

Научная статья  
УДК 581.522.4 (470.21)  
doi:10.37614/2949-1185.2025.4.3.012

## СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРВОЦВЕТА ПРЕЛЕСТНОГО *PRIMULA AMOENA* М. ВИБ. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ-ИНСТИТУТЕ

Надежда Николаевна Тростенюк<sup>1</sup>, Наталья Владимировна Салтан<sup>2</sup>,  
Любовь Леонидовна Виравчева<sup>3</sup>, Екатерина Александровна Святковская<sup>4</sup>

<sup>1–4</sup>Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина КНЦ РАН, Апатиты, Россия

<sup>1</sup>tnn\_aprec@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6574-9624>

<sup>2</sup>saltn.natalya@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5905-9774>

<sup>3</sup>viracheva-ljubov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5561-6318>

<sup>4</sup>sviatkovskaya@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4069-7020>

### Аннотация

Результаты исследований интродукции первоцвета прелестного *Primula amoena* М. Виб. в условиях Кольского Севера свидетельствуют о высоких адаптационных возможностях этого травянистого многолетника. Растения первой репродукции проходят полный цикл развития, характеризуются высокой семенной продуктивностью с коэффициентом 84,5 % и формируют полноценные семена (в среднем 260 шт. на одно растение) с хорошей лабораторной всхожестью (83 %). Проведённые исследования подтверждают перспективность выращивания высокодекоративного многолетника *Primula amoena* для широкого применения в ландшафтном фитодизайне северных городов.

### Ключевые слова:

*Primula amoena*, фенология, семенная продуктивность, интродукция, Мурманская область

### Благодарности:

исследования выполнены на уникальной научной установке «Коллекции живых растений Полярно-альпийского ботанического сада-института» (рег. № 499394) в рамках темы НИР ПАБСИ КНЦ РАН «Стратегия развития и содержания коллекционных фондов ПАБСИ, как базы для проведения научных изысканий в области интродукции и экологии в Арктической зоне РФ» (рег. № 124020500057-4).

### Для цитирования:

Семенная продуктивность первоцвета прелестного *Primula amoena* М. Виб. при интродукции в Полярно-альпийском ботаническом саду-институте / Н. Н. Тростенюк [и др.] // Труды Кольского научного центра РАН. Серия: Естественные и гуманитарные науки. 2025. Т. 4, № 3. С. 177–183. doi:10.37614/2949-1185.2025.4.3.012.

Original article

## SEED PRODUCTIVITY OF PRIMROSE *PRIMULA AMOENA* М. ВИБ. DURING THE INTRODUCTION AT THE POLAR ALPINE BOTANICAL GARDEN-INSTITUTE

Nadezhda N. Trostenyuk<sup>1</sup>, Natalia V. Saltan<sup>2</sup>, Lyubov L. Viracheva<sup>3</sup>, Ekaterina A. Svyatkovskaya<sup>4</sup>

<sup>1–3</sup>Avrarin Polar-Alpine Botanical Garden-Institute of the KSC RAS, Apatity, Russia

<sup>1</sup>tnn\_aprec@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6574-9624>

<sup>2</sup>saltn.natalya@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5905-9774>

<sup>3</sup>viracheva-ljubov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5561-6318>

<sup>4</sup>sviatkovskaya@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4069-7020>

### Abstract

The results of the introduction of the lovely primrose *Primula amoena* М. Виб. in the conditions of the Kola North indicate the high adaptive capabilities of this herbaceous perennial. Plants of the first reproduction go through a full development cycle, are characterized by high seed productivity with a coefficient of 84.5 % and form full-fledged seeds (on average 260 pieces per plant) with good laboratory germination (83 %). The conducted studies confirm the prospects of growing the highly decorative perennial *Primula amoena* for widespread use in landscape phyto-design of northern cities.

### Keywords:

*Primula amoena*, phenology, seed productivity, introduction, Murmansk region

### Acknowledgements:

the research was carried out at the Unique Scientific Facility "Collections of living plants of the Polar Alpine Botanical Garden-Institute" (reg. No. 499394) within the framework of the NIR of the PABSI KSC RAS "Strategy for the development and maintenance of PABSI collection funds as a base for scientific research in the field of introduction and ecology in the Arctic zone of the Russian Federation" (reg. No. 124020500057-4).

#### For citation:

Seed productivity of primrose *Primula amoena* M. Bieb. during the introduction at the Polar Alpine Botanical Garden-Institute / N. N. Trostenyuk [et al.] // Transactions of the Kola Science Centre of RAS. Series: Natural Sciences and Humanities. 2025. Vol. 4, no. 3. P. 177–183. doi:10.37614/2949-1185.2025.4.3.012.

#### Введение

Современная городская среда в Арктической зоне формируется в результате благоустройства общественных пространств с учётом природных и климатических особенностей регионов. В практике озеленения северных городов особая роль отводится интродуцентам с высокой декоративностью, повышающим эстетическую роль озеленения в целом [1–2]. Интродукция и селекция древесных и травянистых растений, проводимые в ботанических садах, позволяют расширить озеленительный ассортимент и обеспечить условия производства посадочного материала при импортозамещении [3–4].

Полярно-альпийский ботанический сад-институт (ПАБСИ) с первых дней основания занимается интродукционными испытаниями большого числа видов растений, включая цветочные травянистые многолетники. Среди многолетников широко представлен и достаточно изучен родовой комплекс примул (*Primula* L.) — самый крупный в семействе Primulaceae Vent., включающий более 400 видов, распространённых преимущественно в умеренных и холодных областях Северного полушария [5]. В коллекционных питомниках ПАБСИ изучено более 120 видов этого рода с различным эколого-географическим происхождением [6–7]. Десять наиболее устойчивых видов (*Primula alpicola* Stapf, *P. amoena* M. Bieb., *P. arctica* Koidz., *P. elatior* (L.) Hill var. *tatrensis* (Domin) Soò, *P. juliae* Kusn., *P. kitaibeliana* Schott, *P. minima* L., *P. parryi* A. Gray, *P. pubescens* Jacq., *P. sikkimensis* Hook.) включены в озеленительный ассортимент [8]. В настоящее время на питомниках произрастает 135 образцов, принадлежащих 38 видам.

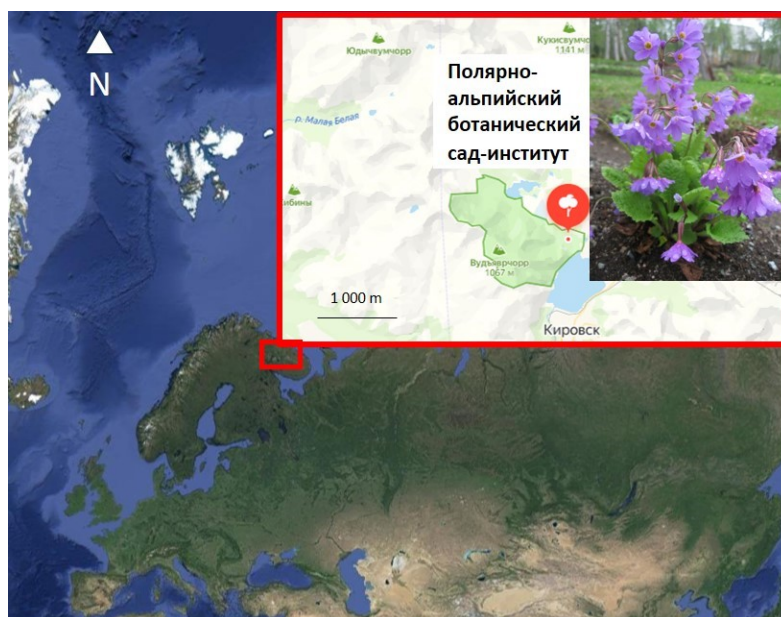
Разнообразие и устойчивость примул делает их незаменимыми в красочных цветочных композициях, особенно при создании ярких весенних акцентов. Высокой декоративностью характеризуется редкий (находится под угрозой уничтожения) эндемик Центрального Кавказа *Primula amoena*, произрастающий на альпийских лугах, скалах и осыпях, у кромки тающих снегов и внесённый в Красные книги Ставропольского края, Чеченской Республики, Ингушетии, Республики Армении [9–12]. В 1955 г. этот вид с семенами культурных растений поступил из Ботанического института им. В.Л. Комарова (БИН РАН, Санкт-Петербург) в ПАБСИ, где в 1980 г. из них были получены растения первой репродукции.

Целью данной работы было изучение роста и развития и определение семенной продуктивности первоцвета *Primula amoena* с перспективами практического использования вида для озеленения населённых пунктов Мурманской области.

#### Объекты и методы

Первоцвет прелестный *P. amoena* — многолетнее травянистое растение семейства Primulaceae Vent. Имеет короткое корневище с бурыми шнуровидными корнями. Листья собраны в прикорневые розетки, коротко-черешчатые, удлинённо-обратнояйцевидные или продолговатые, с длинно-клиновидным основанием и тупой вершиной, иногда на вершине с небольшой выемкой, по краю мелко- или неравномерно-зубчатые, но не лопастно-зубчатые, сверху голые, снизу опушённые, с яйцевидным или продолговатым клиновидным основанием, постепенно сужающимся в крылатый черешок. Цветки ярко-фиолетовые, собраны в зонтиковидное соцветие на вершине цветочной стрелки, которая превышает длину листьев в 2–3 раза. Плод — цилиндрическая коробочка, слабо выступающая из чашечки.

Исследования двух вариантов — исходного образца *P. amoena* и растений собственной репродукции — проводили в 2024 г. на коллекционных питомниках ПАБСИ. Питомники с окультуренной почвой (Plaggic Entic Podzol (Arenic) по классификации WRB (2022)) и содержанием органического вещества 4,8–5,1 % расположены среди разреженных березово-еловых лесов парковой части Сада-института (рис. 1).



**Рис. 1.** Схема расположения района исследования  
**Fig. 1.** Map of the study area

Рост и развитие *P. атоена* анализировали на основе фенологических данных для 30 экземпляров по стандартным методикам [13–14]. Фенологические наблюдения проводили каждые 2–3 дня в течение вегетационного периода. Фиксировали фенофазы вегетации, бутонизации, начала и окончания цветения, массового цветения и созревания семян. Измерения высоты растений и диаметра цветков проводили дважды за сезон: в начале вегетации 30 мая и в период массового цветения 14 июня.

Семенной материал собирали со здоровых растений, просушивали в приоткрытых пакетах и с начала октября начинали очистку семян. Семенную продуктивность оценивали по общепринятым методикам [15–16], включая такие показатели, как число генеративных побегов на особь, число цветков на побег, число плодов на побег, число семян и семян на плод и особь. Потенциальную (ПСП) и реальную семенную продуктивность (РСП) оценивали на 35 репродуктивных побегах каждого образца. ПСП определяли по количеству семян, РСП — по количеству сформированных семян на побег. По отношению показателей РСП и ПСП рассчитывали коэффициент семенной продуктивности (%). Для определения общей массы 1000 семян отбирали 4 навески по 100 семян в каждой.

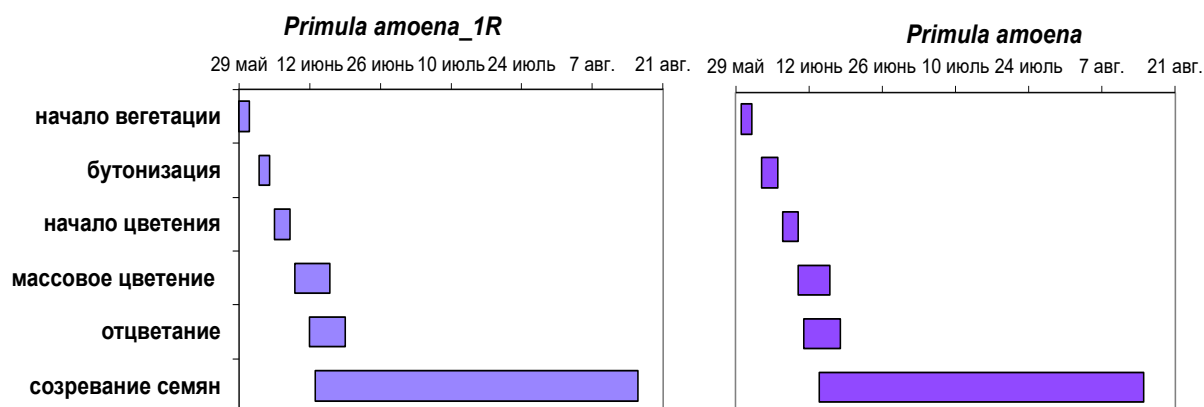
Жизнеспособность семян оценивали по показателю лабораторной всхожести через 5 месяцев после их сбора и прохождения стратификации в декабре-январе. Семена проращивали в чашках Петри на влажной фильтровальной бумаге, на свету, при температуре 20–22 °С. Повторность опыта была трёхкратной по 100 штук. Статистическую обработку данных проводили в программе Microsoft Excel-2019.

### Результаты исследования и их обсуждение

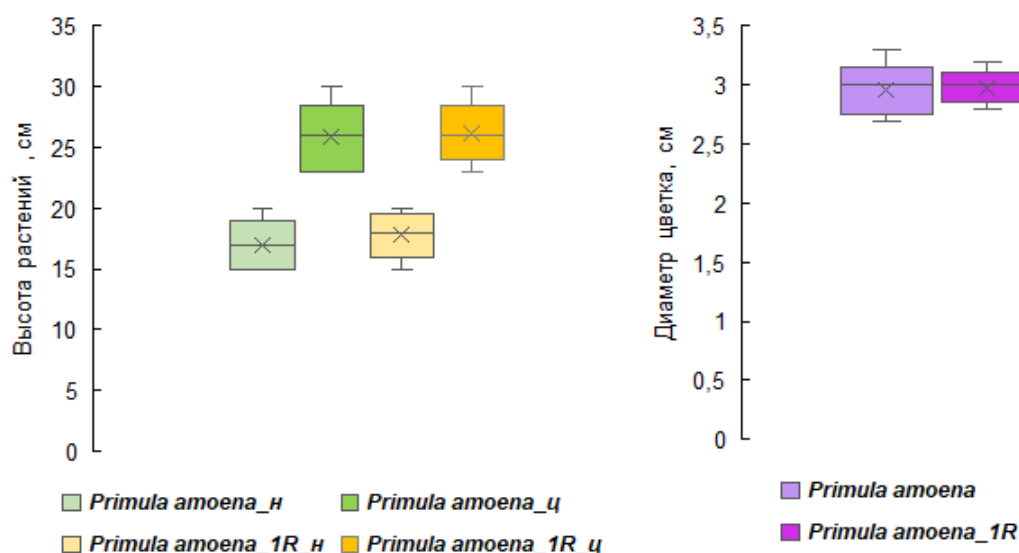
Первоцвет прелестный *P. атоена* — весенне-цветущий вид. Вегетация как у образцов исходного материала, так и собственной репродукции начинается в конце мая, 29–30 числа. Фаза бутонизации очень короткая — 2–3 дня в первой декаде июня. Цветение отмечается с 5–6 июня и длится около двух недель, период массового цветения составляет 6–7 дней. Фаза созревания продолжительная — 62–64 дня; полностью семена созревают к середине августа. Общая продолжительность периода вегетации вида в условиях открытых питомников ПАБСИ в Мурманской области составляет 115–120 дней и характеризуется схожими сроками наступления и длительности основных фенофаз для *P. атоена* из двух рассмотренных вариантов образцов (рис. 2).

Экологические условия оказывают влияние как на сезонный ритм развития и прохождение жизненного цикла, так и на габитус растений — высоту, число побегов, диаметр цветка и др. Зная морфоанатомические особенности вегетативных и генеративных органов, можем судить о пластичности вида к условиям произрастания.

Высота растений в двух вариантах образцов *P. amoena* в начале вегетации варьировала в сходном диапазоне (15–20 см), но в период массового цветения вариация значительно увеличилась (от 23 до 30 см). Диаметр цветка, как наиболее вариабельный показатель у растений исходного материала, напротив, имел одинаковые средние значения (3 см) у растений обоих вариантов (рис. 3).



**Рис. 2.** Даты прохождения фенофаз у растений первоцвета *P. amoena* на открытых коллекционных питомниках ПАБСИ в 2024 г. ( $n = 30$ ).  
*Primula amoena* — исходный материал, *Primula amoena\_1R* — растения первой репродукции  
**Fig. 2.** Phenological observations of *P. amoena* on collection nurseries in 2024 ( $n = 30$ ).  
*Primula amoena* — raw material, *Primula amoena\_1R* — plants of the first reproduction



**Рис. 3.** Морфологические показатели растений первоцвета *P. Amoena* *Primula amoena\_n*, *Primula amoena\_1R\_n* — растения исходного материала и первой репродукции в начале вегетации, *Primula amoena\_u*, *Primula amoena\_1R\_u* — растения исходного материала и первой репродукции в фазе массового цветения  
**Fig. 3.** Morphological parameters of *P. amoena* *Primula amoena\_n*, and *Primula amoena\_1R\_n* — plants of the raw material and the first reproduction at the beginning of vegetation; *Primula amoena\_u*, and *Primula amoena\_1R\_u* — plants of the raw material and the first reproduction in the phase of mass flowering

В эксперименте по интродукции особо ценны данные о потенциальной биологической продуктивности растений и степени её реализации. Семенная продуктивность является важным диагностическим показателем адаптации вида в конкретных условиях произрастания и зависит от целого ряда внешних факторов [17]. Потенциальная семенная продуктивность позволяет оценить репродуктивные возможности вида и его способность к самовоспроизведению, а реальная семенная продуктивность (количество жизнеспособных семян на побег) определяет самоподдержание популяции.

*P. amoena* обладает высокими показателями семенной продуктивности (табл.). Число цветков на одно растение составляет в среднем 28–30 шт., плодов — 28–29 шт. Так как не все семяпочки реализуются в семена, то реальная семенная продуктивность (260–262 шт.) ниже потенциальной (310–313).

Семенная продуктивность *P. amoena* на коллекционных питомниках ПАБСИ  
(среднее  $\pm$  стандартное отклонение,  $n = 35$ )  
Seed productivity indicators of *P. amoena* at the collection nurseries of PABSI (mean  $\pm$  SD,  $n = 35$ )

| Показатель                                                              | <i>P. amoena</i>                   | <i>P. amoena</i> _1R               |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Число генеративных побегов на особь, шт.                                | 4,5 $\pm$ 0,3                      | 4,2 $\pm$ 0,3                      |
| Число цветков на особь, шт.                                             | 28,3 $\pm$ 2,1                     | 30,0 $\pm$ 2,2                     |
| Число плодов на особь, шт.                                              | 28,9 $\pm$ 2,3                     | 27,8 $\pm$ 2,2                     |
| Количество семяпочек в 1 плоде (коробочке), шт.                         | 11,8 $\pm$ 0,6                     | 11,0 $\pm$ 0,7                     |
| Количество семян в 1 плоде (коробочке), шт.                             | 9,3 $\pm$ 0,5                      | 9,1 $\pm$ 0,4                      |
| Вес семян (1000 шт.), г                                                 | 1,1 $\pm$ 0,1                      | 1,0 $\pm$ 0,1                      |
| Процент плодоцветения, %                                                | 93,5                               | 92,7                               |
| Потенциальная семенная продуктивность (ПСП), шт.<br>на плод<br>на особь | 11,5 $\pm$ 0,7<br>313,6 $\pm$ 29,7 | 11,0 $\pm$ 0,7<br>310,6 $\pm$ 31,6 |
| Реальная семенная продуктивность (РСП), шт.<br>на плод<br>на особь      | 9,2 $\pm$ 0,3<br>260,6 $\pm$ 26,3  | 9,1 $\pm$ 0,4<br>262,4 $\pm$ 26,9  |
| Коэффициент семенной продуктивности, %<br>на плод<br>на особь           | 83,8<br>85,5                       | 82,7<br>84,5                       |
| Всхожесть семян, %                                                      | 82,4 $\pm$ 2,8                     | 80,0 $\pm$ 3,3                     |

Нами получены высокие значения коэффициента продуктивности вида *Primula amoena* (84,5–85,5 %), к примеру, в интродукционных исследованиях с *Primula juliae* в Ботаническом саду-институте Уральского отделения РАН высоким, свидетельствующим об успешной интродукции вида, считался коэффициент продуктивности 73 % [18].

Высокими показателями характеризовалась и лабораторная всхожесть семян *P. amoena* исходного материала, и собственной репродукции, что свидетельствовало о полноценном развитии (вызревании) семенного материала. Масса 1000 семян *P. amoena* (см. табл.) оказалась высокой в сравнении с другими видами примул (0,05–1,0 г /1000 шт.) [19].

В целом у *P. amoena* образуется высокое число полноценных семян (в среднем более 260 шт. на особь), достаточное для успешного семенного возобновления вида в условиях Кольского Севера. На питомниках единично отмечен самосев *P. amoena*.

Многолетние наблюдения показали, что *P. amoena* морозостоек и не требователен к почвенным условиям, но лучше растёт на увлажнённых почвах с нейтральной или слабощелочной реакцией и на притенённых от полуденного солнца участках.

В результате обобщения многолетних наблюдений за ростом и развитием *P. amoena* была оценена успешность интродукции данного вида. Полученные баллы приживаемости (12) свидетельствуют о высокой интродукционной способности *P. amoena* и возможности его сохранения в культуре [20].

## Заключение

Результаты интродукционных исследований первоцвета прелестного *P. amoena* в условиях Заполярья свидетельствуют о высоких адаптационных возможностях этого высокодекоративного травянистого многолетника, что определяет перспективность его широкого применения в цветочном оформлении урбанизированных территорий Мурманской области. Растения проходят полный цикл сезонного развития и формируют полноценные семена. Для получения высококачественного посадочного материала в условиях региона приемлемы как вегетативный, так семенной способы размножения.

## Список источников

1. Бабич Н. А., Залывская О. С., Травникова Г. И. Интродуценты в зеленом строительстве северных городов. Архангельск: Арханг. гос. техн. ун-т, 2008. 144 с.
2. Зелёное строительство в городах Мурманской области / О. Б. Гонтарь [и др.]. Апатиты: КНЦ РАН, 2010. 224 с.
3. Интродукция и селекция декоративных растений в Никитском ботаническом саду (современное состояние, перспективы развития и применение в ландшафтной архитектуре) / под общ. ред. Ю. В. Плугатаря. Ялта: НБС-ННЦ, 2015. 435 с.
4. Вронская О. О. Интродукция редких и исчезающих видов в Кузбасском ботаническом саду // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. 2019. Т. 18, № 1. С. 566–569.
5. Richards J. *Primula* / Illustrations by B. Edwards. Portland, 2003. 348 p.
6. Тростенюк Н. Н., Святковская Е. А., Салтан Н. В. Интродукционные исследования европейских видов рода *Primula* L. в Полярно-альпийском ботаническом саду-институте // Самарский научный вестник. 2021. Т. 10, № 2. С. 104–111. doi:10.17816/snv2021102116.
7. Тростенюк Н. Н., Святковская Е. А., Салтан Н. В. Оценка интродукционных испытаний дальневосточных видов рода *Primula* L. в Полярно-альпийском ботаническом саду-институте // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: агрономия и животноводство. 2022. Т. 17, № 2. С. 180–192.
8. Иванова Л. А., Святковская Е. А., Тростенюк Н. Н. Северное цветоводство. Апатиты: КНЦ РАН, 2023. 358 с.
9. Красная книга Армении (Растения). Ереван, 2010. 598 с.
10. Красная книга Республики Ингушетия: Растения. Животные. Магас: Сердало, 2007. 371 с.
11. Красная книга Ставропольского края: 2 т. Т. 1: Растения. Ставрополь: Астерикус, 2013. 383 с.
12. Красная книга Чеченской Республики. Ростов-н/Д: Южный ИД, 2020. 480 с.
13. Бейдеман И. Н. Методика фенологических наблюдений при геоботанических исследованиях. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1954. 130 с.
14. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюл. Гл. ботан. сада. Вып. 113. 1979. С. 3–8.
15. Вайнагий И. В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботан. журн. 1974. Т. 59, № 6. С. 826–831.
16. Методические указания по семеноведению интродуцентов. М.: Наука, 1980. 64 с.
17. Зубаирова Ш. М. Особенности семенной продуктивности *Hedysarum dagestanicum* Boiss. ex Rupr. в природных популяциях // Фундаментальные исследования. 2013. № 6 (2). С. 352–355.
18. Жигунов О. Ю., Каримова О. А. К биологии редкого вида России *Primula Julia* E Kusp. в условиях культуры // Вестник Воронежского Государственного ун-та. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2014. № 3. С. 63–67.
19. Беляева Т. Н., Бутенкова А. Н., Прокопьев А. С. Особенности семенного размножения некоторых видов рода *Primula* L. (первоцвет) в связи с перспективами их практического использования // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 5. С. 338–342.
20. Trostenyuk N., Sviatkovskaya E., Saltan N. Introduction studies of Caucasian species of the genus *Primula* L. in the Polar-Alpine Botanical Garden and Institute // BIO Web of Conferences 24. 2020. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202400088>.

## References

1. Babich N. A., Zalyvskaya O. S., Travnikova G. I. *Introducenty v zelenom stroitel'stve severnykh gorodov* [Introducers in the green construction of northern cities]. Arkhangelsk, 2008, 144 p.
2. Gontar' O. B., Zhirov V. K., Kazakov L. A., Svyatkovskaya E. A., Trostenyuk N. N. *Zelenoe stroitel'stvo v gorodakh Murmanskoy oblasti* [Green construction in the cities of the Murmansk region]. Apatity, 2010, 224 p.
3. *Introdukciya i selekciya dekorativnykh rastenij v Nikitskom botanicheskom sadu (sovremennoe sostoyanie, perspektivy razvitiya i primeneniye v landshaftnoj arhitekture)* [Introduction and breeding of ornamental plants in the Nikitsky Botanical Garden (current state, development prospects and application in landscape architecture)]. Yalta, 2015, 435 p.

4. Vronskaya O. O. Introdukciya redkih i ischezayushchih vidov v Kuzbasskom botanicheskom sadu [Introduction of rare and endangered species in the Kuzbass Botanical Garden]. *Problemy botaniki Yuzhnoj Sibiri i Mongolii* [Problems of Botany in Southern Siberia and Mongolia], 2019, Vol. 18, no. 1, pp. 566–569. (In Russ.).
5. Richards J. *Primula*. Portland, 2003, 348 p.
6. Trostenyuk N. N., Svyatkovskaya E. A., Saltan N. V. Introdukcionnye issledovaniya evropejskih vidov roda *Primula L.* v Polyarno-al'pijskom botanicheskom sadu-institute [Introduction studies of European species of the genus *Primula L.* in the Polar-Alpine Botanical Garden-Institute]. *Samarskij nauchnyj vestnik* [Samara Scientific Bulletin], 2021. Vol. 10, no. 2, pp. 104–111. doi:10.17816/snv2021102116. (In Russ.).
7. Trostenyuk N. N., Svyatkovskaya E. A., Saltan N. V. Ocenka introdukcionnyh ispytaniy dal'nevostochnyh vidov roda *Primula L.* v Polyarno-al'pijskom botanicheskom sadu-institute [Evaluation of introduction tests of Far Eastern species of the genus *Primula L.* in the Polar-Alpine Botanical Garden-Institute]. *Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Seriya: agronomiya i zhivotnovodstvo* [Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Agronomy and animal husbandry], 2022, Vol. 17, no. 2, pp. 180–192. (In Russ.).
8. Ivanova L. A., Svyatkovskaya E. A., Trostenyuk N. N. *Severnoe cvetovodstvo* [Northern floriculture]. Apatity, 2023, 358 p.
9. *Krasnaya Kniga Armenii (Rasteniya)* [Red Book of Armenia (Plants)]. Yerevan, 2010, 598 p.
10. *Krasnaya kniga Respubliki Ingushetiya: Rasteniya. Zhivotnye* [The Red Book of the Republic of Ingushetia: Plants. Animals]. Magas, 2007, 371 p.
11. *Krasnaya kniga Stavropol'skogo kraja. T. 1. Rasteniya* [The Red Book of the Stavropol Territory. Vol. 1. Plants]. Stavropol, 2013, 383 p.
12. *Krasnaya kniga Chechenskoj Respubliki* [The Red Book of the Chechen Republic]. Rostov-na-Donu, 2020, 480 p.
13. Bejdeman I. N. *Metodika fenologicheskikh nablyudenij pri geobotanicheskikh issledovaniyakh* [Methodology of phenological observations in geobotanical research]. Moscow-Leningrad, 1954, 130 p.
14. *Metodika fenologicheskikh nablyudenij v botanicheskikh sadakh SSSR* [The methodology of phenological observations in the botanical gardens of the USSR]. *Byul. Gl. botan. Sada* [Bulletin of the Main Botanical Garden], 1979, Iss. 113, pp. 3–8. (In Russ.).
15. Vajngaj I. V. O metodike izucheniya semennoj produktivnosti rastenij [On the methodology of studying the seed productivity of plants]. *Botanicheskij zhurnal* [Botanical Journal], 1974, Vol. 59, no. 6, pp. 826–831. (In Russ.).
16. *Metodicheskie ukazaniya po semenovedeniyu introductentov* [Methodological guidelines on seed science of introduced plants]. Moscow, 1980, 64 p.
17. Zubairova S. M. Osobennosti semennoj produktivnosti *Hedysarum dagestanicum* Boiss. ex Rupr. v prirodnyh populyaciyah [Features of seed productivity of *Hedysarum dagestanicum* Boiss. ex Rupr. in natural populations]. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental research], 2013, no. 6 (2), pp. 352–355. (In Russ.).
18. Zhigunov O. Yu., Karimova O. A. K biologii redkogo vida Rossii *Primula julia* E Kusun. v usloviyakh kul'tury [On the biology of the rare Russian species *Primula julia* E Kusun. in the conditions of culture]. *Vestnik Voronezhskogo Gosudarstvennogo un-ta. Seriya: Himiya. Biologiya. Farmaciya* [Bulletin of Voronezh State University. Series: Chemistry. Biology. Pharmacy], 2014, no. 3, pp. 63–67. (In Russ.).
19. Belyaeva T. N., Butenkova A. N., Prokop'ev A. S. Osobennosti semennogo razmnzheniya nekotoryh vidov roda *Primula L.* (pervocvet) v svyazi s perspektivami ih prakticheskogo ispol'zovaniya [Features of seed reproduction of some species of the genus *Primula L.* (primrose) in connection with the prospects of their practical use]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education], 2016, no. 5, pp. 338–342. (In Russ.).
20. Trostenyuk N., Svyatkovskaya E., Saltan N. Introduction studies of Caucasian species of the genus *Primula L.* in the Polar-Alpine Botanical Garden and Institute. BIO Web of Conferences 24, 2020. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202400088>.

### Информация об авторах

**Н. Н. Тростенюк** — научный сотрудник;

**Н. В. Салтан** — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник;

**Л. Л. Виравчева** — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник;

**Е. А. Святковская** — научный сотрудник

### Information about the authors

**N. N. Trostenyuk** — Researcher;

**N. V. Saltan** — PhD (Biology), Senior Researcher;

**L. L. Viracheva** — PhD (Biology), Senior Researcher;

**E. A. Sviatkovskaya** — Researcher

Статья поступила в редакцию 11.02.2025; одобрена после рецензирования 25.04.2025; принята к публикации 15.06.2025.  
The article was submitted 11.02.2025; approved after reviewing 25.04.2025; accepted for publication 15.06.2025.