості (20,97–22,30%) відзначалися сорти 'Claudia', 'Candlelight', 'Bob Hope' та 'Utopia', середнім (23,10–24,37%) – 'Latin Lady', 'Paradise', 'Gloria Dei', 'Paris-2000', 'Burgund 81'. Решта досліджуваних сортів (30 шт.) виявили низький рівень посухостійкості.

Сорти чайно-гібридних троянд із рівнем посухостійкості від середнього до найвищого можна рекомендувати для культивування в умовах Правобережного Лісостепу України.

Сорти чайно-гібридних троянд із низьким рівнем посухостійкості, як-от 'Traviata', 'Ingrid Bergman', 'Black Magic', 'Bel Ange', 'Alexandre Pouchkine', 'Double Delight', 'Diamond Jubilee', 'Anastasia', 'Red Intuition', 'Kerio', є високодекоративними в ландшафтному дизайні та отримання квітів на зріз, тому їх культивування також можливе за умови додаткового забезпечення достатнього рівня вологості ґрунту під час вегетації.

Отримані дані польових і лабораторних досліджень будуть ураховані під час формування рекомендацій для озеленення територій з дотриманням принципів добору та створення квіткових композицій. Результати посухостійкості сортів чайно-гібридних троянд можуть бути враховані також у селекційній практиці для добору батьківських форм.

Використана література

1. Рубцова О. Л. Під *Rosa L.* в Україні: історія, напрями досліджень, досягнення та перспективи. Київ : Фенікс, 2009. 175 с.
2. Рубцова О. Л., Чижанькова В. І., Бойко Р. В. Селекція троянд: історія, досягнення, сучасна стратегія. *Інтродукція рослин*. 2015. Т. 65, № 1. С. 69–75.
3. Modern Roses 12: the comprehensive list of roses in cultivation or of historical or botanical importance / M. A. Young, P. Schorr (Eds.). Shreveport, LA : American Rose Society, 2007. 576 р.
4. Колесніченко О. В., Рубцова О. Л., Шумик М. І. та ін. Троянди в насадженнях міста Києва. Київ : ФОР Ямчинський О. В., 2020. 267 с.
5. Дениско І. Л. Біолого-екологічні особливості, інтродукція, перспективи використання троянд групи патіо у Правобережному Лісостепу України : автореф. дис. ... канд. біол. наук : спец. 03.00.05 «Ботаніка» / НБС ім. М. М. Гришка НАНУ. Київ, 2014. 22 с.
6. Буйдіна Т. О. біолого-екологічні особливості ліан роду *Rosa L.* в умовах Правобережного Лісостепу України : автореф. дис. ... канд. біол. наук : спец. 03.00.05 «Ботаніка» / НБС ім. М. М. Гришка НАНУ. Київ, 2019. 22 с.

7. Генкель П. А. Физиология жаро- и засухоустойчивости растений. Москва : Наука, 1982. 280 с.
8. Гордієнко Д. С., Рубцова О. Л., Буйдіна Т. О. та ін. Посухостійкість сортів англійських троянд в умовах Правобережного Лісостепу України. *Plant Var. Stud. Prot.* 2021. Т. 17, № 1. С. 60–65. doi: 10.21498/2518-1017.17.1.2021.228212
9. Плугатарь С. А. Биологические особенности чайно-гибридных роз коллекции Никитского ботанического сада : автореф. дис. ... канд. биол. наук : спец. 03.02.01 «Ботаника» / Никитский бот. сад. Ялта, 2018. 23 с.
10. Браилко В. А., Губанова Т. Б., Клименко З. К., Плугатарь С. А. Морфо-анатомические характеристики листа некоторых сортов чайно-гибридных роз и их засухоустойчивость на Южном берегу Крыма. *Бюллетень ГНБС*. 2019. Вып. 130. С. 129–136. doi: 10.25684/NBG.boolt.130.2019.18
11. In B.-C., Motomura S., Inamoto K. et al. Multivariate analysis of relations between preharvest environmental factors, postharvest morphological and physiological factors, and vase life of cut 'Asami Red' roses. *J. Japan. Hort. Sci.* 2007. Vol. 76, Iss. 1. P. 66–72. doi: 10.2503/jjshs.76.66
12. Marrison N., Benninga J. A. A nursery comparison on the vase life of the rose 'First Red': effects on growth circumstances. *Acta Hort.* 2001. Vol. 543. P. 285–297. doi: 10.17666/ActaHortic.2001.543.34
13. Torre S., Tove F., Gislered H., Moe R. Leaf Anatomy and Stomatal Morphology of Greenhouse Roses Grown at Moderate or High Air Humidity. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 2003. Vol. 128, Iss. 4. P. 14–25. doi: 10.21273/JASHS.128.4.0598
14. Hetherington A., Woodward I. The role of stomata in sensing and driving environmental change. *Nature*. 2003. Vol. 424. P. 901–908. doi: 10.1038/nature01843
15. Waleed F. Drought adaptive mechanisms of plants – a review. *Adv. Agr. Environ. Sci.* 2019. Vol. 2, Iss. 1. P. 62–65. doi: 10.30881/aaeo.00021
16. Савчук Л. П. Агротематологическая характеристика розы эфиромасличной в связи с её размещением : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 11.698 «Метеорология» / ВИР. Ленинград, 1972. 25 с.
17. Brailko V. A., Plugatar S. A., Pilipchuk T. I. et al. Morphological and physiological features of the miniature rose cultivar 'Rise'n Shine' under long time culture *in vitro* and *in vivo*. *Acta Hort.* 2018. Vol. 1224. P. 139–144. doi: 10.17666/ActaHortic.2018.1224.19
18. Пятницкий С. С. Практикум по лесной селекции. Москва : С.-х. лит-ра, журн. и плакаты, 1961. 148 с.
19. Китаев О. І., Андрусик Ю. Ю., Ключан П. С. та ін. Патент на спосіб визначення водного дефіциту листя рослин (опис) / UA 85524 C2 МПК (2009) G01N 21/64 A 01G 7/00 26.01.2009, Бюл. № 2, 2009 р. С. 1–10.
20. Китаев О. І., Пелехатий В. М. Оцінка сорто-підщепних комбінацій яблуні за аналізом функціонального стану їх листкового апарату. *Садівництво*. 1998. Вип. 46. С. 174–176.
21. Орленко Н. С., Мажуга К. М., Душар М. Б., Маслечкін В. В. Порівняльний аналіз ієрархічних методів кластеризації, придатних для оброблення даних морфологічних ознак сортів рослин. *Вісник ПДАА*. 2019. № 2. С. 261–269. doi: 10.31210/visnyk2019.02.35

References

1. Rubcova, O. L. (2009). *Rid Rosa L. v Ukraini: istoriia, napriamy doslidzhen, dosiahnennia ta perspektyvy* [Genus *Rosa L.* in Ukraine: history, directions, of researches, achievements and prospects]. Kyiv: Feniks. [in Ukrainian]
2. Rubczova, O. L., Chyzhankova, V. I., & Boiko, R. V. (2015). Rose breeding: history, achievements, modern strategy. *Introdukciia roslin* [Plant Introduction], 65(1), 69–75. [in Ukrainian]
3. Young, M. A., & Schorr, P. (Eds.). (2007). *Modern Roses 12: the comprehensive list of roses in cultivation or of historical or botanical importance*. Shreveport, LA: American Rose Society.

4. Kolesnichenko, O. V., Rubtsova, O. L., Shumyk, M. I., Hrysiuk, S. M., Pikoivskiy, M. Y., Shvets, I. V., ... Chyzhankova, V. I. (2020). *Troiandy v nasadzhenniakh mista Kyieva* [Roses in plantations of the city of Kyiv]. Kyiv: FOP Yamchynskiy. [in Ukrainian]
5. Denysko, I. L. (2014). *Biolohe-ekologichni osoblyvosti, introdukciia, perspektyvy vykorystannia troiand hrupy patio u Pravoberezhnomu Lisostepu Ukrainy* [Biological and ecological features, introduction, prospects of using patio roses in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine] (Extended Abstract of Cand. Biol. Sci. Diss.). M. M. Gryshko National Botanical Garden, Kyiv, Ukraine. [in Ukrainian]
6. Buidina, T. O. (2019). *Biolohe-ekologichni osoblyvosti lian rodu Rosa L. v umovakh Pravoberezhnogo Lisostepy Ukrainy* [Biological and ecological features of climbing roses of genus *Rosa L.* in the conditions of the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine] (Extended Abstract of Cand. Biol. Sci. Diss.). M. M. Gryshko National Botanical Garden, Kyiv, Ukraine. [in Ukrainian]
7. Genkel, P. A. (1982). *Fiziologiya zharo- i zasukhoustoychivosti rastenyi* [Physiology of heat and drought resistance of plants]. Moscow: Nauka. [in Russian]
8. Gordienko, D. S., Rubtsova, O. L., Buidina, T. O., Chizhankova, V. I., Rozhok, O. F., & Sokolova, O. A. (2021). Drought resistance of English roses varieties in the conditions of the Right-bank Forest-Steppe of Ukraine. *Plant Var. Stud. Prot.*, 17(1), 60–65. doi: 10.21498/2518-1017.17.1.2021.228212 [in Ukrainian]
9. Plugatar, S. A. (2018). *Biologicheskie osobennosti chayno-gibridnykh roz kollektsii Nikitskogo botanicheskogo sada* [Biological features of hybrid tea roses from the collection of Nikitsky Botanical Garden] (Extended Abstract of Cand. Biol. Sci. Diss.). Nikitsky Botanical Garden, Yalta, Ukraine. [in Russian]
10. Braïlko, V. A., Gubanova, T. B., Klïmenko, Z. K., & Plugatar, S. A. (2019). Morphological and anatomical features in the leaves of some hybrid tea roses and their drought tolerance on the Southern Coast of the Crimea. *Byulleten Glavnogo botanicheskogo sada* [Bulletin of the Main Botanical Garden], 130, 129–136. doi: 10.25684/NBG.boolt.130.2019.18 [in Russian]
11. In, B.-C., Motomura, S., Inamoto, K., Doi, M., & Mori, G. (2007). Multivariate analysis of relations between preharvest environmental factors, postharvest morphological and physiological factors, and vase life of cut 'Asami Red' roses. *J. Japan. Hort. Sci.*, 76(1), 66–72. doi: 10.2503/jjshs.76.66
12. Marrison, N., & Benninga, J. A. (2001). A nursery comparison on the vase life of the rose 'First Red': effects on growth circumstances. *Acta Hort.*, 543, 285–297. doi: 10.1766/ActaHortic.2001.543.34
13. Torre, S., Tove, F., Gislred, H., & Moe, R. (2003). Leaf Anatomy and Stomatal Morphology of Greenhouse Roses Grown at Moderate or High Air Humidity. *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, 128(4), 14–25. doi: 10.21273/JASHS.128.4.0598
14. Hetherington, A., & Woodward, I. (2003). The role of stomata in sensing and driving environmental change. *Nature*, 424, 901–908. doi: 10.1038/nature01843
15. Waleed, F. (2019). Drought adaptive mechanisms of plants – a review. *Adv. Agr. Environ. Sci.*, 2(1), 62–65. doi: 10.30881/aeoa.00021
16. Savchuk, L. P. (1972). *Agrometeorologicheskaya kharakteristika rozy efiromaslichnoy v svyazi s ee razmeshcheniem* [Agrometeorological characteristics of the essential oil rose in connection with its placement] (Extended Abstract of Cand. Agricul. Sci. Diss.). VIR, Leningrad, Russia. [in Russian]
17. Braïlko, V. A., Plugatar, S. A., Pilipchuk, T. I., Plugatar, Yu. V., & Mitrofanova, I. V. (2018). Morphological and physiological features of the miniature rose cultivar 'Rise'n'Shine under long time culture *in vitro* and *in vivo*. *Acta Hort.*, 1224, 139–144. doi: 10.17660/ActaHortic.2018.1224.19
18. Pyatnitskiy, S. S. (1961). *Praktikum po lesnoy selektsii* [Workshop on forest breeding]. Moscow: Sel'khoz'yaystvennaya literatura, zhurnaly i plakaty. [in Russian]
19. Kytaiev, O. I., Andrusyk, Yu. Yu., Klochan, P. S., Kovalevskiy, I. V., Kolesnyk, Yu. S., Lushpihan, O. P., Romanov, V. O., Skriaga, V. A., Bednenko, T. V., & Fedak, V. S. (2009). *Patent na sposib vyznachennya vodnogo deficytu lystya roslyn (opys)* [Patent for a method for determining the water deficit of plant leaves (description)]. *Biuletyn*, 2, 1–10 [in Ukrainian]
20. Kytaiev, O. I., & Pelekhatyi, V. M. (1998). Evaluation of varietal-rootstock combinations of apple trees by analysis of the functional state of their leaf apparatus. *Sadivnictvo* [Horticulture], 46, 174–176. [in Ukrainian]
21. Orlenko, N. S., Mazhuha, K. M., Dushar, M. B., & Maslechkin, V. V. (2019). Comparative analysis of clustering methods suitable for plant varieties morphological characteristics data processing. *Visnik PDAA* [Bulletin of Poltava State Agrarian Academy], 2, 261–269. <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.02.35>

UDC 582.711.71:551.577.38(477:292.485)

Vaskivska, S. V. (2021). Drought tolerance of hybrid tea rose varieties in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Plant Varieties Studying and Protection*, 17(2), 99–104. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.17.2.2021.236513>

Ukrainian Institute for Plant Variety Examination, 15 Henerala Rodymtseva Str., Kyiv, 03041, Ukraine, e-mail: sapfira_vsv@ukr.net

Purpose. To reveal drought resistance of hybrid tea rose varieties of garden group in field and laboratory conditions. **Methods.** Field, biometric, laboratory, statistical. The drought resistance of plants in the field was assessed according to S. S. Pyatnitsky 6-point scale (1961); experiments in the laboratory were to determine the water holding capacity of leaves, their water deficiency, the ability to restore turgor, hydration of tissues according to the unified method of the Institute of Horticulture NAAS (Kytaiev et al., 1998, 2009). **Results.** According to visual observations in periods with low moisture supply, leaf turgor did not decrease, so in the field, drought resistance of hybrid tea roses was estimated at 5 points on a 6-point scale. In the laboratory, water deficiency in the leaves was calculated (as a percentage of the total water content in the state of full saturation). According to the indicators of the water-holding capacity of leaf tissues, varieties with the level of moisture loss

in the exposure after 12 hours from the lowest to the highest, were selected. **Conclusions.** All varieties of hybrid tea roses from the collection of M. M. Gryshko NBG of NAS of Ukraine, included in the experiment, in field conditions were rather drought-resistant. According to the indicators of drought resistance of leaves from 44 model varieties, 9 with low (up to 22.30%), 5 with medium (up to 24.37%), 30 with high and very high level of moisture loss were identified (27.23–46.47%). Analysis of the research results shows that the physiological processes associated with water loss are a variety-specific, genetically inherited trait. Varieties of *hybrid tea* roses of different geographical origin, which showed the criterion of drought resistance from medium to highest, can be recommended for cultivation in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine.

Keywords: the level of moisture loss; water shortage; turgor; leaf tissue.

Надійшла / Received 18.05.2021
Погоджено до друку / Accepted 14.06.2021