

Посухостійкість сортів англійських троянд в умовах Правобережного Лісостепу України

Д. С. Гордієнко¹, О. Л. Рубцова², Т. О. Буйдіна^{2*},
В. І. Чижанькова², О. Ф. Рожок³, О. А. Соколова²

¹Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України, м. Біла Церква, Київська обл., 09100, Україна

²Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України, вул. Тимірязєвська, 1, м. Київ, 01014, Україна,
*e-mail: tanya-rozok@ukr.net

³Миколаївський державний аграрний університет, вул. Георгія Гонгадзе, 9, м. Миколаїв, 54000, Україна

Мета. З'ясувати посухостійкість рослин сортів англійських троянд. **Методи.** Польовий, анатомічний, біометричний. Посухостійкість рослин у польових умовах оцінювали за 6-баловою шкалою С. С. П'ятницького (1961). Кількість продохів на одиницю площі листкової пластинки визначали за допомогою сканувального електронного мікроскопа JSM-6700F (JEOL, Токіо, Японія). **Результати.** Посухостійкість рослин сортів англійських троянд досліджували як у польових, так і лабораторних умовах. За візуальними спостереженнями в періоди з низьким рівнем вологозабезпечення тургор листків не знижувався, тож польову посухостійкість усіх сортів оцінено у 5 балів. За параметрами щільності продохів на одиницю площі листка виділено сорти, які мають максимальні та мінімальні значення цього показника. **Висновки.** Усі досліджені сорти англійських троянд із колекції Державного дендрологічного парку «Олександрія» НАН України є достатньо посухостійкими в польових умовах. Однак, вони суттєво різняться за показниками щільності продохів на одиницю площі листка рослин. Найбільшу середню кількість продохів на 0,5 мм² (163,67±7,93 шт.) зафіксовано в рослин сорту 'Alan Titchmarsh', найменшу (47,67±1,94 шт.) – у 'Charles Austin'. Порівняння даних щодо морфології листків англійських троянд та щільності продохів показало, що сортам з меншими розмірами листків ('Cottage Rose', 'Fisherman Friend', 'Noble Antony', 'Crocus Rose') притаманна більша кількість продохів на одиницю площі, що вказує на їхню вищу посухостійкість. Отримані дані польових і лабораторних досліджень будуть ураховані під час формування рекомендацій щодо використання троянд для озеленення міських територій, де рослини можуть опинитися в екстремальніших, ніж у дендропарку, умовах.

Ключові слова: троянди Девіда Остіна; листкова пластинка; щільність продохів; кількісні показники.

Вступ

Троянда – одна з основних культур для садово-паркового будівництва. Її сучасний світовий сортимент налічує понад 30 тисяч культиварів. Серед такого сортового розмаїття особливою декоративністю ознак (як-от

розеткоподібна форма квітки, пастельна кольорова гама, сильний аромат, тривале квітання) вирізняються англійські троянди, виведені британським селекціонером Девідом Остіном ще в середині ХХ ст. [1]. Однак, недостатнє вивчення біологічних та екологічних особливостей інтродукованих сортів в умовах Правобережного Лісостепу України суттєво обмежує використання цієї групи троянд в озелененні та ландшафтному будівництві, що, власне, й актуалізує проведення відповідних наукових досліджень.

Водний режим – один з найважливіших чинників середовища за вирощування будь-яких культур. Особливо чутливою до його впливу є поверхня листкової пластинки рослин [2].

За своєю організацією від основних клітин епідермісу відрізняються продохи – малі пори на поверхні листків та стебел. Саме

Daria Hordiyenko

<https://orcid.org/0000-0002-5465-3192>

Olena Rubtsova

<https://orcid.org/0000-0002-4255-8307>

Tetyana Buidina

<https://orcid.org/0000-0003-2487-5760>

Valentina Chyzhankova

<https://orcid.org/0000-0002-3372-9784>

Olga Rozhok

<https://orcid.org/0000-0001-5424-8077>

Olga Sokolova

<https://orcid.org/0000-0002-1497-4995>

вони регулюють газообмін між листками й атмосферою, контролюючи у такий спосіб ефективність використання води й процес фотосинтезу, тобто баланс між утратою води та поглинанням CO_2 . Загалом продихи мають дуже важливе значення для фізіології рослин та екології [3].

Важливим критерієм ступеня посухостійкості може слугувати кількість продихів на одиницю площі листка: чим їх більше, тим вищою є посухостійкість досліджуваних генотипів. Тобто щільність продихів може вважатися важливим екофізіологічним параметром [6]. Продихова транспірація залежить від кількості продихів на одиницю поверхні листка. Кількість останніх на одному боці листка може змінюватися від 5 й до 1000 шт. на 1 мм^2 поверхні. Водночас загальна площа відкритих продихів, незважаючи на їхню велику кількість, становить лише 1–3% поверхні листка [5].

Посухостійкість троянд різних садових груп широко досліджували в умовах як відкритого, так і закритого ґрунту. Значну увагу цьому питанню науковці приділяли в умовах Південного берега Криму. Зокрема, Н. М. Тимошенко і Н. О. Носоненко [7] вивчали стійкість витких троянд до високих температур через теплостійкість їхніх листків. Браїлко В. О. та ін. [8, 9], Плугатар С. А. [10], досліджуючи рослини чайно-гібридних і мініатюрних троянд, дійшли висновку, що ґрунтова та повітряна посуха є екологічними чинниками, що обмежують їхній ріст і розвиток у Нікітському ботанічному саду.

В умовах м. Києва Т. О. Буйдіна [11] оцінила рівень посухостійкості досліджених сортів витких троянд у 4–5 балів за шкалою С. С. П'ятницького. За показниками водоутримувальної здатності листків та щільності продихів серед них виділено найпосухостійкіші.

Умови теплиць, де вирощуються троянди на зріз, повинні ретельно контролюватися, зокрема вологість повітря і ґрунту. Тому низка авторів досліджували анатомію листків та морфологію продихів чайно-гібридних троянд в умовах закритого ґрунту [12–14]. Що ж стосується англійських троянд, то дані щодо їхньої посухостійкості в науковій літературі наразі відсутні.

Мета досліджень – з'ясувати посухостійкість рослин сортів англійських троянд у польових та лабораторних умовах.

Матеріали та методика досліджень

Дослідження здійснювали на колекційній ділянці «Розарій» Державного дендрологічного парку «Олександрія» НАН України. Пред-

метом досліджень були рослини 28 сортів англійських троянд колекції дендропарку ('Alan Titchmarsh', 'Cottage Rose', 'Fisherman's Friend', 'Glamis Castle', 'Noble Antony', 'The Alnwick Rose', 'Othello', 'Spirit of Freedom', 'Crocus Rose', 'Golden Celebration', 'Pat Austin', 'Heritage', 'L. D. Braithwaite', 'A Shropshir Lad', 'Brother Cadfael', 'Christopher Marlowe', 'Summer Song', 'Generous Gardener', 'Mary Rose', 'Crown Princess Margareta', 'Graham Thomas', 'William and Catharine', 'The Pilgrim', 'James Galway', 'Tea Clipper', 'Queen of Sweden', 'Charles Austin'). Дослідження виконано в польових умовах протягом 2016–2020 рр. та на гербарних зразках листків власних зборів (лабораторні дослідження).

Фактичну посухостійкість рослин у польових умовах оцінювали за 6-бальною шкалою С. С. П'ятницького [15]:

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

Листки, з яких готували препарати для електронно-мікроскопічних досліджень, збирали з кущів англійських троянд, що зростають на території колекційно-експозиційної ділянки «Розарій» Державного дендрологічного парку «Олександрія» НАН України.

Для анатомічних досліджень обирали по п'ять здорових, добре розвинених та освітлених рослин без ознак пригнічення росту й розвитку. З кожної з них брали по три здорові, повністю сформовані листки із середньої частини стебла.

Листки висушували за методикою В. В. Альохіна та Д. П. Сірейщикова [16]. Із середини листової пластини, майже біля центральної жилки, двостороннім змінним лезом для бриття вирізали фрагменти розміром приблизно $0,4 \times 0,4 \text{ см}$.

Для підготовлених препаратів використовували «пелюстки» з тонких мідних пластин з робочим полем $1 \times 1 \text{ см}$ та невеликим виступом для полегшення їх тримання й зазначення номеру препарату. На робоче поле пластини наклеювали двосторонню клейку стрічку. Фрагменти листків переносили на «пелюстки».

Для точного визначення фрагментів листків для дослідження та розміщення частинок листової пластинки на робочому полі використовували бінокулярний стереоскопічний мікроскоп МБС-10.

Напилення вуглецем проводили на столику з нахилом та обертанням методом вакуумного термічного випаровування вакуумного універсального поста ВУП-5М (АТ SELMI, Суми, Україна); напилення платиною – за допомогою пристрою іонно-плазмового травлення JFC-1600 (JEOL, Токіо, Японія). Зразки досліджували на растровому електронному мікроскопі JSM-6700F (JEOL, Токіо, Японія) у режимі вторинної електронної емісії (прилад JFC-1600 та растровий електронний мікроскоп JSM-7600 Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М. П. Семененка НАН України).

Результати досліджень

Найпростішим методом оцінювання посухостійкості рослин є польовий, коли за їхньою реакцією у посушливий період вегетації спостерігають безпосередньо в природних умовах.

Під час візуальних спостережень зовнішніх ознак нестачі вологи на кущах англійських троянд не виявлено (тургор не зменшувався, рослини не в'янули). Тому за 6-бальною шкалою С. С. П'ятницького посухостійкість усіх досліджуваних сортів оцінено у 5 балів. Для точнішого оцінювання посухостійкості рослин використовували лабораторний метод – визначення щільності продихів.

Установлено, що в усіх досліджуваних сортів троянд переважна більшість продихів знаходиться на абаксіальному (нижньому) боці листка. При цьому між ними виявлено суттєві відмінності в щільності розташування продихів на поверхні листкової пластинки: від $47,67 \pm 1,94$ шт. у сорту 'Charles Austin' до $163,67 \pm 7,93$ шт. на $0,5 \text{ мм}^2$ площі листка в 'Alan Titchmarsh' (таблиця).

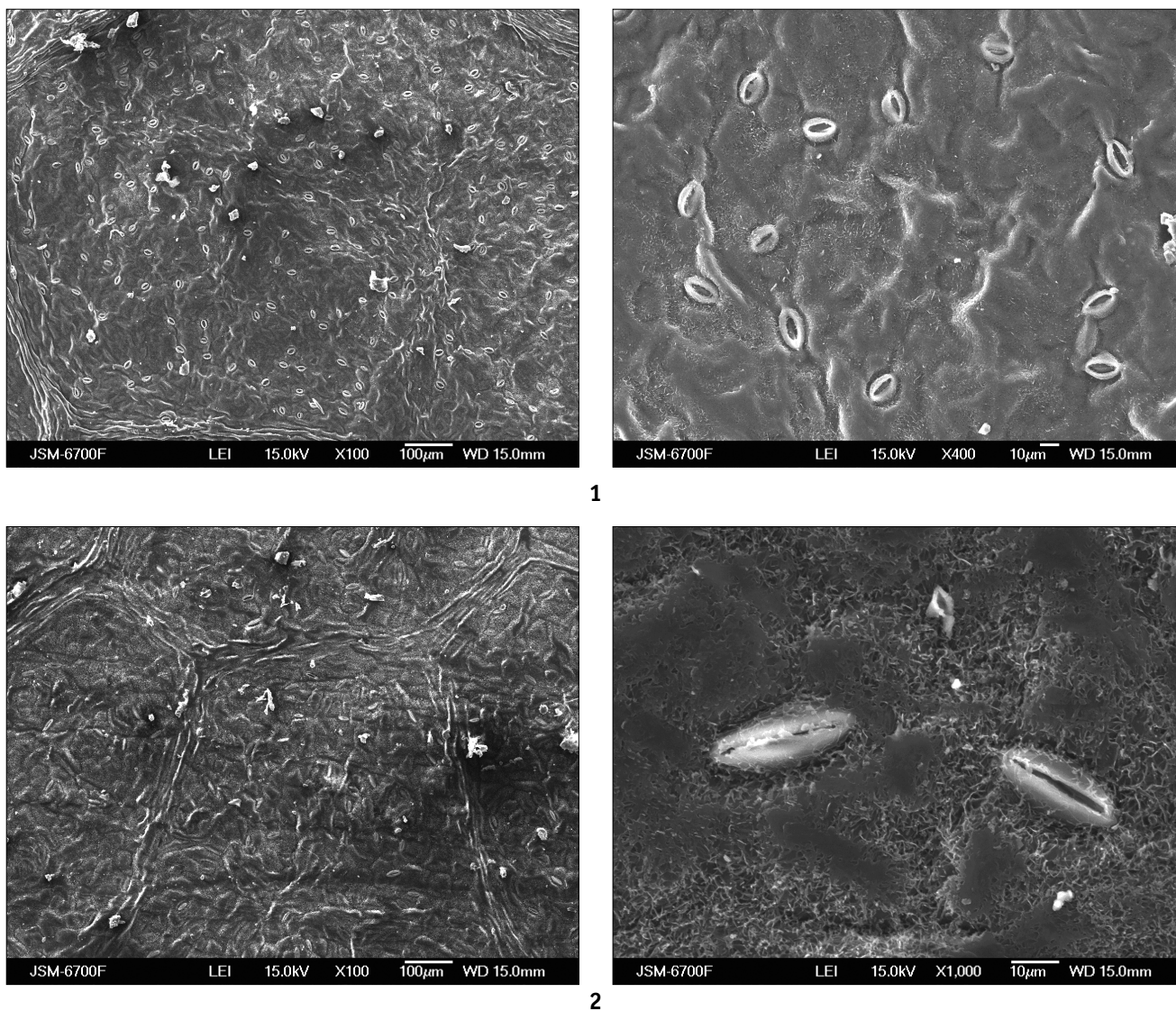
Таблиця
Кількість продихів на одиницю площі листків ($0,5 \text{ мм}^2$) сортів англійських троянд (2018–2020 рр.)

Назва сорту	2018	2019	2020	Середнє значення
'Alan Titchmarsh'	153	172	166	$163,67 \pm 7,93$
'Cottage Rose'	167	142	134	$147,67 \pm 3,59$
'Fisherman's Friend'	130	141	156	$142,33 \pm 3,00$
'Glamis Castle'	138	138	138	$138,00 \pm 2,75$
'Noble Antony'	136	127	134	$132,33 \pm 1,89$
'The Alnwick Rose'	131	126	135	$130,67 \pm 1,76$
'Othello'	117	116	138	$123,67 \pm 3,09$
'Spirit of Freedom'	126	126	119	$123,67 \pm 1,76$
'Crocus Rose'	113	123	126	$120,67 \pm 2,26$
'Golden Celebration'	139	116	104	$119,67 \pm 3,59$
'Pat Austin'	127	123	107	$119,00 \pm 2,83$
'Abraham Darby'	124	105	115	$114,67 \pm 2,54$
'Heritage'	78	96	141	$105,00 \pm 4,90$
'L.D. Braithwaite'	87	117	111	$105,00 \pm 3,46$
'A Shropshir Lad'	102	116	89	$102,33 \pm 3,02$
'Brother Cadfael'	116	96	93	$101,67 \pm 3,09$
'Christopher Marlowe'	112	80	108	$100,00 \pm 3,65$
'Summer Song'	97	92	110	$99,67 \pm 2,62$
'Generous Gardener'	83	101	110	$98,00 \pm 3,16$
'Mary Rose'	88	93	85	$88,67 \pm 1,70$
'Crown Princess Margareta'	89	98	77	$88,00 \pm 2,71$
'Graham Thomas'	93	87	83	$87,67 \pm 1,88$
'William and Catharine'	86	76	85	$82,33 \pm 2,06$
'The Pilgrim'	80	84	79	$81,00 \pm 1,53$
'James Galway'	91	62	77	$76,67 \pm 3,12$
'Tea Clipper'	75	55	60	$63,33 \pm 2,79$
'Queen of Sweden'	55	59	64	$59,33 \pm 1,76$
'Charles Austin'	42	52	49	$47,67 \pm 1,94$

Більша кількість продихів може свідчити про вищу стійкість сорту до високих температур. Декілька з досліджених сортів мають кількість продихів, близьку до найбільшої ('Cottage Rose', 'Fisherman's Friend', 'Glamis Castle', 'Noble Antony', 'The Alnwick Rose'). Решта сортів займають проміжне положення.

На рисунку наведено електронно-мікроскопічне зображення листкових пластинок двох сортів англійських троянд із найбільшою та найменшою щільністю продихів.

Аналізуючи літературні дані щодо щільності продихів у витких троянд ($10,03$ – $35,33$ шт. на 1 мм^2) [11], та порівнюючи їх із отриманими результатами, можна дійти висновку,



Примітка. Кратність збільшення $\times 100$ та $\times 1000$; масштабна шкала міститься у правому нижньому кутку.

Рис. Електронно-мікроскопічне зображення продихів на листовій пластинці різних сортів англійських троянд: 1 – ‘Alan Titchmarsh’, 2 – ‘Charles Austin’

що посухостійкість англійських троянд є багато вищою.

Одним з показників посухостійкості є також і розміри листка: у посухостійкіших рослин вони, зазвичай, менші [17]. Порівняння даних щодо морфології листків англійських троянд [18] та визначених параметрів щільності продихів на листовій пластинці, дає змогу стверджувати, що в рослин з меншими розмірами листків (‘Cottage Rose’, ‘Fisherman Friend’, ‘Noble Antony’, ‘Crocus Rose’) спостерігається більша кількість продихів на одиницю площі. Ці показники вказують на вищу посухостійкість зазначених сортів англійських троянд.

Висновки

Усі досліджені сорти англійських троянд колекції Державного дендрологічного парку

«Олександрія» НАН України є достатньо посухостійкими в польових умовах. Водночас лабораторні дослідження свідчать, що щільність продихів на одиницю площі листка є сортоспецифічною ознакою, за якою досліджені рослини суттєво різняться. Найбільшим цей показник був у сорту ‘Alan Titchmarsh’ ($163,67 \pm 7,93$ шт.), а найменшим – у ‘Charles Austin’ ($47,67 \pm 1,94$ шт.). Більша кількість продихів на одиницю площі притаманна листкам із меншими розмірами.

Отримані дані польових і лабораторних досліджень будуть ураховані під час формування рекомендацій для озеленення міських територій, де рослини можуть опинитися в екстремальніших, ніж у дендропарку, умовах. Зокрема, сорти англійських троянд, які мають значну щільність продихів, – ‘Alan Titchmarsh’, ‘Cottage Rose’, ‘Fisherman’s

Friend', 'Glamis Castle', 'Noble Antony', 'The Alnwick Rose', рекомендується використовувати для озеленення в умовах урбанізованого середовища.

Виділені сорти з високою потенційною посухостійкістю можуть мати важливе значення для подальшої селекційної роботи.

Використана література

1. Рубцова О. Л., Гордієнко Д. С., Чижанькова В. І. Англійські троянди в колекціях Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України та Державного дендрологічного парку «Олександрія» НАН України. *Інтродукція рослин*. 2017. № 4. С. 79–84. doi: 10.5281/zenodo.2331850
2. Колесніченко О. В., Рубцова О. Л., Шумик М. І. та ін. Троянди в насадженнях міста Києва. Київ : ФОРМ Ямчинський О. В., 2020. 267 с.
3. 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
4. Мирославов Е. А. Структура и функции эпидермиса листа покрытосеменных растений. Ленинград : Наука, 1974. С. 45–48.
5. Ахматов М. К. Анатомо-морфологическая характеристика устьиц древесных растений. *Вестник КНУ им. Ж. Баласягина*. 2014. Спец. вып. С. 47–52.
6. Моргунов В. В., Киризий Д. А., Шадчина Т. М. Экофизиологические и генетические аспекты адаптации культурных растений к глобальным изменениям климата. *Физиология и биохимия культ. растений*. 2010. Т. 42, № 1. С. 3–21.
7. Тимошенко Н. М., Носоненко Н. А. Морфофизиологические особенности устойчивости вьющихся роз к низким температурам. *Биологические закономерности изменчивости и физиология приспособленности интродуцированных растений* : тезисный доклад на Всесоюз. конф. (г. Черновцы, 14–17 сентября 1977 г.). Черновцы, 1977. С. 150–152.
8. 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
9. 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:10.17660/ActaHortic.2018.1224.19
10. 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.
11. 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.
12. 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
13. Marrison N., Benninga J. 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: 10.1766/ActaHortic.2001.543.34
14. Torre S., Tove F., Gislared 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
15. Пятницкий С. С. Практикум по лесной селекции. Москва : С.-х. лит.-ра, журн. и плакаты, 1961. 148 с.
16. Алехин В. В., Сырейчиков Д. П. Методика сушки растений для гербария и хранения гербария. *Методика полевых ботанических исследований*. Вологда : Северный печатник, 1926. С. 120–130.
17. Waleed F. Drought adaptive mechanisms of plants – a review. *Adv. Agr. Environ. Sci.* 2019. Vol. 2, Iss. 1. P. 62–65. doi: 10.30881/aaeoa.00021
18. Рубцова О. Л., Гордієнко Д. С., Буйдіна Т. О. та ін. Морфологічні особливості та біометричні показники листків сортів англійських троянд. *Plant Var. Stud. Prot.* 2020. Т. 16, № 1. С. 25–31. doi: 10.21498/2518-1017.16.12020.201017

References

1. Rubtsova, O. L., Hordiienko, D. S., & Chyzhankova, V. I. (2017). English roses in collections of M. M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine and the State Dendrological Park Oleksandria of the NAS of Ukraine. *Introdukcija roslin [Plant Introduction]*, 4, 79–84. [in Ukrainian]. doi: 10.5281/zenodo.2331850
2. Kolesnichenko, O. V., Rubtsova, O. L., Shumyk, M. I., Hrysiuk, S. M., Pikovskiy, M. Y., Shvets, I. V., ... Chyzhankova, V. I. (2020). *Troiandy v nasadzhenniakh mista Kyieva* [Roses in plantations of the city of Kiev]. Kyiv: FOP Yamchynskiy. [in Ukrainian]
3. Hetherington, A., & Woodward, I. (2003). The role of stomata in sensing and driving environmental change. *Nature*, 424, 901–908. doi: 10.1038/nature01843
4. Miroslovov, E. A. (1974). *Struktura i funktsii epidermisa lista pokrytosemennykh rasteniy* [Structure and function of the epidermis of the leaf of angiosperms]. Leningrad: Nauka. [in Russian]
5. Akhmatov, M. K. (2014). Anatomical and morphological characteristics of the stomata of woody plants. *Zhusup Balasagyn atyndagy Uluttuk universitetinim atyndagy zharchysy* [Vestnik of the Kyrgyz National University named after Zhusup Balasagyn], *Spec. Iss.*, 47–52. [in Russian]
6. Morgun, V. V., Kiriziy, D. A., & Shadchina, T. M. (2010). Ecophysiological and genetical aspects of crops adaptation to global climate changes. *Fiziol. biokhim. kul't. rast.* [Physiology and Biochemistry of Cultivated Plants], 42(1), 3–21. [in Russian]
7. Timoshenko, N. M., & Nosonenko, N. A. (1977). Morphophysiological features of resistance of climbing roses to low temperatures. In *Biologicheskie zakonomernosti izmenchivosti i fiziologiya prispoblenosti introdutsirovannykh rasteniy: tezisnyy doklad Vsesoyuznoy konferentsii* [Biological patterns of variability and physiology of adaptability of introduced plants: abstracts of All-Union Conf.] (pp. 150–152). Sept. 14–17, 1977, Chernivtsi, Ukraine. [in Russian]
8. Brailko, V. A., Gubanova, T. B., Klimentko, 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]
9. Brailko, 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
10. 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]
11. Buidina, T. O. (2019). *Biolohe-ekolohichni osoblyvosti lian rodu Rosa* L. v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu 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. Hryshko National Botanical Garden, Kyiv, Ukraine. [in Ukrainian]

12. 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
13. 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
14. Torre, S., Tove, F., Gislered, H., & Moe, R. (2003). Leaf Anatomy and Stomatal Morphology of Greenhouse Roses Grown at Moderate or High Air Humidity. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 128(4), 14–25. doi: 10.21273/JASHS.128.4.0598
15. Pyatnitskiy, S. S. (1961). *Praktikum po lesnoy seleksii* [Workshop on forest selection]. Moscow: Sel'khozyaystvennaya literatura, zhurnaly i plakaty. [in Russian]
16. Alekhin, V. V., & Syreyschikov, D. P. (1926). Plant drying technique for herbarium and herbarium storage. In *Metodika polevykh botanicheskikh issledovaniy* [Field botanical research technique] (pp. 120–130). Vologda: Severnyy pechatnik. [in Russian]
17. Waleed, F. (2019). Drought adaptive mechanisms of plants – a review. *Adv. Agr. Environ. Sci.*, 2(1), 62–65. doi: 10.30881/aaeo.00022
18. Rubtsova, O. L., Hordiienko, D. S., Buidina, T. O., Chyzhankova, V. I., & Sokolova, O. A. (2020). Morphological features and biometric indicators of leaves of English rose varieties. *Plant Var. Stud. Prot.*, 16(1), 25–31. doi: 10.21498/2518-1017.16.12020.201017 [in Ukrainian]

UDC 582.711.71:551.577.38(477:292.485)

Gordienko, D. S.¹, Rubtsova, O. L.², Buidina, T. O.^{2*}, Chizhankova, V. I.², Rozhok, O. F.³, & Sokolova, O. A.² (2021). Drought resistance of English roses varieties in the conditions of the Right-bank Forest-Steppe of Ukraine. *Plant Varieties Studying and Protection*, 17(1), 61–65. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.17.1.2021.228212>

¹Alexandria State Dendrological Park of NAS of Ukraine, Bila Tserkva, Kyiv region, 09100, Ukraine

²M. M. Hryshko National Botanical Garden of NAS of Ukraine, 1 Tymiriazievskaya St., Kyiv, 01014, Ukraine, *e-mail: tanya-rozok@ukr.net

³Mykolaiv National Agrarian University, 9 Heorhiiia Honhadze St., Mykolaiv, 54000, Ukraine

Purpose. To study the drought resistance of plants of English roses varieties. **Methods.** Field, anatomical, biometric. The drought resistance of plants in the field was assessed according to S. S. Pyatnitsky 6-point scale (1961). The number of stomata per unit area of the leaf blade was determined using a JSM-6700F scanning electron microscope (JEOL, Tokyo, Japan). **Results.** The drought resistance of plants of English rose varieties was investigated both in the field and laboratory conditions. According to visual observations, during periods with a low level of moisture supply, leaf turgor did not decrease; therefore, the field drought resistance of all varieties was estimated at 5 points. According to the parameters of stomatal density per unit of leaf area, varieties that have the maximum and minimum values of this indicator were identified. **Conclusions.** It was found that all studied varieties of English roses from the collection of the State Dendrological Park "Alexandria" of the

National Academy of Sciences of Ukraine are quite drought-resistant in the field. But they differed significantly in the density of stomata per unit area. The largest average number of stomata per 0.5 mm² (163.67±7.93 pcs.) was recorded in the variety 'Alan Titchmarsh', the lowest (47.67±1.94) – in 'Charles Austin'. Comparison of data on leaf morphology of English roses and stomata density showed that varieties with smaller leaf sizes ('Cottage Rose', 'Fisherman Friend', 'Noble Antony', 'Crocus Rose') have a greater number of stomata per unit area, which indicates their high drought resistance. The data obtained from field and laboratory studies will be taken into account in the formation of recommendations on the use of roses for landscaping urban areas, where plants may find themselves in more extreme conditions than in an arboretum.

Keywords: David Austin roses; leaf blade; stomatal density; quantitative indicators.

Надійшла / Received 17.02.2021

Погоджено до друку / Accepted 09.03.2021