



## REPRODUCTIVE CAPABILITY OF ENGLISH ROSES IN CONDITIONS OF FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Gordiienko Dariia<sup>1</sup>, Rubtsova Olena<sup>2\*</sup>, Chizhankova Valentina<sup>2</sup>,  
Buidina Tetyana<sup>2</sup>, Sokolova Olga<sup>2</sup>, Vaskivska Svitlana<sup>3</sup>

<sup>1</sup>State Dendrological Park „Alexandria“ of the National Academy of Sciences of Ukraine, Bila Tserkva, Ukraine

<sup>2</sup>M.M. Gryshko National Botanical Garden of National Academy of Science of Ukraine, Kyiv, Ukraine

<sup>3</sup>Ukrainian Institute for Plant Variety Examination, Kyiv, Ukraine

Received: 9. 10. 2019

Revised: 15. 11. 2019

Published: 28. 11. 2019

Reproductive capability of English roses has not been well studied experimentally. But these researches are important to rose hybridization because cultivars often have low fertility. In the article offered morphological indicators of reproductive success and evaluate assess the reproductive potential of 7 cultivars of English roses from collection of 55 varieties. The quantitative indicators of the generative organs of the studied varieties are estimated according to the methodological instructions given in the Atlas of the morphological features of the varieties of roses. Biometric indicators were investigated: number of petals, stamens and pistils. Part of the stamens turned into petals, and therefore the amount of pollen decreased. As a result of studying the flower structure of English roses, it was determined that their inherent feature is the phenomenon of trimorphous geterostyly, namely there are three forms of the flower of cultivars: short-, medium- and macro-styles. Potential and real seed productivity is identified. The highest number of seeds in the hip is recorded in cultivar origin. Seed production shows that fertilization has occurred. The data should be used when planning rose breeding, namely for the selection of parent plants: the cultivars with well-knotted seeds should be used as seed plants.

**Keywords:** structure of the flower, reproduction ability, English roses.

### Вступ

У ботанічних садах та дендропарках створюють колекції рослин, які є джерелом для теоретичних обґрунтувань і практичних рекомендацій у галузі інтродукції, акліматизації, збереження генофонду рідкісних рослин, генетики та селекції (Rubtsova, 2006).

Інтродукція видів роду *Rosa* L. в дендропарку «Олександрія» розпочалась наприкінці XVIII ст. Найчисленніша колекція сортових троянд (понад 100 сортів) була створена в парку на початку 70-х років та з різних причин на початок XXI ст. вона була загублена (Rubis, 2014; Rubtsova, 2016).

\*Corresponding author: Olena Rubtsova, M.M. Gryshko National Botanical Garden of NAS of Ukraine, Timiryazevska 1, 01014 Kyiv, Ukraine

✉ [olenarubtsova@gmail.com](mailto:olenarubtsova@gmail.com)

В дендропарку «Олександрія», який є пам'яткою садово-паркового мистецтва України кінця XVIII – початку XIX ст., інтродукція троянд почалась 200 років тому. У праці І. Фундуклея зазначено, що в оранжереї парку культивували “*Rosa chinensis* Hack., яка заплітала своїми гілками всю стіну оранжереї, на якій були тисячі квіток” (Funduklej, 1852). За часів графів Браницьких троянди активно використовувались в паркових композиціях (Cherevchenko, 2003), де їм навіть було присвячено окрему композицію – “Острів Троянд”. Відомо, що графиня Олександра Браницька подарувала ботанічному саду Харківського університету 37 видів рослин, серед яких була *Rosa centifolia* L. (Alekhin, 2004). За даними Еранчина (1891)(Dovidkovyi posibnyk, 1996) наприкінці XIX ст. в ландшафтних парках використовували наступні види роду *Rosa*: *R. foetida persiana* (Lemaire) Rehder, *R. rubrifolia* var. *livida*, *R. pimpinellifolia* fl. pl., *R. rugosa* fl. pl., *R. cinnamomea* fl. pl. (Syn.: *R. pendulina* Linnaeus), *R. hudsoniana* Redoute, *R. nitida*, *R. villosa*.

На початку 70-х років XX ст. в парку вирощували близько 2000 кущів троянд понад 100 сортів (Grisyuk, 1961).

За даними каталогу „Дерева і кущі дендрологічного парку “Олександрія” НАН України” (Dovidkovyi posibnyk, 1996) в 1996 р. в парку зросло 7 видів роду *Rosa*: *R. canina*, *R. corymbifera*, *R. bifera* Poir., *R. eglantera* L., *R. pomifera* Herrm., *R. rugosa* Thunb., *R. tomentosa* Smith.

Інтродукція англійських троянд в дендрологічному парку розпочалась в 2007 році, коли було закладено колекційну ділянку розарій. Вони вирізняються високими декоративними якостями (Rubis, 2014), тому їх використання в селекційних програмах є актуальним. Зараз на території розарію зростає 243 сорти.

**Мета досліджень** – вивчити репродуктивні стратегії англійських троянд, які проявляються в морфологічних особливостях для майбутнього використання результатів досліджень у селекції

## Матеріали та методика

### Об'єкти

7 сортів англійських троянд з колекції дендропарку „Олександрія“: Abraham Darby, The Pilgrim, Othello, Graham Thomas, Pat Austin, Mary Rose, Heritage. Досліди проведено у 2015–2018 рр.

### Методика

За методичними вказівками, викладеними в Атласі морфологічних ознак сортів троянди (Gasenko, 2009), досліджували біометричні показники: кількість пелюсток (махровість), тичинок, маточок у квітках та горішків у плодах. У будові генеративних органів вивчали співвідношення довжини тичинок та маточок. Оцінювали потенційну та фактичну продуктивність при вільному запиленні досліджуваних сортів (Korchagin, 1960). Статистичну обробку даних виконали за рекомендаціями Zajcev (1990).

## Результати та обговорення

Відомо більш ніж 250 сортів англійських троянд, але дослідження репродуктивних стратегій зосереджено на сортах інших садових груп (De Vries DP, 1983; Gudin, 2000; Macphail, 2009; Vaskivska, 2017), тому дослідження морфологічних показників квіток англійських троянд є актуальним.

Аналіз біометричних показників показав, що всі досліджені сорти є махровими. Зазвичай англійські троянди мають махрові квітки, але є невелика кількість немахрових та напівмахрових сортів. В досліджуваних колекціях сортів з немахровими та напівмахровими квітками немає (Rubtsova, 2017). Середня кількість пелюсток становить від 46 (сорт Graham Thomas) до 144 (сорт The Pilgrim) (Таблиця 1).

Махровість у троянд є наслідком перетворення тичинок на пелюстки (Rubtsova, 1982), через що в квітках є перехідні структури від тичинок до пелюсток. Зазвичай у видів роду *Rosa L.* квітка має п'ять пелюсток, тому можна припустити, що досліджувані сорти втратили таку кількість тичинок: Abraham Darby – 101, The Pilgrim – 139, Othello – 49, Graham Thomas – 41, Pat Austin – 88, Mary Rose – 66, Heritage – 73). Через втрату тичинок зменшується кількість пилку. Кількість тичинок у досліджуваних махрових сортів є значною: від 20 (сорт Pilgrim) до 156 (сорт Abraham Darby) (Таблиця 1).

**Таблиця 1** Кількісні показники генеративних органів англійських троянд  
**Table 1** Quantitative indicators of generative organs of English rose

Сорт	Середня кількість, шт.				
	пелюсток (махровість)	тичинок	маточок	горішків (насіння) у плоді	% зав'язування горішків (насіння)
Abraham Darby	106 ±5,2	156 ±10,1	30 ±5,6	10 ±2,1	33,3
The Pilgrim	144 ±12,8	20 ±2,2	24 ±3,7	–	–
Othello	54 ±3,4	88 ±5,6	62 ±6,4	10 ±3,7	16,1
Graham Thomas	46 ±3,5	84 ±6,1	32 ±5,2	6 ±1,3	18,7
Pat Austin	93 ±5,2	60 ±8,3	48 ±4,1	6 ±2,2	12,5
Mary Rose	71 ±5,7	38 ±5,4	28 ±5,3	8 ±2,4	28,6
Heritage	78 ±6,3	98 ±8,7	48 ±4,8	25 ±3,5	52,1

Плід троянд – цинародій (багатогорішок). Кожний горішок є однонасінним. Циннародій формується з квітки з апокарпним гінцеєм, тобто гінцеєм, який складається з декількох вільних маточок, кожна з яких утворена одним плодолистиком, тому кількість маточок у квітці троянди є показником потенційної кількості горішків (насіння) в плоді.

Кількість маточок (потенційна кількість горішків у циннародії) у досліджуваних сортів становила від 24 (сорт The Pilgrim) до 48 (сорт Heritage). Кількість горішків у плодах є невеликою – від 6 до 25. У сорту Heritage зафіксовано найбільшу середню кількість горішків у плоді – 25 шт. Найвищий відсоток зав'язування горішків (насіння)

zareestrovano u sortiv Heritage (52,1 %) ta Abraham Darby (33,3 %). Sort Pilgrim za period sposterezhennia gorishkiv ne zav'язuvav.

Za rezul'tatami doslidzhennia budovi kvitki anglis'kikh trojand bylo vstanovleno, sho im pritamanne yavitse trimorfnoi heterostilii, tobtu u sortiv e tri форми kvitok: korotko-, seredne- ta dovghostovpchasti (Risunok 1). Otrimani dani pidtverdzhuut rezul'tati doslidzhennia budovi kvitok inshih sadovih grup (Rubtsova, 1982; Vaskivska, 2017; Macphail, 2009).



**Рисунок 1** Будова квіток у чайно-гібридних троянд  
**Figure 1** The structure of English rose flowers

Домінують короткостовпчасті квітки (сорт Graham Thomas, Mary Rose, Abraham Darby, Pat Austin). Довghostovпчасті квітки виявлено у двох сортів – Heritage, The Pilgrim, середньостовпчасті квітки – ще у одного сорта – Othello. Наші дослідження не виявили зв'язку між гетеростилією квіток чайно-гібридних троянд та зав'язуванням горішків (насіння) (Таблиця 2).

**Таблиця 2** Зав'язування горішків у сортів англійських троянд з різною будовою квіткі  
**Table 2** Formation of hips in English Rose cultivars with different structure of flower

Будова квіткі					
Короткостовпчасті		Середньостовпчасті		Довghostovпчасті	
Назва сорту	% зав'язування горішків (насіння)	Назва сорту	% зав'язування горішків (насіння)	Назва сорту	% зав'язування горішків (насіння)
Graham Thomas	18,7	Othello	16,1	Heritage	52,1
Mary Rose	28,6			The Pilgrim	0
Abraham Darby	33,3				
Pat Austin	12,5				

У сортів з довghostovпчастими квітками (Heritage, The Pilgrim) самозапилення квіток виключено, у сортів з короткостовпчастими квітками (Graham Thomas, Mary Rose, Abraham Darby, Pat Austin) ймовірність самозапилення є високою.

## Висновки

Колекція англійських троянд у дендропарку „Олександрія“ нараховує 55 сортів (23 % загальної кількості сортів колекції). Проаналізовано біометричні показники та морфологічні особливості будови квіток 7 сортів англійських троянд колекції. Встановлено показники репродуктивної стратегії: потенційна та фактична кількість насінин у плоді. Одержані дані необхідно враховувати при плануванні селекційної роботи з трояндами, а саме – при підборі батьківських рослин: сорти, які добре зав'язують горішки (насіння) слід використовувати як материнські.

## Література

- ALEKHIN, A.A. 2004. Botanicheskij sad Har'kovskogo nacional'nogo universiteta imeni V.N. Karmazina. Istoriya i sovremennost' [Botanical Garden of Kharkiv National University of V.N. Karmazin. History and modernity]. In *Biologicheskij vestnik*, vol. 8(1), p. 3–7.
- CHEREVCHENKO, T.M. 2003. Kvity – nevidiemnyi element landshaftiv dendroparku «Oleksandriia». Starovynni parky ta problemy yikh zberezhennia [Flowers are an integral element of the landscapes of the Alexandria Arboretum. Ancient parks and the problems of their conservation]. In *Materialy II Mizhn. nauk.-prakt. konf. 2003 r. (Do 210-richchia dendroparku «Oleksandriia»)*. Bila Tserkva, p. 13–15.
- Dereva i kushchi dendrolohichnoho parku „Oleksandriia“ NAN Ukrainy [Trees and bushes of the Alexandria Dendrological Park of the NAS of Ukraine]. 1996. *Dovidnykovyi posibnyk*. Bila Tserkva. 96 p.
- DEVRIES, D.P., DUBOIS, L.A.M. 1983. Pollen and pollination experiments X. The effect of repeated pollination on fruit and seed-set in crosses between the hybrid tea-rose CVS Sonia and Ilona. In *Euphytica*. vol. 32(3), p. 685–689. <https://doi.org/10.1007/BF00042147>
- EPANCHINA K. 2007. *Landshaftnyj sad: 3-e uzd., peresm* [Landscape garden]. M. : Kladen'-Buks. 112 p.
- FUNDUKLEI, Y. 1852. *Statystycheskoe opysanye Kyevskoj hubernyy* [Statistical description of the Kiev province]. V 3 ch. Spb : Typ. M-va vnutr. del., Ch. 1. 492 p.
- GUDIN, S. 2000. Rose: Genetics and breeding. In *Plant Breeding Reviews*, vol. 17, p. 159–189. <https://doi.org/10.1002/9780470650134.ch3>
- HATSENKO, S.V., VASKIVSKA, S.V. 2009. *Atlas morfolohichnykh oznak sortiv troiandy (Rosa L.)* [Atlas of morphological features of rose varieties (*Rosa L.*)]. Kyiv : Alefa. 64 p.
- HRYSIUK, M.M., DERII, I.H., ANTONOV, M.M. 1961. *Dendrolohichnyi park "Oleksandriia"* [Alexandria Dendrological Park]. Kyiv : Vydavnytstvo Akademii Nauk Ukrainskoi RSR. 100 p.
- KLIMENKO, Z.K., RUBCOVA, E.L. 1986. *Rozy (introducirovannye i kul'tiviruemye na Ukraine)* [Roses (introducing and cultivating in Ukraine)]. Katalog-spravochnik. K. : Nauk. dumka. 212 p.
- KORCHAGIN A.A., LAVRENKO E.M. (red.) *Polevaya geobotanika. Metodicheskoe rukovodstvo* [Field geobotany. Methodical guide]. vol. 2. Moskva : Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, 1960. 500 p.
- МАСРНАЙЛ, В.Д., КЕВАН, Р.Д. 2009. *Review of Breeding Systems of Wild Roses (Rosa spp.)* [Review of Breeding Systems of Wild Roses (*Rosa spp.*)]. In *Floriculture and Ornamental Biotechnology*, no. 1, 1–13 p.
- MESHKOVA, V.I., RUBCOVA, E.L. 2007. *Sad roz* [Garden of Roses]. Kyiv : Mistectvo. 144 p.
- RUBIS, V.L. 2014. Naukovi osnovy formuvannia ekspozytsii «Sad troiand» u Derzhavnomu dendrolohichnomu park «Oleksandriia» NAN Ukrainy [Scientific bases of formation of the exposition „Garden of roses“ in the State Dendrological Park „Alexandria“ of NAS of Ukraine]. In *Introduktsiia roslyn*, no. 2, p. 68–75.
-

- RUBTSOVA, E.L. 2008. Introdukciya roz v Nacional'nom botanicheskom sadu im. N.N. Grishko NAN Ukrainy [The introduction of roses in the National Botanical Garden. N.N. Grishko NAS of Ukraine]. In *Tr. Nikit. botan. sada*, vol. 130. p. 183–186.
- RUBTSOVA, O.L. 1982. Morfolohichni osoblyvosti sortiv *Rosa rugosa* Thunb. [Morphological features of *Rosa rugosa* Thunb varieties]. In *Ukr. botan. zhurnal.*, vol. 38(2), p. 35–40.
- RUBTSOVA, O.L. 2006. Botanichni, aklimatyzatsiini sady ta dendroparky Ukrainy – introduktsiini oseredky predstavnykiv rodu *Rosa* L. [Botanical, acclimatization gardens and arboretums of Ukraine – introductions to the cell of representatives of the genus *Rosa* L.]. In *Introduktsiia roslyn*, no. 1. p. 3–10.
- RUBTSOVA, O.L. HORDIIENKO, D.S., CHYHZHANKOVA, V.I. 2017. Anhliiski troiandy v kolektsiiakh Natsionalnoho botanichnoho sadu imeni M.M. Hryshka NAN Ukrainy ta Derzhavnoho dendrolohichnoho parku „Oleksandriia“ NAN Ukrainy [English roses in the collections of M.M. Grishko National Botanical Garden of NAS of Ukraine and Alexandria Dendrological Park]. In *Introduktsiia roslyn*, no. 4, p. 79–85.
- RUBTSOVA, O.L., CHYZHANKOVA, V.I. 2016. Pidsumky introduktsii ta selektsii troiand v Natsionalnomu botanichnomu sadu im. M.M. Hryshka NAN Ukrainy [Results of the introduction and selection of roses in the National Botanical Garden. M.M. Grishka NAS of Ukraine]. In *Introduktsiia roslyn*, no. 2, p. 12–18.
- VASKIVSKA, S.V., CHYZHANKOVA, V.I. 2017. Reproduktyvna zdatnist chaino-hibrynykh troiand v umovakh Lisostepu Urainy [Reproductive ability of tea-hybrid roses in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine]. In *Introduktsiia roslyn*, no. 3, p. 56–60.
- ZAJCEV, G.N. 1990. *Matematika v eksperimental'noj botanike* [Mathematics in Experimental Botany]. Moskva : Nauka. 296 p.