




Озеленение населенных пунктов Landscaping of settlements

DOI: 10.22363/2312-797X-2022-17-2-180-192

УДК 581.5:582.689.2(470.11/.2)

Научная статья / Research article

Оценка интродукционных испытаний дальневосточных видов рода *Primula* L. в Полярно-альпийском ботаническом саду-институте

Н.Н. Тростенюк  , Е.А. Святковская , Н.В. Салтан Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина
Кольского научного центра РАН, г. Анапиты, Российская Федерация
 tnn_aprec@mail.ru

Аннотация. Представители рода *Primula* являются незаменимыми интродуцентами для Кольского Севера, характеризуются компактностью кустов, яркостью окрасок, устойчивостью в городских условиях и преимущественно ранним цветением. Полярно-альпийский ботанический сад-институт (ПАБСИ) изучает виды рода *Primula* с 1934 г. Проанализированы результаты исследований (с 1948 г. по настоящее время) 6 дальневосточных видов рода *Primula*: *P. borealis* Duby, *P. farinosa* L., *P. jesoana* Miq., *P. nutans* Georgi, *P. patens* (Turcz.) E. Busch, *P. saxatilis* Kom. Исходный материал получен путем семенного обмена с ботаническими садами России, СНГ и зарубежных стран. Наблюдения за опытными растениями проведены с использованием стандартных интродукционных методик, на основе которых построены феноспектры сезонного развития растений, оценены баллы приживаемости (БП). Рассчитан интродукционный коэффициент (ИК), отражающий особую ценность рассматриваемой группы растений. Метод эколого-географического анализа использован для составления интродукционного прогноза. Среди изученных видов перспективными и наиболее адаптированными к условиям Кольского Заполярья являются *Primula nutans* (БП = 11), полученная из семян культурных растений скандинавских стран, и *P. jesoana* (БП = 9). *P. borealis*, *P. patens* (БП = 4) слабо приспособлены к условиям региона, *P. farinosa* (БП = 1,0) и *P. saxatilis* (БП = 1,5) прошли интродукционные испытания в недостаточном объеме в связи с малым

© Тростенюк Н.Н., Святковская Е.А., Салтан Н.В., 2022

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0
International License <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

периодом исследования. Эколого-географический анализ показал, что к местным условиям адаптированы растения, обитающие от тундровой до степной зоны (*P. nutans* — ИК = 1,57), и в отдельных случаях растения таежной зоны, достигающие в горах субальпийского пояса (*Primula jesoana* — ИК = 1,28). Менее приспособлены растения тундровой зоны, заходящие в горах в альпийский пояс (*P. borealis* — ИК = 0,57).

Ключевые слова: интродукция, дальневосточные виды, род *Primula*, баллы приживаемости, интродукционный коэффициент, Кольский Север

Заявление о конфликте интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Благодарности. Работы выполнены на Уникальной научной установке «Коллекции живых растений Полярно-альпийского ботанического сада-института», рег. № 499394.

История статьи: поступила в редакцию 28 марта 2022 г., принята к публикации 22 апреля 2022 г.


Для цитирования: 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. doi: 10.22363/2312-797X-2022-17-2-180-192

Assessment of introduction studies on far eastern *Primula* species in the polar-alpine botanical garden-institute

Nadezhda N. Trostenyuk  , Ekaterina A. Sviatkovskaya ,

Natalia V. Saltan 

Polar-Alpine Botanical Garden-Institute of N.A. Avrorin of the Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Apatity, Russian Federation

 tnn_aprec@mail.ru

Abstract. Species of *Primula* genus are indispensable introducents for the Kola North, characterized by compact bushes, bright colors, tolerance to urban environments and predominantly early flowering. The Polar-Alpine Botanical Garden-Institute has been studying species of *Primula* genus since 1934. The results of introduction studies (from 1948 to present) of 6 Far Eastern species of *Primula* genus: *P. borealis* Duby, *P. farinosa* L., *P. jesoana* Miq., *P. nutans* Georgi, *P. patens* (Turcz.) E. Busch, *P. saxatilis* Kom. were analyzed in the article. The initial material was obtained by seed exchange with botanical gardens in Russia, the CIS and foreign countries. Phenological observations were carried out according to generally accepted methods, on the basis of which the phenological spectrum of seasonal development of plants were constructed, and survival points (SP) were assessed. The introduction coefficient (IC) was calculated, which reflected the introduction value of the considered group of plants. The method of ecological-geographical analysis was used to compile the introduction forecast. Among the studied species, *Primula nutans* (SP=11) obtained from the seeds of cultivated plants from Scandinavian countries and *P. jesoana* (SP=9) were most adapted to the conditions of the Kola Arctic. Two species (*P. borealis*, *P. patens* (SP = 4)) were poorly adapted to the conditions of the region, *P. farinosa* (SP = 1.0) and *P. saxatilis* (SP = 1.5) were not tested enough due to a short study period. The study showed that plants living from the tundra to the steppe zone (*P. nutans* — IC = 1.57) and, in some cases, plants of the taiga zone reaching the subalpine belt in the mountains (*Primula jesoana* — IC= 1.28) were adapted to local conditions. The plants of the tundra zone and the alpine zone in the mountains (*P. borealis* — IC = 0.57) were less adapted.

Keywords: introduction, Far Eastern species, *Primula* genus, survival points, introduction coefficient, Kola North

Conflicts of interest. The authors declared no conflicts of interest.

Acknowledgments. The research was carried out at the Unique Scientific Installation «Collections of Living Plants of the Polar Alpine Botanical Garden-Institute», reg. No. 499394.

Article history: Received: 28 March 2022. Accepted: 22 April 2022

For citation: Trostenyuk NN, Sviatkovskaya EA, Saltan NV. Assessment of introduction studies on far eastern *Primula* species in the Polar-Alpine Botanical Garden-Institute. *RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries*. 2022;17(2):180—192. doi: 10.22363/2312-797X-2022-17-2-180-192

Введение

В озеленении урбанизированных территорий Крайнего Севера особо значимы переселенные из более южных районов и адаптированные к условиям сурового края, декоративные цветочные растения-интродуценты [1]. Перспективными считаются представители рода *Primula* L., включающего около 500 видов, распространенных преимущественно в умеренных зонах и в альпийском поясе гор. Центры видового разнообразия — Гималаи, горы Юго-Западного Китая и Средней Азии, Кавказ и Альпы [2, 3].

Интродукционными исследованиями рода *Primula* занимались многие ботанические научные учреждения [4—7]. Полярно-альпийский ботанический сад-институт (ПАБСИ) изучает виды рода *Primula* с 1934 г., испытания проведены для 121 вида различного эколого-географического происхождения. Наиболее адаптированные из них включены в ассортимент для озеленения населенных мест Крайнего Севера, в настоящее время содержащий 10 видов данного рода: *Primula sikkimensis* Hook. [8], *P. elatior* (L.) Hill [9], *P. amoena* Bieb. [10], *P. alpicola* Stapf, *P. arctica* Koidz., *P. pubescens* Jacq. и *P. parryi* A. Gray [11], *P. kitaibeliana* Schott, *P. juliae* Kusn. [12], *P. minima* L. [13]. Большой вклад в исследование примул и пополнение озеленительного ассортимента ее представителями внесли выдающиеся ученые-интродукторы Н.А. Аврорин, Г.Н. Андреев и Б.Н. Головкин.

Изучение видов рода *Primula* в регионе актуально, так как это устойчивые растения для Кольского Севера, для которых характерны компактные кусты и яркая окраска цветков. Большинство представителей изучаемого рода рано цветут, плодоносят и образуют высококачественные семена, необходимые для продолжения существования вида [14].

В предыдущих исследованиях обобщены результаты интродукционных испытаний европейских и кавказских видов этого родового комплекса [15, 16]. Значительную группу в коллекции ПАБСИ представляют дальневосточные виды.

Цель исследования — оценка многолетних интродукционных испытаний дальневосточных видов рода *Primula* для выявления наиболее перспективных представителей, адаптированных к условиям Кольского Заполярья.

Материалы и методы исследования

ПАБСИ расположен за Полярным кругом в центре Хибин, климатические условия региона значительно отличаются от других районов России. Средняя месячная температура воздуха летом, когда наблюдается основное развитие растений, составляет 10...14 °С. В период вегетации растений возможны поздние весенние и ранние осенние заморозки. Особенность климатических условий — относительно короткий вегетационный период (около 120 дней). С 26 мая по 18 июля на широте Хибин полярный день. Зима морозная, высота снежного покрова может достигать 2 м. В середине октября устанавливается постоянный снежный покров (возможно его кратковременное образование в сентябре), а полное исчезновение приходится на конец мая — начало июня. От климатических условий во многом зависит рост и развитие интродуцированных растений [17].

Опытные питомники для испытания растений находятся в лесной зоне парковой территории ПАБСИ. Коллекционный питомник травянистых многолетников № 1 расположен на высоте 340 м над ур. моря, семенной и лекарственный — на высоте 316 м над ур. моря.

Объекты исследований — 6 дальневосточных видов рода *Primula* [18, 19]: *P. borealis*, *P. farinosa*, *P. jesoana*, *P. nutans*, *P. patens*, *P. saxatilis*, в разное время интродуцированных в ПАБСИ.

Исходный материал получен путем семенного обмена (дикие и культурные семена) с ботаническими садами России, СНГ и зарубежных стран. Фенологию проводили с использованием стандартных интродукционных методик [20, 21]. Выделяли 6 основных стадий развития: начало вегетации, бутонизация, цветение, созревание семян (зеленые плоды), плодоношение и отмирание надземной части. Высоту растений и размеры цветков определяли в начале вегетации, в период массового цветения и плодоношения.

На основе шкалы, разработанной Б.Н. Головкиным по способности растений к плодоношению [14], оценили баллы приживаемости (БП) каждого вида. Для оценки ценности рассматриваемой группы растений рассчитывали интродукционный коэффициент (ИК) (отношение баллов приживаемости каждого вида к среднему баллу для всей совокупности испытанных образцов) [22]. При составлении интродукционного прогноза использовали метод эколого-географического анализа [23].

Результаты исследования и обсуждение

Всего, начиная с 1948 г., на питомниках ПАБСИ испытано 14 образцов дальневосточных видов рода *Primula* (табл. 1). Из них в настоящее время в коллекции содержится 1 вид *P. nutans* (1 образец), 5 видов (*P. borealis*, *P. farinosa*, *P. jesoana*, *P. patens*, *P. saxatilis*) не сохранились по разным причинам.

Таблица 1

Результаты интродукционного анализа дальневосточных видов рода *Primula* L.

Виды	Годы испытаний	Количество образцов		Конечная фаза развития	Баллы приживаемости
		прошедших испытание	наличие в 2021 г.		
<i>Primula borealis</i>	1959–1964	1	–	Ц	4,0
<i>P. farinosa</i>	1964–1965, 2001–2002	3	–	В	1,0
<i>Primula jesoana</i>	1957–1978	1	–	П	9,0
<i>Primula nutans</i>	1948–1954, 1981 – н. в.	5	1	П	11,0
<i>Primula patens</i>	1962–1966	2	–	Ц	4,0
<i>Primula saxatilis</i>	1962–1964, 2011–2012	2	–	В	1,5

Примечание. В – вегетация; Б – бутонизация; Ц – цветение; ЗП – зеленые плоды; П – плодоношение; н. в. – испытываются по настоящее время; «–» – отсутствует.

Table 1

Results of introduction analysis for *Primula* Far Eastern species

Species	Years of testing	Number of samples		Final growth stage	Survival points (SP)
		tested	available in 2021		
<i>Primula borealis</i>	1959–1964	1	–	Fl	4.0
<i>P. farinosa</i>	1964–1965, 2001–2002	3	–	V	1.0
<i>Primula jesoana</i>	1957–1978	1	–	Fr	9.0
<i>Primula nutans</i>	1948–1954, 1981–u.n.	5	1	Fr	11.0
<i>Primula patens</i>	1962–1966	2	–	Fl	4.0
<i>Primula saxatilis</i>	1962–1964, 2011–2012	2	–	V	1.5

Note: V – vegetation; B – bud formation, Fl – flowering; GF – green fruits; Fr – fruiting; u. n. – until now; «–» – not available.

Известно, что успех интродукционного эксперимента для каждого вида растений во многом зависит от фаз прохождения сезонного развития, возможности адаптировать свою феноритмику к новым условиям. Фенологические ритмы обусловлены особенностями регионального климата, варьируют от показателей температуры и влажности вегетационного периода конкретного года [24]. Не вызывает сомнения тот факт, что нецветущие и неплодоносящие виды бесперспективны для выращивания в данных климатических условиях. Вследствие этого важным параметром успешности интродукции является оценка прохождения растениями-интродуцентами всех фенологических фаз.

Primula borealis (примула северная). Ареал распространения тундровая зона Сибири, Дальнего Востока, Аляски. Встречается на торфяных буграх, на заиленных берегах рек, озер, пойменных галечниках, слабо задернованных склонах. *Primula borealis* всюду единична. Возможно, распространена шире, но в силу крайней немногочисленности популяций более нигде не встречается [23].

Впервые для интродукционных испытаний в ПАБСИ она поступила дикими семенами в 1959 г. из г. Певек (Россия) и находилась в посадках до 1964 г. (см. табл. 1). В условиях региона это низкорослое растение, до 8 см, с плотной розеткой листьев, со слабым мучнистым налетом. Листья обратнойцевидные или лопатчатые, мелкозубчатые или почти цельнокрайние, снизу с железками. Цветочные стрелки тонкие, слабо мучнистые близ верхушки. Цветки лиловато-розовые, диаметром 1,8 см, собраны в зонтиковидное соцветие.

Вегетация у *Primula borealis* начиналась с середины мая и продолжалась до середины сентября. По продолжительности самые длинные фазы — бутонизация (40 дней) и созревание семян (66 дней). В противоположность вышеназванным фазам, период цветения составил всего 8 дней: начало — в первой декаде июля, окончание — во второй (рис.).

Primula farinosa (примула мучнистая) распространена в тундровой и таежной зонах Европы, Исландии, Кавказа, Алтая, Восточной Сибири, севера Дальнего Востока, Монголии, Северной Америки и Гренландии. Встречается в горах до альпийского пояса, на лугах и пастбищах, лесных полянах, морских, озерных и речных берегах, приморских скалах, болотах и торфяниках [18].

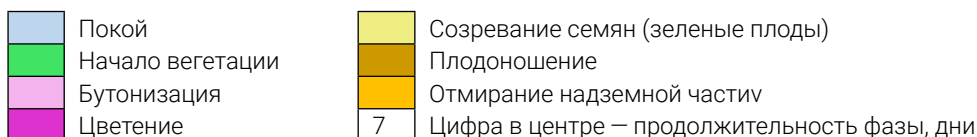
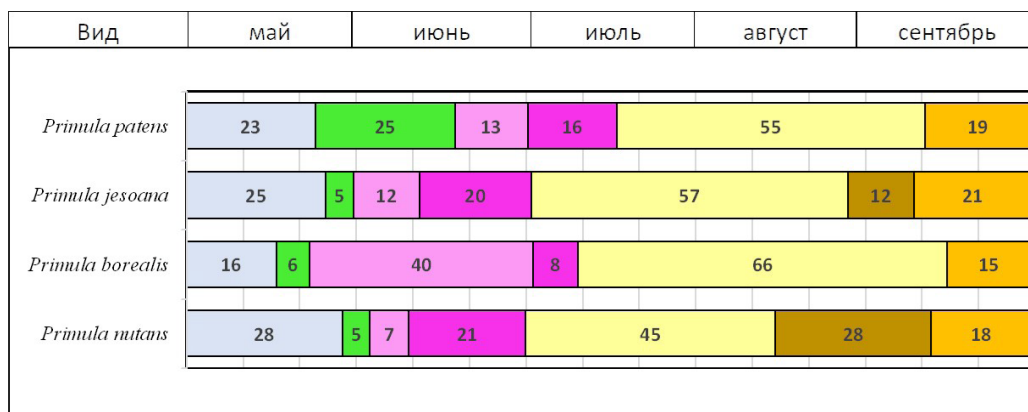
Данный вид впервые получен в 1964 г. семенами культурными из БИНа (г. Санкт-Петербург) и из г. Братислава (Словакия). Растения, выращенные из семян, просуществовали в посадках до 1965 г. В 2001 г. испытания данного вида продолжены. Новая партия семян поступила из г. Женева (Швейцария). Продолжительность нахождения растений на опытных площадках, как и в первом случае, была 1 год (см. табл. 1). В условиях Заполярья это низкорослое растение до 7 см высотой, листья лопатчато-ланцетные, мелкозубчатые по краям, с белым восковым налетом.

Primula farinosa вегетировала с конца мая до первых осенних заморозков. Стадии бутонизации, цветения и плодоношения отсутствовали.

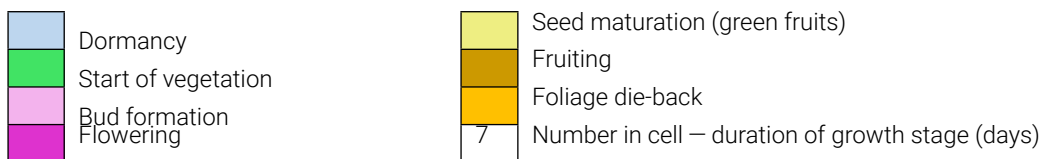
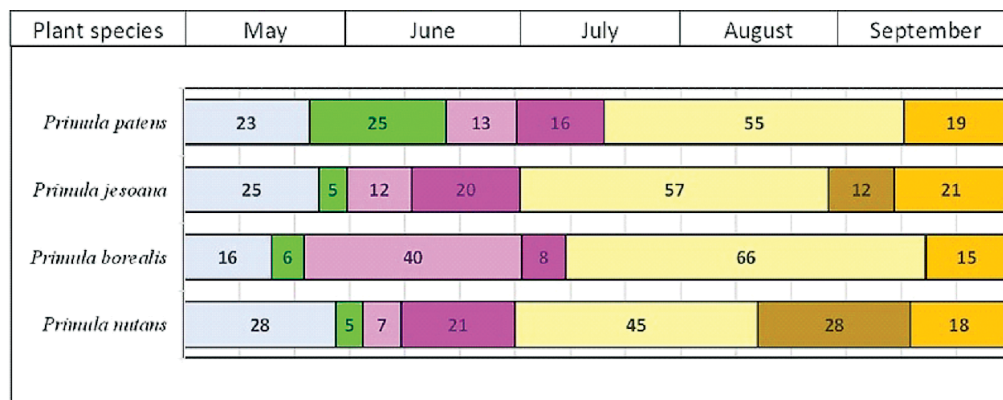
Primula jesoana (примула иезская) распространена в долинных широколиственных и смешанных лесах, по ручьям Приморья, северного и центрального Китая, Кореи и Японии [18].

Поступила семенами культурными в 1957 г. из г. Лейден (Нидерланды). Продолжительность нахождения на коллекционном питомнике составляет 21 год. Это многолетник высотой 14...26 см с коротким корневищем. Листья округло-почковидные со слабо выраженными мелкозубчатыми лопастями, сверху голые и гладкие, снизу тонко опушенные. Цветки диаметром 1,2...1,6 см. Плод — коробочка 7...9 мм длиной, продолговато-яйцевидная.

Отрастание *Primula jesoana* начиналось в конце мая. В среднем период вегетации данного вида составил 110 дней. Период бутонизации короткий, приходился на третью декаду мая. Цветение довольно продолжительное (20 дней), его начало — в середине июня. Фаза созревания семян около 57 дней (рис.).



Фенологический спектр сезонного развития изученных видов рода *Primula*



Phenological spectrum of seasonal development for *Primula* studied species

Primula nutans (примула поникающая). Ареал распространения: от тундровой до степной зоны, в горах в горнолесном поясе Сибири, Дальнего Востока, Монголии, запада Северной Америки (Уналашка, Юкон) и Гренландии. Встречается на сырых и солонцеватых лугах, кочкарниках, травяных болотах, на берегах рек и озер [23].

Впервые в ПАБСИ поступила семенами культурными из г. Гётеборг (Швеция) в 1948 г. Испытания растений продлились до 1954 г. Было еще несколько поступлений семян из Англии (г. Лестер, Ливерпуль) и Франции (г. Шампе), но растения в посадках просуществовали недолго, только вегетировали, поэтому из расчета баллов приживаемости и описания феноритмов исключены. Наиболее успешно интродукционное испытание прошли растения, выращенные из культурных семян, полученных из г. Тромсё (Норвегия) в 1981 г., именно они сохранились до настоящего времени. Многолетник высотой 15...22 см. Листья округлые или округлояйцевидные, цельнокрайние или с мелкими зубчиками, черешковые. Цветочные стрелки тонкие, удлинняющиеся. Цветки диаметром 1,7...2,0 см собраны в зонтиковидное соцветие. Плод — коробочка цилиндрическая, к вершине суженная.

Primula nutans начинала вегетировать в конце мая и заканчивала с наступлением устойчивых осенних заморозков в сентябре (см. рис.). Из всех изученных примул для нее характерна самая короткая (7 дней) фаза бутонизации (начало в первой декаде июня) и самая продолжительная фаза цветения (со второй декады июня до первой декады июля). Длительность фазы плодоношения составила в среднем 28 дней, начало приходилось на середину августа.

Primula patens (примула отклоненная) распространена от юга таежной до широколиственно-лесной зоны Забайкалья, Дальнего Востока, северо-востока Китая, Кореи и Японии [18].

Впервые в ПАБСИ поступила семенами культурными в 1962 г. из г. Турку (Финляндия) и г. Вильнюс (Литва). Выращенные растения испытывались на коллекционных питомниках в течение 4 лет. Это многолетнее растение высотой до 8 см, с овальными черешковыми крупнозубчатыми по краю листьями, собранными в прикорневую розетку. Цветочные стрелки тонкие, густо опушенные. Цветки пурпурные до 2,0 см в диаметре.

Primula patens вегетировала со второй декады мая до первых осенних заморозков. Бутонизация наступала поздно, во второй декаде июня, продолжаясь около двух недель. Цветение начиналось в первой декаде июля и длилось в среднем 16 дней. Стадия плодоношения отсутствовала (см. рис.).

Primula saxatilis (примула скальная). Ареал распространения: трещины известковых скал широколиственно-лесной зоны юга Уссурийского края и п-ова Корея [18].

Впервые в ПАБСИ поступила культурными семенами в 1962 г. из поселка Торгун (Волгоградская область). При повторном испытании (2011 г.) использовались семена культурные из г. Тарту (Эстония). В коллекции растение высотой до 8 см, листья сердцевидно-овальные, по краю лопастные и неравнозубчатые, мохнато-волосистые. Растения просуществовали в коллекции только в вегетативном состоянии.

Таким образом, анализ фенологического спектра сезонного развития и основанного на нем расчета баллов приживаемости у изученных дальневосточных представителей рода *Primula* показал, что *Primula jesoana* (БП = 9) и *Primula nutans*, выращенная из семян, полученных от ботанических садов Швеции и Норвегии (БП = 11), относительно успешно адаптированы к региональным климатическим особенностям. Два других вида (*P. borealis*, *P. patens* (БП = 4))

слабо адаптированы к условиям региона. Испытание *Primula farinosa* (БП = 1,0) и *P. saxatilis* (БП = 1,5) из-за недостаточной продолжительности исследований необходимо продолжить.

Для результативности интродукции при перемещении растений в новые условия произрастания необходим правильный подбор районов их природного произрастания. Характер распространения вида — один из важнейших ботанико-географических параметров, дающих ключ к пониманию его формирования и развития.

Метод эколого-географического анализа был выполнен для 4 видов рода *Primula*. Виды и образцы, находящиеся в испытании на коллекционных питомниках менее 2 лет, из анализа исключены. Изученные виды распределены на 3 эколого-географические группы с учетом широтных и высотных пределов их естественного распространения (табл. 2).

Таблица 2

Приживаемость разных эколого-географических групп рода *Primula* в условиях Кольского полуострова

Эколого-географические группы	Виды	БП	ИК
A1 – виды, заходящие только в тундровую зону и альпийский пояс гор	<i>Primula borealis</i>	4,0	0,57
A4 – виды, заходящие от тундровой до степной зоны и в альпийский пояс гор	<i>P. nutans</i>	11,0	1,57
B9 – растения, заходящие от таежной до широколиственной зоны и в субальпийский пояс гор	<i>P. patens</i>	4,0	0,60
	<i>P. jesoana</i>	9,0	1,28

Table 2

Survival rate of different *Primula* ecological and geographical groups in the conditions of the Kola Peninsula

Ecological and geographical groups	Species	SP	IC
A1 – species of tundra zone and alpine belt of mountains	<i>Primula borealis</i>	4.0	0.57
A4 – species found in the tundra to the steppe zone and in the alpine belt of mountains	<i>P. nutans</i>	11.0	1.57
B9 – plants found in the taiga to the broad-leaved zone and in the subalpine belt of mountains	<i>P. patens</i>	4.0	0.60
	<i>P. jesoana</i>	9.0	1.28

Выявлено: чем выше интродукционный коэффициент, тем большее значение имеет соответствующая группа растений для целей интродукции. К условиям Заполярья более адаптированы растения от тундровой до степной эколого-географической зон (*Primula nutans* — ИК = 1,57) и некоторые представители таежной зоны, достигающие в горах субальпийского пояса (*P. jesoana* — ИК = 1,28). Менее приспособлены растения тундровой зоны, заходящие в горах в альпийский пояс (*P. borealis* — ИК = 0,57). Это позволяет заключить, что для дальнейшего научного и хозяйственного использования растений рода *Primula* в Кольской Субарктике следует привлекать виды, обитающие в природе в субальпийском и альпийском поясах гор.

Выводы

В результате интродукционных исследований 6 дальневосточных видов рода *Primula*, переселенных из различных эколого-географических районов земного шара на коллекционные питомники ПАБСИ, установлено, что в условиях Кольского Заполярья возможно успешное выращивание *Primula jesoana* (БП = 9) и *Primula nutans* (БП = 11), поскольку они обладают наибольшей адаптационной способностью к условиям региона.

Два других вида — *P. borealis*, *P. patens* (БП = 4)) слабо приспособлены к местным условиям. Для *Primula farinosa* (БП=1,0) и *P. saxatilis* (БП = 1,5), ввиду кратковременного участия в эксперименте (1—2 года), требуется продолжение интродукционных исследований.

Результаты эколого-географического анализа подтверждают наилучшую адаптированность к условиям Крайнего Севера *Primula nutans* (ИК = 1,57), произрастающей от тундровой до степной зоны, а также *P. jesoana* (ИК = 1,28) — вида таежной зоны, достигающего в горах субальпийского пояса. Менее приспособленным является вид *P. borealis* (ИК = 0,57), принадлежащий к растениям тундровой зоны, заходящий в горах в альпийский пояс.

Библиографический список

1. Тростенюк Н.Н., Святковская Е.А., Салтан Н.В., Гонтарь О.Б. Декоративные многолетники флоры Магаданской области в озеленении урбанизированных территорий Кольской Субарктики // Биологические проблемы Севера: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. памяти В.Л. Контримавичуса (Магадан, 18—22 сентября 2018 г.). Магадан, 2018. С. 143—146.
2. Федоров А.А. Семейства первоцветные — Primulaceae Vent. // Флора СССР. М.; Л., 1952. Т. 18. С. 108—292.
3. Аксенов Е.С., Аксенова Н.А. Декоративное садоводство для любителей и профессионалов: травянистые растения. М.: АСТ-пресс, 2001. 512 с.
4. Григорьева А.С. Изучение растений рода *Primula* на базе коллекции Ботанического сада СПб ГЛТА // Биологическое разнообразие, озеленение, лесопользование: сб. материалов Междунар. науч. - практ. Конф. молодых ученых, проходившей 11—12 ноября 2008 г. в Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии / под общ. ред. А.А. Егорова. СПб.: СПбГЛТА, 2009. С. 26—32.
5. Белоусова Н.Л. Интродукция видов сем. *Primulaceae* Vent. в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси // Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры: материалы Междунар. конф., посвящ. 80-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси, 19—22 июня 2012 г., Минск, Беларусь. Минск, 2012. Часть 1. С. 362—364.
6. Курочкина Н.Ю. Семенная продуктивность *Primula macrocalyx* Bunge в ЦСБС СО РАН // Научные ведомости БелГУ. Серия Естественные науки. 2011. № 3 (98). Вып. 14. Ч. 1. С. 183—186.
7. Kovtonyuk N.K., Bogatyrev N.R., Ovchinnikov Yu.V. *Primula* Biodiversity Conservation in the Central Siberian Botanical Garden, Novosibirsk, Russia // Botanical Gardens Conservation News. 2000. № 3. Pp. 43—44.
8. Андреев Г.Н., Головкин Б.Н. Новые декоративные многолетники для Мурманской области // Декоративные растения и озеленение Крайнего Севера СССР. М.-Л., 1962. С. 79—85.
9. Практическое руководство по озеленению городов и поселков Мурманской области. Апатиты: Изд-во КФАН СССР, 1970. С. 38—75.
10. Андреев Г.Н., Казаков Л.А., Корабельникова О.А., Ложевская Л.И., Чуркина Т.И. К проекту промышленного ассортимента растений для озеленительных и лесных питомников Мурманской области // Агротехника декоративных растений на Севере. Апатиты. 1988. С. 28—40.
11. Иванова Л.А., Святковская Е.А., Тростенюк Н.Н. Северное цветоводство. Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2004. 202 с.
12. Гонтарь О.Б., Жиров В.К., Казаков Л.А., Святковская Е.А., Тростенюк Н.Н. Зеленое строительство в городах Мурманской области. Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2010. 226 с.

13. Тростенюк Н.Н., Святковская Е.А., Гонтарь О.Б., Носатенко О.Ю. Интродукция декоративных многолетних травянистых растений на Кольский Север // Цветоводство: история, теория, практика: материалы VII Междунар. науч. конф. (24—26 мая 2016, Минск, Беларусь). Минск: Конфидо, 2016. С. 214—217.
14. Головкин Б.Н. Интродукция первоцветов за Полярным кругом // Совещание по вопросам изучения и освоения растительных ресурсов СССР. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1968. С. 302—303.
15. Тростенюк Н.Н., Святковская Е.А., Салтан Н.В. Интродукционные испытания европейских видов рода в Полярно-альпийском ботаническом саду-институте // Самарский научный вестник. 2021. № 2. С. 104—110. doi: 10.17816/snv2021102116
16. 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. 2020. Vol. 24. doi: 10.1051/bioconf/20202400088
17. Семко А.П. Климатическая характеристика Полярно-альпийского ботанического сада // Флора и растительность Мурманской области. Л., 1972. С. 73—129.
18. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 2. / отв. ред. С.С. Харкевич. Л.: Наука, 1985. 444 с.
19. Пробатова Н.С. Первоцветные — Primulaceae Vent // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 2. Л.: Наука, 1987. С. 139—151.
20. Бейдеман И.Н. Методика фенологических наблюдений при геоботанических исследованиях. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1954. 130 с.
21. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюллетень Главного ботанического сада. 1979. Вып. 113. С. 3—8.
22. Головкин Б.Н. Переселение травянистых многолетников на Полярный Север. Л.: Наука, 1973. 268 с.
23. Аврорин Н.А. Переселение растений на Полярный Север. Эколого-географический анализ. М.—Л.: Наука, 1956. 286 с.
24. Трулевич Н.В. Экологофитоценотические основы интродукции растений. М.: Наука, 1991. 215 с.

References

1. Trostenyuk NN, Svyatkovskaya EA, Saltan NV, Gontar OB. Ornamental perennials of the flora of the Magadan region in the landscaping of urban areas of the Kola Subarctic. In: *Biological problems of the North: conference proceedings*. 2018. p.143—146. (In Russ.)
2. Fedorov AA. Semeistva pervocvetnye — Primulaceae Vent. In: *Flora SSSR [Flora of the USSR]*. Vol. 18. Moscow; 1952. p.108—292. (In Russ.)
3. Aksenov ES, Aksenova NA. *Dekorativnoe sadovodstvo dlya lyubitelei i professionalov: travyanistye rasteniya* [Ornamental gardening for amateurs and professionals: herbaceous plants]. Moscow: AST-press publ.; 2001. (In Russ.)
4. Grigorieva AS. The study of plants from *Primula* genus in the collection of Botanical Garden of St. Petersburg GLTA. In: Egorov AA. (ed.) *Biological diversity, landscaping, forest use: conference proceedings*. Saint Petersburg: SPBGLTA publ.; 2009. p.26—32. (In Russ.)
5. Belousova NL. Introduction of Primulaceae vent. species in the central botanical garden of the NAS of Belarus. In: *Introduction, conservation and use of the biological diversity of the world flora: conference proceedings. Part 1*. Minsk; 2012. p. 362—364. (In Russ.)
6. Kurochkina NY. Seed productivity of *Primula macrocalyx* bunge in Central Siberian botanical garden. *Scientific bulletins of the Belgorod State University. Series: Natural Sciences*. 2011;(14—1):183—186. (In Russ.)
7. Kovtonyuk NK, Bogatyrev NR, Ovchinnikov YV. *Primula* biodiversity conservation in the Central Siberian Botanical Garden, Novosibirsk, Russia. *Botanical Gardens Conservation News*. 2000;(3):43—44.
8. Andreev GN, Golovkin BN. New ornamental perennials for the Murmansk region. In: *Dekorativnye rasteniya i ozelenenie Krajnego Severa SSSR* [Ornamental plants and landscaping of the Far North of the USSR]. Moscow; 1962. p.79—85. (In Russ.)
9. Kozuleeva TA. *Prakticheskoe rukovodstvo po ozeleneniyu gorodov i poselkov Murmanskoy oblasti* [A practical guide to planting greenery in cities and towns of the Murmansk region]. Apatity: KFAN SSSR publ.; 1970. p.38—75. (In Russ.)
10. Andreev GN, Kazakov LA, Korabelnikova OA, Lozhevskaya LI, Churkina TI. Project of the industrial assortment of plants for landscaping and forest nurseries of the Murmansk region. In: *Agrotehnika dekorativnykh rastenij na Severe* [Agrotechnics of ornamental plants in the North]. Apatity; 1988. p. 28—40. (In Russ.)

11. Ivanova LA, Svyatkovskaya EA, Trostenyuk NN. *Severnoe cvetovodstvo* [Northern floriculture]. Apatity: Kola centre of RAN publ.; 2004. (In Russ.)
12. Gontar OB, Zhirov VK, Kazakov LA, Svyatkovskaya EA, Trostenyuk NN. *Zelenoe stroitel'stvo v gorodah Murmanskoy oblasti* [Green building in the cities of the Murmansk region]. Apatity: Kola centre of RAN publ.; 2010. (In Russ.)
13. Trostenyuk NN, Svyatkovskaya EA, Gontar OB, Nosatenko OY. Introduction of ornamental perennial herbaceous plants to the Kola North. In: *Floriculture: history, theory, practice: conference proceedings*. Minsk: Konfido publ.; 2016. p.214—217. (In Russ.)
14. Golovkin BN. Introduction of primroses beyond the Arctic Circle. In: *Conference on the study and development of plant resources of the USSR*. Novosibirsk: Nauka publ; 1968. p.302—303. (In Russ.)
15. Trostenyuk NN, Svyatkovskaya EA, Saltan NV. Introduction studies of European species of the genus *Primula* L. in the Polar-Alpine Botanical Garden-Institute. *Samara journal of science*. 2021;10(2):104—110. doi: 10.17816/snv2021102116
16. 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*. 2020;24:00088. doi: 10.1051/bioconf/20202400088
17. Semko AP. Climatic characteristics of the Polar-Alpine Botanical Garden. In: *Flora i rastitel'nost' Murmanskoy oblasti* [Flora and vegetation of the Murmansk region]. Leningrad; 1972. p.73—129. (In Russ.)
18. Harkevich SS. (ed.) *Sosudistye rasteniya sovetskogo Dal'nego Vostoka*. T. 2. [Vascular plants of the Soviet Far East. Vol. 2.]. Leningrad: Nauka publ.; 1985. (In Russ.)
19. Probatova NS. Primroses—Primulaceae Vent. In: *Sosudistye rasteniya sovetskogo Dal'nego Vostoka*. T. 2. [Vascular plants of the Soviet Far East. Vol. 2.]. Leningrad: Nauka publ.; 1987. p.139—151. (In Russ.)
20. Bejdeman IN. *Metodika fenologicheskikh nablyudenii pri geobotanicheskikh issledovaniyakh* [Methods of phenological observations in geobotanical research]. Moscow: AN SSSR publ.; 1954. (In Russ.)
21. *Metodika fenologicheskikh nablyudenii v botanicheskikh sadakh SSSR* [Methods of phenological observations in the botanical gardens of the USSR]. *Bulletin Main botanical garden*. 1979;113:3—8. (In Russ.)
22. Golovkin BN. *Pereselenie travyanistykh mnogoletnikov na Polyarnyi Sever* [Migration of herbaceous perennials to the Polar North]. Leningrad: Nauka publ.; 1973. (In Russ.)
23. Avrorin NA. *Pereselenie rastenii na Polyarnyi Sever. Ekologo-geograficheskii analiz* [Migration of plants to the Polar North. Ecological and geographical analysis]. Moscow: Nauka publ.; 1956. (In Russ.)
24. Trulevich NV. *Ekologofitotsenoticheskie osnovy introduksii rastenii* [Ecological and phytocenotic bases of plant introduction]. Moscow: Nauka publ.; 1991. (In Russ.)

Об авторах:

Тростеньук Надежда Николаевна — научный сотрудник лаборатории интродукции и акклиматизации растений, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Полярно-альпийский ботанический сад-институт» Кольского научного центра РАН, Российская Федерация, 184209, Мурманская область, г. Апатиты, мкрн. Академгородок, д. 18а; e-mail: tnn_aprec@mail.ru

ORCID: 0000-0002-6574-9624

SPIN-код: 4462-9233

Святковская Екатерина Александровна — научный сотрудник лаборатории декоративного цветоводства и озеленения, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Полярно-альпийский ботанический сад-институт» Кольского научного центра РАН, Российская Федерация, 184209, Мурманская область, г. Апатиты, мкрн. Академгородок, д. 18а; e-mail: sviatkovskaya@mail.ru

ORCID: 0000-0002-4069-7020

SPIN-код: 3143-2491

Салтан Наталья Владимировна — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории декоративного цветоводства и озеленения, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Полярно-альпийский ботанический сад-институт» Кольского научного центра РАН, Российская Федерация, 184209, Мурманская область, г. Апатиты, мкрн. Академгородок, д. 18а; e-mail: saltan.natalya@mail.ru

ORCID: 0000-0002-5905-9774

SPIN-код: 6405-0697

About of Authors:

Trostenyuk Nadezhda Nikolaevna—Researcher, Laboratory of Plant Introduction and Acclimatization, Polar-Alpine Botanical Garden-Institute of the Kola Science Center of the Russian Academy of Sciences, 18a Academgorodok, Apatity, Murmansk Region, 184209, Russian Federation; e-mail: tnn_aprec@mail.ru
ORCID: 0000-0002-6574-9624; SPIN-code: 4462-9233

Sviatkovskaya Ekaterina Alexandrovna—Researcher, Laboratory of Decorative Floriculture and Landscaping, Polar-Alpine Botanical Garden-Institute of the Kola Science Center of the Russian Academy of Sciences, 18a Academgorodok, Apatity, Murmansk Region, 184209, Russian Federation; e-mail: sviatkovskaya@mail.ru
ORCID: 0000-0002-4069-7020; SPIN-code: 3143-2491

Saltan Natalia Vladimirovna—Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Decorative Floriculture and Landscaping, Polar-Alpine Botanical Garden-Institute of the Kola Science Center of the Russian Academy of Sciences, 18a Academgorodok, Apatity, Murmansk Region, 184209, Russian Federation; e-mail: saltan.natalya@mail.ru
ORCID: 0000-0002-5905-9774; SPIN-code: 6405-0697