

И.В. Макогон, И.Ф. Пирко, А.А. Дикая

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ВИДОВ РОДА *PENSTEMON* SCHMIDEL В ДОНЕЦКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Государственное учреждение «Донецкий ботанический сад»

Представлены данные по семенной продуктивности видов рода *Penstemon* Schmidel в условиях культуры. Большинство видов характеризуются высокой семенной продуктивностью. Процент семинафикации составляет 73–93 %. Всхожесть семян – 39–94 %. Средний процент семинафикации имеет *P. pinifolius* – 44 %.

Ключевые слова: *Penstemon* Schmidel, семенная продуктивность, всхожесть семян

Введение

Изучение репродуктивных особенностей декоративных травянистых растений мировой флоры в новых условиях произрастания позволяет выявить экологическую амплитуду вида, продолжительность существования в культуре, научно обосновать способы выращивания и размножения.

К числу перспективных малораспространенных декоративных растений относятся виды рода *Penstemon* Schmidel [1, 3–6]. Этот род объединяет более 270 видов, являющихся в большинстве эндемиками Северной Америки, распространенными от Аляски до Гватемалы [11]. Традиционно род *Penstemon* относится к семейству Scrophulariaceae Juss., однако, по результатам молекулярно-генетических исследований, перемещен в обширное семейство Plantaginaceae Juss. [7].

Виды рода отличаются морфологическим разнообразием и адаптированы к широкому спектру экологических условий [8]. Многие виды благодаря высокой декоративности, обусловленной наличием ярких соцветий во время цветения, давно культивируются на североамериканском континенте и в странах Западной Европы, где активно ведется селекционная работа [9, 10].

В коллекции Донецкого ботанического сада (ДБС) на сегодняшний день представлены 10 видов рода *Penstemon*: *Penstemon barbatus* (Cav.)

Roth, *P. digitalis* Nutt. ex Sims, *P. gracilis* Nutt., *P. grandiflorus* Nutt., *P. hartwegii* Benth., *P. hirsutus* (L.) Willd., *P. ovatus* Douglas, *P. pinifolius* Greene, *P. serrulatus* Menzies ex Sm., *P. strictus* Benth. и сорт *P. digitalis* Huskers Red. Все виды в условиях культуры являются многолетними травянистыми растениями, за исключением *P. hartwegii*, который в нашем регионе не зимует.

Цель исследований

Цель данной работы – определение семенной продуктивности и качества семян видов рода *Penstemon* Schmidel в Донецком ботаническом саду. В задачи исследований входило определение потенциальной и реальной семенной продуктивности, процента плодоцветения и процента семинафикации, посевных качеств семян.

Объекты и методики исследований

Изучена семенная продуктивность 7 видов рода *Penstemon* коллекции ДБС с использованием общепринятой методики [2].

Учитывалось количество генеративных побегов на одном растении, количество цветков и плодов на генеративном побеге, количество семязачатков и семян в одном плоде.

По этим данным рассчитаны процент плодоцветения, потенциальная (ПСП) и реальная

(РСП) семенная продуктивность, процент семинафикации.

Для оценки посевных качеств семян определены масса 1000 шт. семян, энергия прорастания и всхожесть семян. В соответствии с ГОСТ 24933.0-81 энергия прорастания определялась на 7-е сутки, всхожесть – на 21-е сутки проращивания при температуре 22–24 °С.

Результаты исследований и их обсуждение

Наибольшее количество генеративных побегов формируется у *P. serrulatus* и *P. pinifolius*, наименьшее – у *P. grandiflorus* (табл. 1). У остальных видов этот показатель варьирует в пределах 15,7–36,8 шт. Максимальное количество плодов на побег образуется у *P. ovatus*, имеющего и максимальное количество цветков в соцветии. Наименьшее количество плодов и цветков отмечено у *P. pinifolius*. Данные показатели характеризуются средним и высоким уровнем изменчивости.

Высокий процент плодоцветения (77–89 %) установлен для четырех видов (*P. strictus*, *P. digitalis*, *P. ovatus* и *P. serrulatus*). Для *P. grandiflorus* и *P. hirsutus* данный показатель составляет 49 и 59 % соответственно. Низкий процент плодоцветения отмечен только у *P. pinifolius* – 18 %.

Количество образовавшихся семян в плоде в среднем варьирует от 11,5 до 77,6 шт. Минималь-

ное количество семян в плоде образуется у *P. pinifolius*. У четырех видов этот показатель варьирует в близких пределах – 34,6–45,9 шт. Наибольшее количество семян на плод отмечено для *P. hirsutus* и *P. digitalis*.

Наибольшие значения ПСП отмечены для *P. ovatus*. Высокие значения данного показателя также имеют *P. digitalis*, *P. strictus*, *P. hirsutus* и *P. serrulatus*. Невысокие значения ПСП отмечены у *P. grandiflorus*. Наименьшие значения ПСП установлены для *P. pinifolius*, что, связано с минимальным количеством цветков и плодов на генеративном побеге. Подобная тенденция сохраняется и для показателя РСП, минимальные значения которого также характерны для *P. pinifolius*.

В целом изучаемые виды рода *Penstemon* в условиях культуры характеризуются высокой репродуктивной способностью. Для шести видов выход зрелых полноценных семян составляет 73–93 %, что обусловлено биоморфологическими свойствами растений (многоцветковое соцветие, многосемянный плод) и свидетельствует о высокой степени реализации потенциальных возможностей в условиях культуры. Средний процент семинафикации установлен для *P. pinifolius* – 44 %. В природе у видов рода *Penstemon* жизнеспособность семян составляет 85–98 % [8].

Таблица 1. Семенная продуктивность видов рода *Penstemon* Schmidel в Донецком ботаническом саду

Вид	Количество, шт.				Процент плодоцветения, %	Семенная продуктивность на побег, шт.		Процент семинафикации, %
	побегов на растение	цветков на побег	плодов на побег	семян на плод		потенциальная	реальная	
<i>Penstemon digitalis</i> Nutt. ex Sims	$\frac{15,7 \pm 3,5}{39,0}$	$\frac{43,1 \pm 4,3}{63,6}$	$\frac{37,0 \pm 3,6}{32,6}$	$\frac{77,6 \pm 2,6}{37,7}$	86 %	3211,6	2871,2	89 %
<i>Penstemon grandiflorus</i> Nutt.	$\frac{2,5 \pm 0,3}{23,1}$	$\frac{18,0 \pm 3,0}{20,1}$	$\frac{8,8 \pm 0,3}{5,7}$	$\frac{39,7 \pm 3,4}{57,9}$	49 %	453,2	349,4	77 %
<i>Penstemon hirsutus</i> (L.) Willd.	$\frac{36,8 \pm 6,2}{33,8}$	$\frac{24,1 \pm 1,3}{49,5}$	$\frac{14,1 \pm 1,5}{36,1}$	$\frac{70,7 \pm 8,1}{37,9}$	59 %	1202,7	996,9	83 %
<i>Penstemon ovatus</i> Douglas	$\frac{16,4 \pm 5,3}{72,4}$	$\frac{105,6 \pm 3,4}{29,0}$	$\frac{93,1 \pm 12,0}{46,4}$	$\frac{37,2 \pm 3,7}{32,7}$	88 %	3733,3	3463,3	93 %
<i>Penstemon pinifolius</i> Greene	$\frac{86,0 \pm 13,5}{27,1}$	$\frac{9,5 \pm 0,6}{32,3}$	$\frac{1,7 \pm 0,1}{66,9}$	$\frac{11,5 \pm 0,7}{45,6}$	18%	44,3	19,6	44 %
<i>Penstemon serrulatus</i> Menzies ex Sm.	$\frac{91,7 \pm 9,9}{8,7}$	$\frac{34,2 \pm 1,6}{41,8}$	$\frac{30,4 \pm 5,1}{42,1}$	$\frac{45,9 \pm 2,2}{13,5}$	89 %	1911,8	1395,4	73 %
<i>Penstemon strictus</i> Benth.	$\frac{25,0 \pm 2,5}{41,2}$	$\frac{60,7 \pm 3,5}{25,5}$	$\frac{57,0 \pm 11,0}{43,4}$	$\frac{34,6 \pm 4,0}{47,3}$	77 %	2604,9	1972,2	76 %

Примечание. В числителе – среднее значение ± ошибка, в знаменателе – коэффициент вариации (cv, %)

Семена у видов рода *Penstemon* достаточно мелкие, но размеры семян у исследуемых видов значительно варьируют. Из 6 видов наиболее крупные семена формируются у *P. grandiflorus*, самые мелкие – у *P. hirsutus* (табл. 2).

Таблица 2. Масса 1000 шт. семян видов рода *Penstemon* Schmidel в Донецком ботаническом саду

Вид	Масса 1000 шт. семян, г	CV, %
<i>Penstemon digitalis</i> Nutt. ex Sims	0,26±0,02	15,1
<i>Penstemon grandiflorus</i> Nutt.	1,80±0,03	2,8
<i>Penstemon hirsutus</i> (L.) Willd.	0,11±0,01	7,7
<i>Penstemon ovatus</i> Douglas	0,19±0,01	7,2
<i>Penstemon serrulatus</i> Menzies ex Sm.	0,22±0,01	11,1
<i>Penstemon strictus</i> Benth.	0,99±0,04	7,1

Для 6 видов установлены высокие значения энергии прорастания и всхожести семян. Наибольшие значения энергии прорастания отмечены для *P. hirsutus* (81 %) и *P. digitalis* (60 %) (рис.). У *P. strictus* на 7-е сутки проросло 33 % семян, *P. grandiflorus* – 29 %, *P. ovatus* – 27 %.

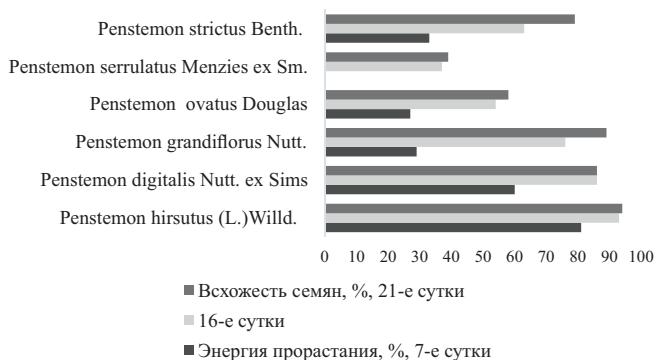


Рис. Динамика прорастания семян видов рода *Penstemon* Schmidel

Fig. The dynamics of seed germination in species of genus *Penstemon* Schmidel

Семена *P. serrulatus* начали прорастать только на 10-е сутки проращивания, на 21-е сутки проросло 39 % семян. У *P. ovatus* всхожесть семян составляет 58 %. У остальных видов этот показатель равен 89–94 %.

Выводы

Исследуемые виды рода *Penstemon*, за исключением *P. pinifolius*, в условиях культуры характеризуются высокой семенной продуктивностью. Процент семинафикации для большинства видов составляет 73–93 %. Всхожесть семян – 39–94 %. Средний процент семинафикации имеет *P. pinifolius* – 44 %.

1. Баканова В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. Киев: Наук. думка, 1984. 155 с.
Bakanova V.V. Tsvetochno-dekorativnye mnogoletniki otkrytogo grunta [Flowering ornamental plants for the open ground]. Kiev: Naukova dumka, 1984. 155 p.
2. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журн. 1974. Т. 59, N 6. С. 826–831.
Vaynagiy I.V. O metodike izucheniya semennoy produktivnosti rasteniy [On the methods of research of the seed production in plants] // Bot. zhurn. 1974. Vol. 59(6). P. 826–831.
3. Декоративные травянистые растения мировой флоры в Донецком ботаническом саду / Крохмаль И.И. [и др.]. Донецк, 2011. 168 с.
Dekorativnye travyanistye rasteniya mirovoy flory v Donetsk botanicheskom sadu [Ornamental grassy perennial plants of the world flora in the Donetsk Botanical Garden] / Krokhmal I.I. [et al.]. Donetsk, 2011. 168 p.
4. Егорова О.А., Степанов М.В., Марченкова Е.С. Темпы развития *Penstemon digitalis* Nutt. при интродукции в ботаническом саду Саратовского государственного университета // Бюллетень Ботанического сада Саратовского государственного университета. 2014. Вып. 12. С. 106–110.
Yegorova O.A., Stepanov M.V., Marchenkova Ye.S. Tempy razvitiya *Penstemon digitalis* Nutt. pri introduktsii v botanicheskom sadu Saratovskogo gosudarstvennogo universiteta [The development rate of *Penstemon digitalis* Nutt. under introduction in the Botanical Garden of Saratov State University] // Byulleten Botanicheskogo sada Saratovskogo gosuniversiteta. 2014. Vol. 12. P. 106–110.
5. Прокопчук В.М. Интродукція в лісостеп України видів квітничково-декоративних рослин родини Scrophulariaceae Juss.: автореф. дис. ... канд. біол. наук. Київ, 2005. 22 с.

- Prokopchuk V.M.* Introduktsiya v lisostep Ukrainy vydiv kvitnykovo-dekoratyvnykh roslyn rody ny Scrophulariaceae Juss.: avto ref. dis. ... kand. biol. nauk [Introduction in the Forest Step of Ukraine of the flowering ornamental species from the Scrophulariaceae family: Author's Thesis of Cand. Dissertation]. Kiev, 2005. 22 p.
6. *Peut A.A.* Интродукция представителей рода *Penstemon* Schmidel в республике Башкортостан // Эпоха науки. 2017. N 12. С. 219–225.
- Reut A.A.* Introduktsiya predstaviteley roda *Penstemon* Schmidel v respublike Bashkortostan [The introduction of the representatives of the genus *Penstemon* Schmidel in the republic of Bashkortostan] // Epokha nauki. 2017. N 12. P. 219–225.
7. *Albach D.C.*, Meudt H., Oxelman B. Piecing together the «new» Plantaginaceae // Amer. J. Bot. 2005. Vol. 92(2). P. 297–315.
8. *Lindgren D.*, Wilde E. Growing Penstemons: species, cultivars and hybrids. Infinity. 2003. Publishing, Harverford, Penn.
9. *Lindgren D.T.*, Schaaf D.M. *Penstemon*: a summary of interspecific crosses // HortScience. 2007. Vol. 42(3). P. 494–498.
10. *Scrophulariaceae* – Figwort family *Penstemon* Schmidel penstemon, beardtongue / Woody Plant Seed Manual Agriculture Handbook 2008. P. 774–777 / archive.org/details/TheWoodyPlantSeedManual/page/n5
11. *Wolfe A.D.*, Randle C.P., Datwyler S.L., Morawetz J.J., Arguedas N., Diaz J. Phylogeny, taxonomic affinities, and biogeography of *Penstemon* (Plantaginaceae) based on ITS and cpDNA sequence data // Amer. J. Bot. 2006. Vol. 93(11). P. 1699–1713.

Поступила в редакцию: 06.12.2018

UDC 581.522.4:581.141(477.62)

SEED YIELD IN SPECIES FROM THE GENUS *PENSTEMON* SCHMIDEL IN THE DONETSK BOTANICAL GARDEN

I.V. Makogon, I.F. Pirko, A.A. Dykaya

Public Institution «Donetsk Botanical Garden»

The paper cites data on seed production of the species from the genus *Penstemon* Schmidel. under conditions of cultivation. High seed yield is typical of most species. Seminification percentages range from 73 to 93 %. Seed germination is 39–94 %. Mean seminification rate (44 %) is observed in *P. pinifolius*.

Key words: *Penstemon* Schmidel, seed production, seed germination