



HORTUS BOTANICUS

Журнал Совета ботанических садов СНГ при МААН

14 / 2019



HORTUS BOTANICUS

Журнал Совета ботанических садов СНГ при МААН

14 / 2019

ISSN 1994-3849

Эл № ФС 77-33059 от 11.09.2008

Главный редактор

А. А. Прохоров

Редакционный совет

П. Вайс Джексон
Лей Ши
Йонг-Шик Ким
Т. С. Мамедов
В. Н. Решетников

Редакционная коллегия

Г. С. Антипина
Е. М. Арнаутова
А. В. Бобров
Ю. К. Виноградова
Е. В. Голосова
Е. Ф. Марковская
Ю. В. Наумцев
Е. В. Спиридович
К. Г. Ткаченко
А. И. Шмаков

Редакция

Е. А. Платонова
С. М. Кузьменкова
К. О. Романова
А. Г. Марахтанов

Адрес редакции

185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Анохина, 20, каб. 408.

E-mail: hortbot@gmail.com

<http://hb.karelia.ru>

© 2001 - 2019 А. А. Прохоров

На обложке:

Ботанический сад Соловецкого историко-архитектурного музея-заповедника. Врата. Фото
Михаила Щеглова.

Разработка и техническая поддержка

Отдел объединенной редакции научных журналов ПетрГУ, РЦ НИТ ПетрГУ,
Ботанический сад ПетрГУ

Петрозаводск

2019

Кедровый стланик (*Pinus pumila* (Pall.) Regel, *Pinaceae*) – история изучения, современное состояние в ботанических садах Санкт-Петербурга и перспективы его использования в озеленении на Северо-Западе России

ОРЛОВА Лариса Владимировна	Ботанический институт имени В. Л. Комарова РАН, ул. Профессора Попова, д. 2, Санкт-Петербург, 197376, Россия orlarix@mail.ru
ФИРСОВ Геннадий Афанасьевич	Ботанический институт имени В. Л. Комарова РАН, ул. Профессора Попова, д. 2, Санкт-Петербург, 197376, Россия gennady_firsov@mail.ru
ТРОФИМУК Лев Павлович	Ботанический институт имени В. Л. Комарова РАН, ул. Профессора Попова, д. 2, Санкт-Петербург, 197376, Россия Radoste@yandex.ru
КАРАМЫШЕВА Анастасия Владимировна	Ботанический институт имени В. Л. Комарова РАН, ул. Профессора Попова, д. 2, Санкт-Петербург, 197376, Россия korovinaav@mail.ru

Ключевые слова:

кедровый стланик, Сосновые, история изучения, интродукция, ботанические сады, Санкт-Петербург, озеленение, *Pinus pumila*, *Pinaceae*

Аннотация:

Кедровый стланик (*Pinus pumila* (Pall.) Regel) выращивается в ботанических садах Санкт-Петербурга достоверно в открытом грунте с 1833 г. и почти неизвестен за пределами интродукционных центров. Обследование коллекционных растений показало их хорошее состояние, обильное семеношение (у лучших особей) и высокую зимостойкость. Кедровый стланик достигает здесь размеров высокого куста или деревца, в возрасте 48 лет до 4,68 м высоты и 12 см в диаметре ствола. Он успешно переносит современный климат Северо-Запада России и образует здесь всхожие семена. По результатам многолетних исследований его можно рекомендовать для широкого использования в озеленении и как садовую культуру.

Получена: 01 августа 2019 года

Подписана к печати: 31 октября 2019 года

Введение

Кедровый стланик (*Pinus pumila* (Pall.) Regel) выращивается в Ботаническом саду Петра Великого Ботанического института имени В. Л. Комарова РАН в Санкт-Петербурге с начала XIX века, и здесь он впервые введён в культуру. Это голосеменное вечнозелёное растение, пригодное для одиночных и групповых посадок, в том числе на альпийских горках, хорошо переносит климат Северо-Запада России. Он декоративен и долговечен, семена используются в пищу. Это ценное техническое, лекарственное и кормовое растение. В

Санкт-Петербурге и Ленинградской области является крайне редким растением, важным для садоводства, озеленения и лесного хозяйства. Целью нашей работы было оценить перспективность использования кедрового стланика в озеленении на Северо-Западе России, в частности в Санкт-Петербурге и Ленинградской области.

Кедровый стланик представляет собой крупный кустарник с разветвлённым от основания стволом и с прижатыми к почве и стелющимися, а затем восходящими ветвями; редко небольшое дерево до 4–8 м высотой, при диаметре стволов до 18 см. Его молодые побеги густо опушены, а хвоинки собраны по 5 в пучках, как и у сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour). Однако, в отличие от неё, хвоинки недлинные (4–7 см дл.), по краям цельные или с очень редкими (4–7 зубцов на 1 см края) малозаметными зубцами и немного изогнутые (Орлова, 2001). Почки сильно смолистые, красноватые, заострённые. Зрелые шишки также более мелкие, чем у сосны сибирской (3–4 см длиной, 2–2,5 см толщиной), яйцевидные или удлинённо-яйцевидные; апофизы заканчиваются оттянутым и отогнутым кнаружи пупком. Семена 6–9 мм дл. и 4–6 мм. шир., тёмнокоричневые, съедобные. Важное пищевое растение как для человека, так и для диких животных (Малеев, 1949; Тихомиров, 1949; Сметанин, 1998 и др.). Семеношение начинается с 20–30 лет и продолжается до 200 и более лет. Долговечен, доживает до 850–1000 лет (Моложников, 1975; Коропачинский, Встовская, 2012; Берман, Важенин, 2014). Многие авторы отмечают его медленный рост как в природе, так и в культуре (Малеев, 1949; Коропачинский, Встовская, 2012 и др.).

Кедровый стланик образует различные по виду кроны – чашеобразные, стелющиеся над землёй или древовидные. Из-за разнообразия форм крон кедровый стланик определяют как кустарник или кустовидное дерево, его называют еще "полукуст-полудерево", "кедр ползучий", "лежащий лес", "северный кедрач", "северные джунгли" и т. п. (Урусов и др., 2007). Чаще всего кедровый стланик называют древовидным (Моложников, 1975; Хоментовский, 1995; Панченко, 1987; Стариков, 1954 и др.), реже – хвойным кустарником (Крылов, 1984; Колесников, 1969) и стелющимся деревом (Стариков, 1954; Меженный, 1976; Серебряков, 1962). И. Г. Серебряков (1962) определяет его жизненную форму как вегетативно-подвижный стланец, у которого, в отличие от деревьев и прямостоячих кустарников, с возрастом происходит снижение роста главной оси и усиливается нарастание в длину и толщину боковых ветвей, что придаёт кусту чашевидную форму.

В. Н. Моложников (1975) для западной части ареала (Северное Забайкалье) выделяет кустообразную (чашевидную и стелющуюся), полудревовидную и древовидную формы роста стланика. Т. А. Москалюк (2018) приводит интересную систему экобиоморф кедрового стланика для производных каменноберезняков Магаданской области.

В России этот вид широко распространён в Восточной Сибири (в горных районах Забайкалья, на отрогах Верхоянского и Станового хребтов) и Дальнего Востока (Сихотэ-Алине, в горах Камчатки, Сахалина и Курильских островов; на побережье Охотского моря), а за ее пределами – в Японии, Корее (Nakai, 1911), Северной Монголии, а также в Китае в провинциях Хэйлунцзян, Цзилинь, Ней-Монгол (на высоте 1000–2300 м). (Недолужко, 1995; Коропачинский, Встовская, 2012; Урусов и др., 2007; Wu & Raven, 1999).

Кедровый стланик встречается севернее других хвойных – по реке Лена граница ареала поднимается вплоть до 71° с. ш., далеко заходя за Полярный Круг. В южной части ареала растёт в горах на высоте 1000 м и выше, образуя у верхней границы леса полосу кедрового стланика, к северу высота его распространения снижается (Малеев, 1949). Восточная граница ареала проходит от Анадырского лимана на остров Медный, через южную оконечность Камчатки и Курильские острова до Японии.

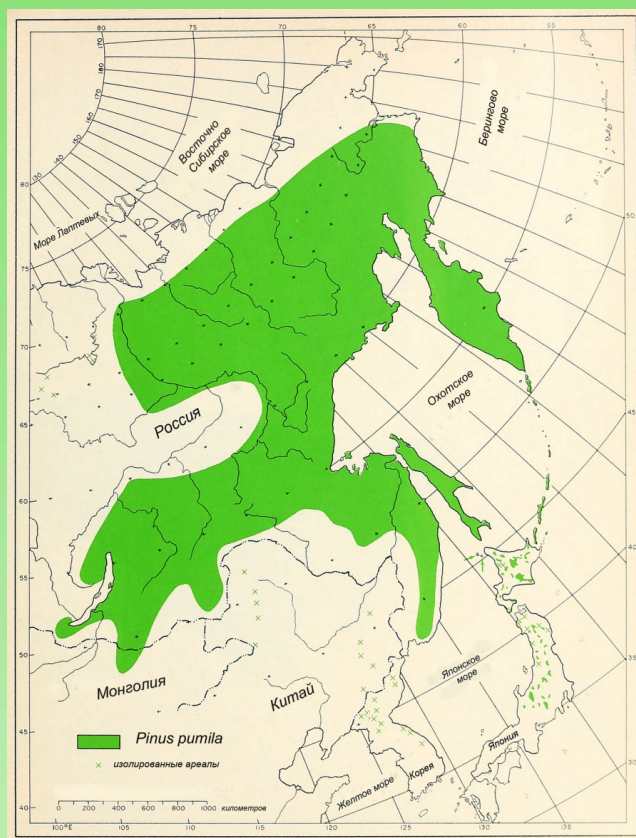


Рис 1. Карта естественного ареала *Pinus pumila* (Pall.) Regel (по: Critchfield & Little, 1966).

Fig. 1. Map of the natural range of *Pinus pumila* (Pall.) Regel (by: Critchfield & Little, 1966).

В Восточной Сибири и на Дальнем Востоке он образует заросли на обширных территориях в субальпийском поясе. На равнинах может встречаться на торфяно-подзолистых глеевых почвах и на торфяных болотах с близким уровнем вечной мерзлоты. В континентальной части Российского Дальнего Востока иногда растёт вместе с дубом и другими лиственными породами, а на Сахалине и Курильских островах – с курильским бамбуком.

По В. А. Недолужко (1995) вид встречается в Алтае-Саянской (Южное Прибайкалье), Средне-Сибирской (крайний юго-восток), Восточно-Сибирской, Забайкальской, Маньчжурской, Сахалино-Хоккайдской и Японо-Корейской (северная часть) флористических провинциях двух областей – Циркумбореальной и Восточноазиатской. На Дальнем Востоке кедровый стланик представлен в 33 из 39 дендрофлористических районов.

Первые сведения о кедровом стланике встречаются в книге академика С. П. Крашенинникова, который в течение 1737—1741 г. путешествовал по Камчатке и самостоятельно исследовал местную растительность. В труде С. П. Крашенинникова «Описание земли Камчатки» (1755 г.) содержатся сведения о значении кедрового стланика в жизни местного населения и использовании отвара из хвои в качестве противоцинготного средства.

Впервые кедровый стланик был описан во "Flora Rossica" в 1784 г. как разновидность европейского кедра – *Pinus cembra* L. var. *pumila* Pall. Под этим названием он приводится в ряде ботанических сочинений. Р. Э. Регель (1912а,б) установил видовую самостоятельность кедрового стланика – *P. pumila* (Pall.) Regel. Выделения кедрового стланика в качестве самостоятельного вида придерживался и А. Ф. Миддендорф (1867), которому принадлежит очень подробная экологическая характеристика вида.

В настоящее время видовая самостоятельность *P. pumila* редко оспаривается. С другой стороны, имеются работы, в которых подчёркивается, что *P. pumila* генетически связан не с *P. sibirica*, а с *P. parviflora* Sieb. et Zucc. (Комаров, 1927; Gaussen, 1960 и др.). Так, В. Л. Комаров (1927) и Л. И. Малышев (1958, 1960, 1965), обсуждая данные по анатомическому строению хвои, делают вывод, что *P. pumila* более близок к *P. parviflora*, чем к *P. sibirica*. По своей биологии и географическому распространению этот вид также напоминает *P. parviflora* (Малышев, 1960). Б. П. Колесников (1956) относит *P. parviflora* к кедровым соснам, в то время как большинство исследователей помещают этот вид в группу стробоидных сосен (Pilger, 1926; Little, Critchfield, 1969; Landry, 1974). N. Mirov (1978) показал, что кедровый стланик генетически связан как с *P. parviflora*, так и с *P. sibirica*. Е. Г. Бобров (1978) считает *P. pumila* генетически близким североамериканскому *P. albicaulis* Engelm. и помещает оба эти вида в ряд *Pumilae* Bobr. секции *Cembra*.

F. Gugerli et al. (2001), исследуя результаты изучения филогенетических взаимоотношений трех видов кедровых сосен (*Pinus cembra* L., *P. sibirica* Du Tour и *P. pumila* (Pall.) Regel), с использованием микросателлитных хлоропластных и митохондриальных последовательностей *nad1*-интрона-2, пришли к выводу об относительно недавнем эволюционном разделении *P. cembra* и *P. sibirica*, несмотря на их разобщённое в настоящее время географическое распространение. Последовательности *P. cembra* и *P. sibirica* были практически идентичны, но *P. pumila* отличались несколькими нуклеотидными заменами и вставками / делециями.

Согласно результатам филогенетических исследований, проведенных на основе множественных маркеров ядерной ДНК (Jia et al., 2018), четыре близкородственных китайских вида сосен – *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc., *P. armandii* Franch., *P. griffithii* McKlell. (= *P. wallichiana* A. B. Jacks.) и *P. pumila* – разделились на две группы около 1,37 млн. лет назад. При этом *P. armandii* и *P. pumila* были ближе и сгруппированы как родственные виды, тогда как *P. koraiensis* и *P. griffithii* оказались в составе другой клады. Исследования этих авторов позволяют предположить, что поднятие гор и геологические колебания климата могли привести к генетической дивергенции и изменениям нуклеотидов у этих четырех видов сосен.

У *Pinus pumila*, как и у большинства других хвойных, система смешанного скрещивания (преобладающее скрещивание с самоопылением и скрещиванием близких родственников) приводит к образованию частично инбредных потомков. Системы изоэнзимов (*ADH*, *FDH*, *FEST*, *GDH*, *GOT*, *IDH*, *LAP*, *MNR*, *MDH*, *PEPCA*, *6-PGD*, *PGI*, *PGM*, *SKDH* и *SOD*) были проанализированы (Политов и др., 2006) для изучения динамики гетерозиготности в четырех природных популяциях *P. pumila* из тихоокеанского региона (север Корякии, юг Камчатки и остров Кунашир (Курилы)). Согласно результатам этого исследования, значительный уровень инбридинга ($F (IS) = 0,124-0,342$) наблюдался только в образцах эмбрионов, а в репродуктивном возрасте – только в выборке из Корякии, что объяснялось относительно молодым возрастом растений в популяции, часто страдающих от пожаров. Общее увеличение гетерозиготности, характерное и для других хвойных деревьев, объясняется элиминацией инбредных потомств и сбалансированным отбором гетерозигот, что является ключевым фактором, поддерживающим полиморфизм в популяциях.

Генетическая изменчивость *P. pumila* была исследована (Наконечная и др., 2010) в трёх маргинальных популяциях в юго-западной, южной и восточной частях его естественного ареала (Забайкалье, Приморье, Камчатка) с использованием изоферментного анализа. Был проведен анализ с участием 16 изозимных локусов, кодирующих десять ферментных систем. Результаты этого исследования подтверждают, что *P. pumila* относится к числу наиболее полиморфных видов в роде *Pinus*. Три маргинальные популяции показали высокую генетическую изменчивость ($P_{95} = 68,8 \%$, $H_o = 0,247$, $H_e = 0,291$).

Наши морфологические исследования (Орлова, 2001) также подтверждают близость *P.*

pumila к сосне мелкоцветковой (*P. parviflora*). Сходство с указанным видом наблюдается в морфологии хвоинок, довольно коротких (4-7 см дл.), немного изогнутых, сильной скученности брахибластов на верхушках побегов (9–12 брахибластов на 1 см дл. побега), а также в анатомическом строении хвоинок, микроспорофиллов, отличающихся довольно мелкими размерами по сравнению с остальными представителями. Обнаруженные отличия между этими видами касаются степени опушения молодых побегов, морфологии почек и их чешуй, чешуевидных листьев, профиллов брахибластов и хвоинок (по степени зубчатости краев и анатомии), а также микростробилов и микроспорофиллов. Так, молодые побеги *P. pumila* заметно густоопушённые буроватыми волосками, более старые побеги коричневые или тёмно-коричневые, а у *P. parviflora* - слегка опушённые беловатыми волосками, более старые – светло-серые, голые; хвоинки *P. pumila* на верхушке заострённые, по краям цельные или с очень редкими (4–7 зубцов на 1 см края) малозаметными зубцами (у *P. parviflora* – на верхушке тупые, по краям отчётливо редкозубчатые (12–14 зубцов на 1 см края). Апофизы зрелых шишек *P. pumila* в верхней части с оттянутым и отогнутым кнаружи пупком, семена бескрылые, 6-9 мм дл. У *P. parviflora* апофизы на верхушке широкозакруглённые, сводчато-выпуклые, с небольшим малозаметным пупком, загнутым внутрь. Семена до 10 мм дл., удлинённо-яйцевидные, черноватые, с коротким крылом (Фирсов, Орлова, 2008; Орлова и др., 2011).

Кедровый стланик является одним из примеров вида с широкой экологической амплитудой. В южной части ареала (Приморский край) кедровый стланик растёт только высоко в горах, на высоте 900–1300 м н.у.м., а с продвижением на север (Нижний Амур, Татарский пролив, Охотское побережье Магаданской области и Камчатки) он встречается в различных местообитаниях. Так, вблизи северного побережья Охотского моря, он поднимается до 500-600 м н.у.м., в континентальных районах до 1000–1100 м н.у.м. на Камчатке (Нешатаева, 2011) и 900–1200 м н.у.м. в Магаданской области (Стариков, 1958; Моложников, 1975).

В природе он растёт на песчаных наносах аллювия и бархановидных песчаных холмах, на болотах со сфагновым торфяным покровом и высоко лежащей вечной мерзлотой, на торфяно-подзолистых (суглинистых и глинистых) почвах склонов, наконец, на слабо скелетных почвах горных местообитаний. Особенно типичными местообитаниями для кедрового стланика являются скелетные почвы.

Согласно В. Н. Моложникову (1975) и П. А. Хоментовскому (1995), экологическая гибкость этого вида в большей степени проявляется при смене не географических зон, а экотопических условий конкретного района. Так, некоторые авторы (Хоментовский, 1995; Панченко, 1987) считают его исключительно светолюбивым видом, другие (Стариков, 1958; Гроссет, 1959), ввиду его способности образовывать большую густоту чистых зарослей и развитие мощного подлеска в лиственничниках – теневыносливым.

Обладает способностью, присущей многим хвойным, образовывать в закрытой базальной части стебля придаточные корни (Сукачев, 1912; Будкевич, Тихомиров, 1939), что обеспечивает ему возможность использовать самые незначительные понижения микрорельефа, наиболее защищённые от неблагоприятного действия ветров. Таким образом, придаточные корни служат средством для своеобразного движения особей кедрового стланика в более благоприятные условия существования. В случае произрастания этого растения на болоте, придаточные корни предохраняют его от губительного обрастания моховым покровом и повышением из-за этого уровня вечной мерзлоты. Кроме того, этот вид обладает еще одной интересной особенностью - после наступления морозов его ветви лежат на землю, а весной вновь поднимаются, что является еще одной важной особенностью, обеспечивающей существование его в суровых климатических условиях, где другие древесные породы, а тем более вечнозелёные существовать не могут (Будкевич, Тихомиров, 1939; Гроссет, 1959). При этом в нижней базальной части ствола формируется тяговая древесина, а в верхней – кренивая. В более

плотной кренево́й древесине воды содержится больше, чем в тяговой, поэтому при замерзании верхние части оснований ветвей расширяются сильнее, обеспечивая полегание кустов (Москалюк, 2018).

По морозостойкости отнесён в USDA зону 1, (предел морозостойкости ниже $-45,6^{\circ}\text{C}$) (Bannister, Neuner, 2001), что делает его одним из самых холодостойких деревьев из всех известных.

Разнообразие экологических и фитоценологических условий, в которых растёт кедровый стланик, заметно отражается на общем облике его особей. Благодаря исключительной нетребовательности к почвенным условиям, кедровый стланик часто выступает в роли пионера при облесении каменистых склонов, лишенных почвенного покрова (Липшиц, 1937; Тюлина, 1954). В условиях лесных ценозов, где кедровый стланик растёт в подлеске, он имеет почти прямостоячие, слабо изогнутые стволы (соотношение длины ствола и высоты по вертикали – длина больше высоты на 3,8-23,3 %), продолговатые шишки, несколько более крупные чем у экземпляров, растущих вне леса. В условиях субальпийского пояса, а также на безлесных равнинах крайнего севера характер куста *P. pumila* другой: длина стволов превышает высоту на 86-90 %, то есть стволы, фактически, ползучие, а шишки имеют почти шаровидную форму. Часть природного ареала *P. pumila* находится в зоне вулканической активности (Хоментовский, 1995; Okitsu, 1998 и др.).

Кедровый стланик считается введённым в культуру около 1807 г. (Hillier, Coombes, 2003). По мнению В. И. Липского и К. К. Мейсснера (1913-1915), *P. pumila* введён в культуру Ботаническим садом Петра Великого, где и выращивается успешно по настоящее время. В «Каталоге ботанических садов России» этот вид отмечен в 28 садах и дендрариях (Карпун, 1999). Однако, в культуре кедровый стланик встречается в основном только в ботанических садах и арборетумах (Коропачинский, Встовская, 2012) и почти отсутствует в городском озеленении за пределами дендрологических коллекций. Это справедливо как по отношению к Азиатской части России, так и к Северо-Западному региону. Одной из причин этого является недостаточная изученность биологических особенностей вида в условиях *ex situ*, несмотря на длительный период интродукции. Сейчас в Санкт-Петербурге разрабатываются способы выращивания кедрового стланика из семян местной репродукции с использованием регуляторов прорастания семян без длительной стратификации (Карамышева и др., 2019). В Западной Европе кедровый стланик считается важным садовым растением (Hillier, Coombes, 2002).

В настоящем сообщении приняты следующие сокращения: *P.* - *Pinus*, БИН – Ботанический сад Петра Великого Ботанического института имени В. Л. Комарова РАН, выс. – высота, дл. – длина, ЛТУ - Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет, н.у.м. – над уровнем моря, п-ов – полуостров, пос. – посёлок, СПб ГУ – Санкт-Петербургский государственный университет, уч. – участок, шир. – ширина, экз. – экземпляр.

Объекты и методы исследований

Объектами исследования являлись 6 растений в коллекции Ботанического сада Петра Великого, 4 растения в Верхнем дендросаду ЛТУ и 2 растения в Ботаническом саду СПб ГУ. Оценку жизненного состояния растений проводили по методике В. А. Алексеева (1989): 1 - здоровые, 2 - поврежденные (ослабленные), 3 - сильно поврежденные (сильно ослабленные), 4 - отмирающие, 5а - свежий сухостой, 5б – старый сухостой. Оценка обмерзания проводилась по шкале П. И. Лапина (1967). Высоту растений определяли нивелирной рейкой. Обследование растений проводилось в весенне-летние периоды 2017–2019 гг. Замеры средних годовых приростов и продолжительности жизни хвои проводилось в 4 частях растения по сторонам света в трехкратной повторности. Статистическую обработку данных проводили методами дисперсионного

анализа (ANOVA) с использованием статистической программы Statistica 10.0. (StatSoft, Inc. 2011), различия считались значимыми при $p < 0,05$. Схема размещения растений сделана с помощью программы Garden Planner 3.4.7. Возраст и размеры растений приведены по состоянию на июль 2019 г.

Результаты и обсуждение

В Ботаническом саду Петра Великого БИН РАН на Аптекарском острове в Санкт-Петербурге «В 1833 г. Ф. Фишером с отрицательным результатом было испытано еще 2 вида сосны, которые в последствии многократно восстанавливались в коллекции и существуют до настоящего времени ... *Pinus pumila* (Pall.) Regel (1833, ок. 1840-1916, 1937-1941, 1948-2005» (Связева, 2005, с. 70). Ф. Б. Фишер (1852) отнёс «кедровый сланец» к зимостойким деревьям и кустарникам, способным к разведению в окрестностях С.-Петербурга. Э. Л. Регель (1858) включил его в свой список древесных растений, произрастающих в открытом грунте в садах Санкт-Петербурга (как *Pinus cembra* L. nana из Сибири). Очень интересную характеристику дал этому виду Э. Л. Регель (1870, с. 25) в первом выпуске «Русской дендрологии», где он его назвал сибирским кедром-сланцем (*Pinus pumila* Regel): «Это – кустарник, у которого листья вырастают пучками, по 5 листьев в пучке. Он распространен от гор южной Сибири до самого Севера. Растение это описано Палласом как карликовая форма сибирского кедра (*P. cembra*), и так же приведено Ледебуром. Как уверял г. Миддендорф, что *P. pumila* переходит в *P. cembra*; но за всем тем, что в петербургском ботаническом саду почти тридцать лет растёт этот замечательный кедр и представляет собою, как и на своей родине, кустарник не выше 7 ф., ветвящийся с самого низу восходящими сучьями. Кроме того, у растения этого листья короче, а шишки и семена меньше, чем у коренного вида сибирского кедра. К этому должно прибавить, что листья кедра сланца имеют края совершенно гладкие, а не режущие, как у сибирского *P. cembra*, потому что на них нет таких мелких зубчиков, которые замечаются по краям листьев *P. cembra*. Растение это совершенно выносливо к нашим зимам. Нужно желать, чтобы нам доставлялось больше всхожих семян этого красивого и любопытного растения; тогда можно будет его советовать сажать, где только возможно, по одиночке на газоне». Из этого описания Э. Л. Регеля видно, что кедровый стланец в то время, в период гораздо более холодного климата в Санкт-Петербурге, был вполне зимостоек (за период наблюдений предшествующих трёх десятилетий). Размеры растения, приводимые Э. Л. Регелем (не выше 7 футов, или до 2,13 м выс.) – очевидно, приведены впервые за период интродукции на тот момент времени. Можно также заметить, что в то время сосна кедровая сибирская не различалась от сосны кедровой европейской и приводилась под одним названием *Pinus cembra*. В XX веке энтузиастом по введению в культуру в Санкт-Петербурге кедрового стланика был М. М. Игнатенко (1986), у него этот вид в 14 лет достигал 1,5 м выс. М. М. Игнатенко высадил в парке БИН в 1980 г. большое число особей кедрового стланика, из которых к настоящему времени сохранились 3 шт. Н. Е. Булыгин с соавторами (1989) в таблице наиболее крупных особей хвойных, испытанных в Ленинграде и Ленинградской области, привели также данные по *Pinus pumila* (Оригинальные данные, БИН: 1,8 м выс., диам. стволика 1 см, проекция кроны 2,0 м, в возрасте 11 лет). В недавней публикации, касающейся в том числе и кедрового стланика, Г. А. Фирсов и А. Г. Хмарик (2017) сделали обзор видов рода *Pinus* L. в коллекции Ботанического сада БИН и отметили, что необходим постоянный мониторинг растений в условиях изменений климата и его потепления; изучение особенностей семеношения и качества семян, изучение роста и развития молодых растений следующих поколений. Актуально более широкое внедрение испытанных видов сосен в городское озеленение, лесное и лесопарковое хозяйство. В этой работе приводятся максимальные размеры растений этого вида: 4,40 м выс. в возрасте 45 лет (уч. 128 БИН).

В другой важнейшей дендроколлекции Санкт-Петербурга, Лесном институте, первым, кто испытал этот вид, был Э. Л. Вольф (1917). У него кедровый стланец заслужил самой высокой оценки адаптационных возможностей – отнесён к I группе вполне зимостойких

видов (по 5-балльной оригинальной шкале автора) и отмечено его семеношение ("fruct"). В следующей своей работе (Вольф, 1929, с. 254) Эгберт Людвигович приводит размеры растения в этом интродукционном центре: «Кедровник или кедровый сланик – *Pinus pumila*, Rgl., Вост. Сиб. Амурской обл. – 14 лет, только 0,3 м выс. и мало разветвлен». Н. М. Андронов (1953), который после Э. Л. Вольфа работал с коллекцией Лесотехнической академии, отметил размеры растения: 1,0 м выс. (на конец 1930-х гг.). Аномально суровую зиму 1939/40 г., когда в Санкт-Петербурге зафиксирован абсолютный минимум температуры воздуха (17 января 1940 г. -35,6°) стланик перезимовал без повреждений и плодоносил. Растение погибло в годы Великой Отечественной войны, но вид рекомендовался Н. М. Андроновым для культуры в Ленинграде.

В следующей работе этого автора (Андронов, 1962) данный вид был отмечен на селекционном участке, был представлен уже молодым растением, всходы 1956 года. Прежний экземпляр, за которым наблюдал Э. Л. Вольф, погиб в годы войны. У Л. В. Орловой и Ю. В. Покровской (1999) приводятся 6 экз. на питомнике ЛТА, полученные с Камчатки из естественных мест обитания – кустовидные несеменосящие деревья, в возрасте 8 лет, 0,1-0,3 м выс., зимостойкие. Н. Е. Булыгин и С. Г. Сахарова (2004) отметили, что этот вид (по состоянию на 2000 год) был представлен в Ботаническом саду Лесотехнической академии на интродукционном питомнике растением 5 класса возраста (от 41 до 50 лет), морозами не повреждался, находился в вегетативном состоянии. Отмечен как рано вегетирующее растение и поздно заканчивающее вегетацию. Пылит до распускания молодой хвои, семена созревают во второй сезон вегетации после «цветения», размеры не указываются. В аннотированном каталоге хвойных Санкт-Петербургской лесотехнической академии (Орлова и др., 2011) отмечены 5 экземпляров в Верхнем дендрсаду, на участке 28, посев 1988 г., посадка 1999 г., зимостоек, отличается очень медленным ростом, размеры не указаны.

В настоящее время в Ботаническом саду Петра Великого выращивается 6 особей *Pinus pumila*. Два растения на участках 71 и 98 представляют один образец, предоставленный С. И. Чабаненко в мае 1998 г. из Сахалинского филиала Ботанического сада-института ДВО РАН, Южно-Сахалинск, где они были выращены из семян, собранных на склонах вулкана Головинна на острове Кунашир. Семена взошли в 1993 г., растения были высажены на постоянное место в 2004 г. (уч. 98) и в 2012 г. (уч. 71). Три растения на участках 101 и 128 (экз. № 21 и № 28) посажены М. М. Игнатенко 10.10.1980 г. Эти растения выращены во Всеволожском питомнике из семян, собранных в Тимптонском лесхозе, пос. Чульман, в природных условиях Якутии в 1970 г. (взошли в 1972 г.). Так же на уч. 128 в 2014 г. был высажен саженец *Pinus pumila* (экз. № 70), выращенный на питомнике БИН РАН из семян, собранных Г. А. Фирсовым и А. В. Холоповой на горе Чехова (950 м н.у.м.), Сусунайский хребет, окрестности Южно-Сахалинска в 1989 г. Их характеристика приводится ниже.

Таблица 1. Характеристика растений *Pinus pumila* (Pall.) Regel в Ботаническом саду Петра Великого

Table 1. Characteristics of *Pinus pumila* (Pall.) Regel plants at the Peter the Great Botanical Garden

Участок	уч. 101	уч. 71	уч. 98	уч. 128 (№ 21)	уч. 128 (№ 28)	уч. 128 (№ 70)
Возраст, лет	48	27	27	48	48	30
Жизненное состояние	1	1	1	3	2	1
Высота, м	4,06	1,32	1,83	4,68	2,27	1,22
Проекция кроны, м	5,8 x 5,5	1,9 x 3,3	4,0 x 3,4	7,7 x 5,5	4,9 x 4,5	1,6 x 1,8

Количество стволов, шт.	6	3	4	12	8	3
max диаметр стволов, мм	122	60	55	75	52	33
Сухие ветки, %	2	2	3	15	10	-
Семеношение в 2017 г. (число шишек), шт.	35	5	2	1	-	-
Семеношение в 2018 г. (число шишек), шт.	-	21	1	-	-	-
Семеношение в 2019 г. (число шишек), шт.	260	17	4	3	-	-
Средний годовой прирост в 2016 г., мм	72±21	71±20	70±22	60±21	51±15	98±35
Средний годовой прирост в 2017 г., мм	59±18	62±16	99±38	33±13	44±17	102±36
Средний годовой прирост в 2018 г., мм	70±22	70±23	81±32	70±20	63±19	110±37
Продолжительность жизни хвои, лет	2-3	3	2-3	3	2	3-4

Как видно из таблицы 1, особи *Pinus pumila*, произрастающие на уч. 71, 98 и 101 находятся в лучшем состоянии, чем на уч. 128. Это обусловлено разной освещенностью этих участков. Растения на уч. 71, 98 и 101 растут на открытом солнечном месте. Участок 128 затенён со всех сторон высокими деревьями. Нарушение светового режима способствует частичному усыханию растений, отсутствию или слабому семеношению и поражению растений хермесом. На уч. 128 особи № 21 и № 28 поражены хермесом. На других участках поражения хермесом не обнаружено. Регулярное семеношение в Ботаническом саду БИН наблюдается у растений на уч. 71, 98 и 101.

Для сравнения в таблице 2 приводим биометрию шишек и семян *Pinus pumila*, собранных в местах его естественного произрастания (образцы 4 и 5).

Таблица 2. Характеристика шишек и семян *Pinus pumila* (Pall.) Regel

Table 2. Characteristics of cones and seeds *Pinus pumila* (Pall.) Regel

№ образца	1	2	3	4	5
Место сбора	БИН РАН, уч. 98	БИН РАН, уч. 101	БИН РАН, уч. 71	Окрестности Южно- Сахалинска, Сахалин	Карякский заповедник, Паранольский участок
Дата сбора	09.2017	09.2017	09.2018	10.2016	09.2015
Средняя масса 1 шишки, г	6,85	6,62	10,08	7,25	7,14
Средняя длина шишки, мм	43,56	41,90	46,77	45,95	42,68
Средняя ширина шишки, мм	24,78	26,12	30,19	28,45	25,35
Среднее число семян в шишке, шт.	30	29	24	44	37
Средняя масса семенных чешуй, г	3,78	4,31	5,82	3,73	3,76
Масса 1000 шт. семян, г	102,30	79,83	177,28	80,55	91,42

Шишки и семена кедрового стланика, собранные в Ботаническом саду Петра Великого по приведенным в таблице 2 биометрическим параметрам не уступают и даже превосходят собранные в местах его естественного произрастания.

На всех обследованных растениях не обнаружено повреждений зимними морозами (морозобоин) надземной части растений и весенних солнечных ожогов хвои.

Можно сказать, что *P. pumila* в условиях Санкт-Петербурга имеет зимостойкость 1 по шкале П. И. Лапина. Так же не обнаружено повреждений болезнями, обычно поражающими сосны: снежной плесенью (снежное шютте, гриб *Phacidium infestans*) и пузырчатой ржавчины сосны (гриб *Cronartium ribicola*).

В Верхнем дендросаду Ботанического сада Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета 4 экз. *Pinus pumila* на уч. 28 (59°59'36.8"N, 30°20'25.8"E). Эти растения выращены в питомнике ботанического сада Л. А. Семёновой из 2-3 летних сеянцев, привезенных с полуострова Камчатка в 1991 г. и высаженных в дендросад в 1999 г.



Рис. 2. *Pinus pumila* в Ботаническом саду Петра Великого (уч. 71).

Fig. 2. *Pinus pumila* at the Botanical Garden of Peter the Great (section 71).

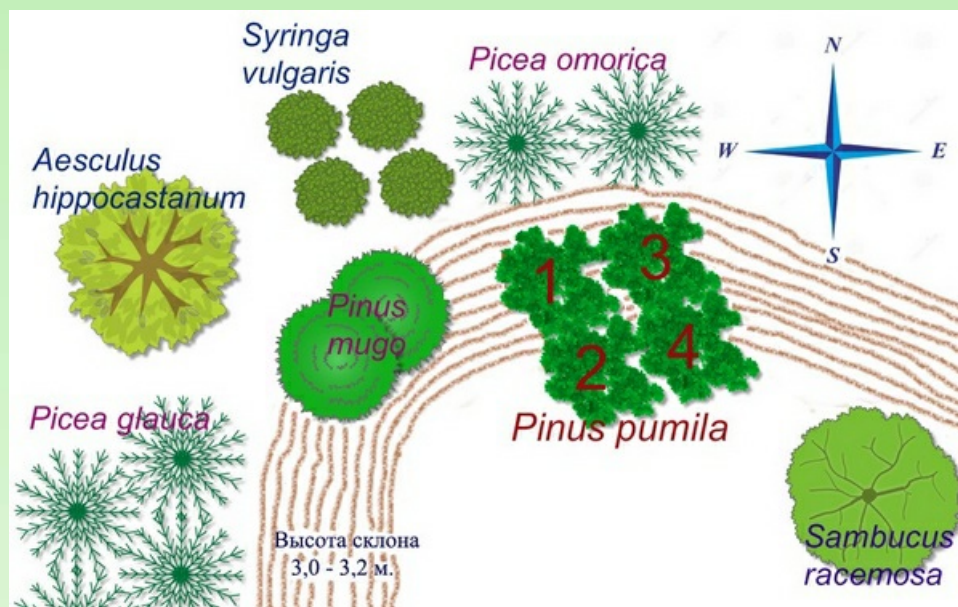


Рис 3. Семеношение *Pinus pumila* в Ботаническом саду Петра Великого (уч. 71 и 98), шишки перед созреванием.

Fig 3. Harvesting *Pinus pumila* in the Peter the Great Botanical Garden (section 71 and 98), cones before maturation.

Таблица 3. Характеристика растений *Pinus pumila* (Pall.) Regel в Верхнем дендросаду Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университетаTable 3. Characteristics of *Pinus pumila* (Pall.) Regel in the Upper Dendro-Garden of St. Petersburg State Forestry University

№ растения	1	2	3	4
Возраст, лет	≈30	≈30	≈30	≈30
Высота, м	1,4	2,2	2,7	2,3
Проекция кроны, м	2,0 x 1,5	2,5 x 3,4	7,7 x 5,5	4,9 x 4,5
Количество стволов, шт	2	2	3	1
Максимальный диаметр стволов, мм	40	55	70	55
Сухие ветки, %	3	2	4	3
Окраска хвои	голубовато-зелёная	зеленая	зеленая	зеленая
Средний годовой прирост в 2016 г., мм	81±22	83±20	101±25	80±20
Средний годовой прирост в 2017 г., мм	99±25	92±23	106±23	84±24
Средний годовой прирост в 2018 г., мм	96±26	77±19	98±23	81±22
Продолжительность жизни хвои, лет	3	2-3	3	3
Поражение хермесом	среднее	слабое	среднее	слабое

Рис. 4. Расположение *Pinus pumila* (Pall.) Regel в Верхнем дендросаду Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета.Fig. 4. Location of *Pinus pumila* (Pall.) Regel at the Upper Dendro-Garden of the St. Petersburg State Forestry University.

Все растения расположены на северном склоне холма, затененного с запада и севера высокими деревьями. Освещенность в этом месте не более 60 % от максимальной.

Несмотря на незначительное повреждение хермесом, состояние растений хорошее. В 2018 г. впервые на трёх растениях *Pinus pumila* (№ 2, 3 и 4) завязались шишки.

В Ботаническом саду Санкт-Петербургского государственного университета до весны 2019 г. не было ни одного экземпляра этого вида. Авторами данной статьи в мае 2019 г. на альпийских горках Ботанического сада (59°56'29.9"N, 30°17'46.7"E) были посажены 2 экземпляра кедрового стланика. Эти растения выращены на Карельском перешейке, в пос. Мельниково (60°54'33.5"N, 29°48'00.9"E) из семян, собранных на восточном склоне горы Глиняной на высоте около 800 м н.у.м. (53°13'15.0"N, 158°08'16.5"E), п-ов Камчатка в 2008 г. На момент посадки растения в возрасте 10 лет, высотой 50–60 см., с голубоватой хвоей, жизненное состояние по В. А. Алексееву (1989) – 1, растения находятся в вегетативном состоянии.



Рис. 5. Посадка *Pinus pumila* (Pall.) Regel в Ботаническом саду Санкт-Петербургского государственного университета.

Fig. 5. Planting *Pinus pumila* (Pall.) Regel at the botanical garden of St. Petersburg State University.

В таблице 4 приводятся размеры самых крупных особей кедрового стланика за период интродукции в Санкт-Петербурге по литературным и оригинальным данным.

Таблица 4. Характеристика размеров наиболее крупных особей *Pinus pumila* (Pall.) Regel за период интродукции в Санкт-Петербурге

Table 4. Characteristics of the size of the largest individuals *Pinus pumila* (Pall.) Regel for the period of introduction in St. Petersburg

Автор сообщения о размерах	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр ствола, см	Проекция кроны, м
Регель, 1870	до 30	до 2,13 (до 7 ft.)	-	-
Вольф, 1929	14	0,3	-	-
Андронов, 1953	-	1,0	-	-
Игнатенко, 1986	14	1,5	-	-

Булыгин и др., 1989	11	1,8	1	2,0
Орлова, Покровская, 1999	8	0,3	-	-
Фирсов, Хмарик, 2017	45	3,94	12	5,7 x 6,0
Фирсов, Хмарик, 2017	45	4,40	6	6,5 x 5,3
Ориг. БИН	48	4,68	12	6,0 x 5,5
Ориг. ЛТУ	30	2,70	7	7,7 x 5,5
Ориг. СПбГУ	10	0,60	2	0,4 x 0,6

Наиболее упоминаемый в литературе показатель – размеры в высоту. Почти никогда не отмечались диаметр стволов и проекция кроны. Размеры и возраст растений, которых они достигли к настоящему времени – максимальные за весь период интродукции.

Что касается наличия этого вида в городских зелёных насаждениях Санкт-Петербурга, то Н. Е. Булыгин с соавторами (1991) отметили кедровый стланик в городских насаждениях (не только в дендрологических коллекциях). Вид отнесён к первой группе наиболее зимостойких растений, отмечено его семеношение и наличие самосева (к сожалению, точные адреса городских садов и парков, где отмечен тот или иной вид, в этой работе не указываются). При повторном обследовании в марте – июне 2019 г. авторами найдены только 2 экземпляра *Pinus pumila* в Парке культуры и отдыха на Каменном острове. Растения высотой 110–115 см, с зелёной хвоей, жизненное состояние по В. А. Алексееву (1989) – 1, растения находятся в вегетативном состоянии. В Ленинградской области наибольшее количество растений *Pinus pumila* высажено в г. Кировске у здания администрации (59°52'53.2"N, 30°59'07.1"E). Куртина состоит из 20 растений высотой 160–250 см, с зеленой или сизой хвоей, жизненное состояние по В. А. Алексееву (1989) – 1. Хотя все растения подвержены сильной антропогенной нагрузке, у них наблюдается ежегодное семеношение. Отдельные растения можно увидеть на частных участках и питомниках. Таким образом, этот вид по-прежнему почти неизвестен за пределами дендрологических коллекций.

Заключение

Кедровый стланик (*Pinus pumila* (Pall.) Regel) выращивается в ботанических садах Санкт-Петербурга достоверно в открытом грунте с 1833 г. Достигает здесь размеров высокого куста или деревца до 4,68 м высоты и до 12 см в диаметре ствола в возрасте 48 лет. Это вечнозеленое растение, пригодное для одиночных и групповых посадок, в том числе на альпийских горках. В Санкт-Петербурге и Ленинградской области кедровый стланик является крайне редким растением, обладающим высокой декоративностью, дающее съедобные семена. Он прекрасно переносит климат Северо-Запада России, как в условиях прошлых веков с более холодным климатом, так и сейчас. Обследование имеющихся в ботанических садах Санкт-Петербурга экземпляров *Pinus pumila* показало их хорошее состояние, обильное семеношение у отдельных растений. Кедровый стланик образует в Санкт-Петербурге всхожие семена. В настоящее время здесь разрабатываются способы его выращивания из семян с использованием регуляторов прорастания (Карамышева и др., 2019). Вид почти неизвестен за пределами дендрологических коллекций. По результатам наших исследований, мы рекомендуем кедровый стланик для широкого использования в озеленении и как садовую культуру.

Благодарности

Работа выполнена в рамках государственного задания по плановым темам «Коллекции живых растений Ботанического института им. В. Л. Комарова (история, современное состояние, перспективы использования)» (№: АААА-А18-118032890141-4) и «Сосудистые растения Евразии: систематика, флора, растительные ресурсы» (№: АААА-А19-119031290052-1).

Литература

- Алексеев В. А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. 1989. № 4. С.51—57.
- Андронов Н. М. О зимостойкости деревьев и кустарников в Ленинграде // Тр. Ботан. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР. 1953. Сер. 6. Вып. 3. С. 165—220.
- Андронов Н. М. Деревья и кустарники дендрологического сада Ленинградской лесотехнической академии им. С. М. Кирова . Л.: Изд-во ЛТА, 1962. 112 с.
- Берман Д. И., Важенин Б. П. Бессмертен ли кедровый стланик? // Природа. 2014. № 9. С. 34—47.
- Бобров Е. Г. Лесообразующие хвойные СССР . Л., 1978. 188 с.
- Будкевич Е. В., Тихомиров В. А. К эколого-анатомической характеристике кедрового стланика *Pinus pumila* Rgl . // Бот. журн. 1939. Т. 24. № 4. С. 282—291.
- Булыгин Н. Е., Фирсов Г. А., Комарова В. Н. Основные результаты и перспективы дальнейшей интродукции хвойных на Северо-Западе России . Л., 1989. 142 с. Деп. в ВИНТИ 15.06.1989, № 3983–В89.
- Булыгин Н. Е., Связева О. А., Фирсов Г. А. Дендрологические фонды садов и парков Ленинграда . Л., 1991. 66 с. Деп. в ВИНТИ 28.06.1991, № 2790–В91.
- Булыгин Н. Е., Сахарова С. Г. Дендрология: Учебное пособие по самостоятельному изучению древесных растений в парке и дендрариуме Ботанического сада ЛТА для студентов специальностей 26.04 и 26.05 . СПб.: СПб ГЛТА, 2004. 104 с.
- Вольф Э. Л. Наблюдения над морозостойкостью деревянистых растений // Тр. бюро по прикл. ботан. 1917. Т. 10. № 1. С. 1—146.
- Вольф Э. Л. Парк и арборетум Лесного института // Известия Ленинградского лесного института. 1929. Вып. 37. С. 235—268.
- Гроссет Г. Э. К изучению экологии кедрового стланика (*Pinus pumila* Rgl.) (Механизм активного полегания при наступлении морозов) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1959. Т. 64. Вып. 2. С. 95—96.
- Игнатенко М. М. Кедровый стланик под Ленинградом // Биологические проблемы Севера: Тез. докл. XI Всесоюзного симпозиума. Якутск. 1986. С. 116—117.
- Карамышева А. В., Фирсов Г. А., Трофимук Л. П., Орлова Л. В. Особенности и способы семенного размножения кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pall.) Regel, Pinaceae) в Санкт-Петербурге // Вестник Удмурт. ун-та. Сер. Биология. Науки о Земле. 2019. Т. 29. Вып. 2. С. 181—189.

- Карпун Ю. Н. (Отв. ред.). Каталог культивируемых древесных растений России . Сочи – Петрозаводск, 1999. 174 с.
- Колесников Б. П. Кедровые леса Дальнего Востока . М., Л., 1956. 263 с.
- Комаров В. Л. Флора полуострова Камчатки . Л.: Изд. Акад. наук СССР, 1927. 339 с.
- Коропачинский И. Ю., Встовская Т. Н. Древесные растения Азиатской России . Новосибирск: академ. изд-во «Гео», 2012. 707 с.
- Крашенинников С. П. Описание Земли Камчатки . СПб., 1755. Т. 1. 438 с.
- Крылов А. Г. Жизненные формы лесных фитоценозов . Л.: Наука, 1984. 184 с.
- Колесников Б. П. Высокогорная растительность среднего Сихотэ-Алиня . Владивосток: Изд. ДВФ СО АН СССР, 1969. 106 с.
- Меженный А. А. Некоторые особенности морфогенеза и экологии хвойных и распространение их на Северо-Востоке Азии // Биология и продуктивность растительного покрова Северо-Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1976. С. 64—79.
- Липский В. И., Мейсснер К. К. Перечень растений, распространённых в культуре Императорским С.-Петербургским Ботаническим садом // Императорский С.-Петербургский Ботанический Сад за 200 лет его существования (1713-1913). Ч. 3. Петроград, 1913-1915. С. 537—560.
- Липшиц С. Ю. Почвенно-ботанические исследования и проблема сельского хозяйства в центральной части долины реки Камчатки // С. Ю. Липшиц, Ю. А. Ливеровский; Акад. наук СССР, Совет по изучению производит. сил (СОПС). М., Л.: Изд-во Акад. наук СССР, 1937. 220 с.
- Малеев В. П. Род *Pinus* L. – Сосна // Деревья и кустарники СССР. М., Л.: Изд-во АН СССР. 1949. С. 184—266.
- Малышев Л. И. Применение анатомического метода для целей определения сосен и выявления их филогении // Тр. Вост.-Сиб. фил. 1958. Сер. биол. Вып. 7. С. 107—127.
- Малышев Л. И. Ошибочное мнение о произрастании кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pall.) Rgl.) в Саянах // Бот. журн. 1960. Т. 45. № 5. С. 737—739.
- Малышев Л. И. Высокогорная флора Восточного Саяна . М., Л.: Наука, 1965. 368 с.
- Миддендорф А. Ф. Путешествие на север и восток Сибири . СПб, 1867. Ч. 1. Отд. IV. Растительность Сибири. С. 491—756.
- Моложников В. Н. Кедровый стланик горных ландшафтов Северного Прибайкалья . М.: Наука, 1975. 203 с.
- Москалюк Т. А. Типы и разновидности экобиоморф *Pinus pumila* (Pinaceae) в производных каменноберезняках Магаданской области // Russian Journ. Ecosyst. Ecology. 2018. Vol. 3. № 4. С. 1—16.
- Наконечная О. В., Холина А. Б., Корень О. Г., Јапешек V., Kohutka A., Gebauer R., Журавлев Ю. Н. Характеристика генофондов трех популяций *Pinus pumila* (Pall.) Regel на границах ареала // Генетика . 2010. Т. 46. № 12. С. 1609—1618. DOI 10.1134/S1022795410120033 .
- Недолужко В. А. Конспект дендрофлоры Российского Дальнего Востока . Владивосток:

Дальнаука, 1995. 208 с.

Нешатаева В. Ю. Сообщества кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pall.) Regel) полуострова Камчатка // Растительность России. 2011. № 19. С. 71—100.

Орлова Л. В., Покровская Ю. В. Коллекция сосен (*Pinus*, Pinaceae) в дендрологическом саду Санкт-Петербургской Лесотехнической академии // Бот. журн. 1999. Т. 84. № 4. С. 99—107.

Орлова Л. В. Систематический обзор дикорастущих и некоторых интродуцированных видов рода *Pinus* L. (Pinaceae) флоры России // Новости систематики высших растений. Л., 2001. Т. 33. С. 7—40.

Орлова Л. В., Фирсов Г. А., Егоров А. А., Неверовский В. Ю. Хвойные Санкт-Петербургской лесотехнической академии (аннотированный каталог) . СПб.: СПб ГЛТА, 2011. 88 с.

Панченко Т. М. Пространственная структура кедрового стланика в фитоценозах на юге Магаданской области // Лесоведение. 1987. № 1. С. 20—27.

Политов Д. В., Белоконь М. М., Белоконь Ю. С. Динамика аллозимной гетерозиготности в дальневосточных популяциях кедрового стланика *Pinus pumila* (Pall.) Regel: сравнение зародышей и материнских растений // Генетика. 2006. Т. 42. № 10. С. 1348—1358.

Регель Э. Л. Список деревьев и кустарников, произрастающих в Петербурге и его окрестностях . СПб., 1858. С. 1—12.

Регель Э. Л. Русская дендрология или перечисление и описание древесных пород и многолетних вьющихся растений, выносящих климат Средней России на воздухе, их разведение, достоинство, употребление в садах, в технике и проч. Вып. 1 . Хвойные. Coniferae. СПб., 1870. С. 1—32.

Регель Р. Э. Карликовый сибирский кедр (*Pinus pumila* Rgl.) из Камчатки и к северу от нее // Тр. Бюро по прикл. бот. СПб., 1912а. Т. 4. № 2. С. 42—45.

Регель Р. Э. Кедровник (*Pinus pumila* Rgl.) из Камчатки // Тр. Бюро по прикл. бот. СПб., 1912б. Т. 5. № 2. С. 60—66.

Связева О. А. Деревья, кустарники и лианы парка Ботанического сада Ботанического института им. В. Л. Комарова (К истории введения в культуру) . СПб.: Росток, 2005. 384 с.

Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений . М.: Наука, 1962. 378 с.

Сметанин А. Н. Пищевые растения Камчатки . Петропавловск-Камчатский: Изд-во Центр. типографии СЭТО-СТ, 1998. 97 с.

Стариков Г. Ф., Дьяконов П. Н. Леса полуострова Камчатки . Хабаровск: Хаб. кн. изд-во, 1954. 152 с.

Сукачев В. Н. Растительность верхней части бассейна р. Тунгира Олекминского округа, Якутской области. Фитосоциол. очерк // Тр. Амурск. экспед. СПб., 1912. Вып. 16. Т. 1. 286 с.

Тихомиров Б. А. Кедровый стланик, его биология и использование . М., 1949. 106 с.

Тюлина Л. Н. Лиственничные леса северо-восточного побережья Байкала и западного склона Баргузинского хребта // Тр. Ботанич. ин-та АН СССР. 1954. Сер. 3. Вып. 9. С. 150—209.

Урусов В. М., Лобанова И. И., Варченко Л. И. Хвойные Российского Дальнего Востока -

ценные объекты изучения, охраны, разведения и использования . Владивосток: Дальнаука, 2007. 440 с.

Фирсов Г. А., Орлова Л. В. Хвойные в Санкт-Петербурге . СПб.: ООО «Издательство «Росток», 2008. 336 с.

Фирсов Г. А., Хмарик А. Г. Род Сосна (*Pinus* L., Pinaceae) в Ботаническом саду Петра Великого // Вестник ВолГУ. Сер. 11, Естественные науки. 2017. Т. 7. № 3. С. 13—24.

Фишер Ф. Б. Деревья и кустарники, способные к разведению в окрестностях С.-Петербурга // Журнал Министерства внутренних дел. СПб., 1852. Ч. 40. С. 421—433.

Хоментовский П. А. Экология кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pallas) Regel) на Камчатке (общий обзор) . Владивосток: Дальнаука, 1995. 227 с.

Bannister P., Neuner G. Frost resistance and the distribution of conifers // F. J. Bigras and S. J. Colombo (eds.). Conifer cold hardiness. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001. P. 3—22.

Critchfield W. B. & Little E. L. Geographic distribution of the pines of the world. Miscellaneous publication no. 991. U.S. Department of Agriculture & Forest Service, Washington D.C., February, 1966. 97 p.

Gausson H. Les gymnospermes actuelles et fossiles. Partie 2/1. Fasc. 6. Chapitre 11. *Pinus* // Trav. Lab. forest. (Toulouse). 1960. T. 2. Vol. 1. P. 1—272.

Gugerli F., Senn J., Anzidei M., Madaghiele A., Büchler U., Sperisen C., Vendramin G. G. Chloroplast microsatellites and mitochondrial nad1 intron 2 sequences indicate congruent phylogenetic relationships among Swiss stone pine (*Pinus cembra*), Siberian stone pine (*Pinus sibirica*), and Siberian dwarf pine (*Pinus pumila*) // Mol. Ecol. 2001. Vol. 10. № 6. P. 1489—1497.

Hillier J., Coombes A. (Consultant Editors). The Hillier Manual of Trees and Shrubs. David and Charles. Newton Abbot, Devon, England. 2003. 512 p.

Jia Y., Zhu J., Wu Y., Fan W. B., Zhao G. F., Li Z. H. Effects of Geological and Environmental Events on the Diversity and Genetic Divergence of Four Closely Related Pines: *Pinus koraiensis*, *P. armandii*, *P. griffithii* and *P. pumila* // Front Plant Sci. 2018 Aug 28; 9 : 1264. DOI: 10.3389/fpls.2018.01264 . eCollection 2018.

Little E. L., Critchfield W. B. Subdivisions of the genus *Pinus* (Pines) // U. S. Dep. Agr. Forest Serv. Misc. Publ. 1969. N 1144. 51 p.

Landry P. Les sous-genres et les sections du genre *Pinus* // Le Nat. Canad. 1974. Vol. 101. № 5. P. 769—779.

Mirov N. T. The genus *Pinus*. New York, The Ronald Press Company, 1967. 602 p.

Nakai T. Flora Koreana. Gymnospermae // Journ. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo. 1911. Vol. 31. S. 379—384.

Okitsu S. Distribution and growth of *Pinus pumila* Regel along the *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr. timber line ecotone of mt. Dal'nyayaploskaya, central Kamchatka // Proc. NIPR Symp. Polar Biol. 1998. 11. P. 159—168.

Pilger R. Von Pinaceae // In Engler, K. Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien. 2 Aufl. Leipzig: Wilhelm Engelmann, 1926. Bd. 13. P. 271—342.

Wu Zheng-yi and Peter H. Raven (eds.). Flora of China, Volume 4. Beijing: Science Press; St.

Louis: Missouri Botanical Garden. 1999.

Siberian dwarf pine (*Pinus pumila* (Pall.) Regel, *Pinaceae*) – history of study, the current state in the botanical gardens of Saint Petersburg and the perspectives of its use in greening in the North-West of Russia

ORLOVA Larisa Vladimirovna	Komarov Botanical Institute RAS, Professora Popova 2, St. Petersburg, 197376, Russia orlarix@mail.ru
FIRSOV Gennadii Afanas'evich	Komarov Botanical Institute RAS, Professora Popova 2, St. Petersburg, 197376, Russia gennady_firsov@mail.ru
TROFIMUK Lev Pavlovich	Komarov Botanical Institute RAS, Professora Popova 2, St. Petersburg, 197376, Russia Radoste@yandex.ru
KARAMYSHEVA Anastasia Vladimirovna	Komarov Botanical Institute RAS, Professora Popova 2, St. Petersburg, 197376, Russia korovinaav@mail.ru

Key words:

Siberian Dwarf Pine, history of study, arboriculture, botanical gardens, Saint Petersburg, landscaping, *Pinus pumila*, *Pinaceae*

Summary:

The Siberian Dwarf Pine (*Pinus pumila* (Pall.) Regel) has been cultivated outdoors in botanical gardens of Saint Petersburg (Russia) since 1833. It is in fact nearly unknown outside of arboricultural centres. The investigation of cultivated plants has confirmed its good condition, abundant fruiting of best specimen and high winter hardiness. Here it can reach the sizes of a large shrub or a small tree, up to 4,68 m high and 12 cm in trunk diameter under the age 48 years old. It endures the modern climate of Saint-Petersburg well and produces vital seeds. Based on results of a long-term monitoring, the Siberian Dwarf Pine may be recommended for wide cultivation in city planting and as a garden culture.

Is received: 01 august 2019 year

Is passed for the press: 31 october 2019 year

References

- Alekseev V. A. Diagnostic of vitalstate of trees and treestands, *Lesovedenie*. 1989. No. 4. P.51—57.
- Andronov N. M. About winter hardiness of trees and shrubs at Leningrad, *Tr. Botan. in-ta im. V. L. Komarova AN SSSR*. 1953. Ser. 6. Vyp. 3. P. 165—220.
- Andronov N. M. Trees and shrubs of arboretum of S. M. Kirov Forest-Technical Academy. L.: Izd-vo LTA, 1962. 112 p.
- Bannister P., Neuner G. Frost resistance and the distribution of conifers, F. J. Bigras and S. J. Colombo (eds.). *Conifer cold hardiness*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001. P. 3—22.
- Berman D. I., Vazhenin B. P. Is Siberian Dwarf Pine immortal?, *Priroda*. 2014. No. 9. P. 34—47.
- Bobrov E. G. Forest producing conifers of the USSR. L., 1978. 188 p.
- Budkevitch E. V., Tikhomirov V. A. To the ecological-anatomical characteristics of the Siberian Dwarf Pine *Pinus pumila* Rgl., *Bot. zhurn*. 1939. T. 24. No. 4. P. 282—291.

Bulygin N. E., Firsov G. A., Komarova V. N. Main results and prospects of further introduction of conifers at North-Western Russia. L., 1989. 142 p. Dep. v VINITI 15.06.1989, No. 3983–V89.

Bulygin N. E., Sakharova S. G. Dendrology: A manual on the independent study of woody plants in the park and the dendrarium of the LTA Botanical Garden for students of specialties 26.04 and 26.05. SPb.: SPb GLTA, 2004. 104 p.

Bulygin N. E., Svyazeva O. A., Firsov G. A. Woody funds of parks and gardens of Leningrad. L., 1991. 66 c. Dep. v VINITI 28.06.1991, No. 2790–V91.

Critchfield W. B. & Little E. L. Geographic distribution of the pines of the world. Miscellaneous publication no. 991. U.S. Department of Agriculture & Forest Service, Washington D.C., February, 1966. 97 p.

Firsov G. A., Khmarik A. G., Pinus L. Genus pine (*Pinus* L., Pinaceae) in the Botanical Garden of Peter the Great, Vestnik VolGU. Ser. 11, Estestvennye nauki. 2017. T. 7. No. 3. P. 13–24.

Firsov G. A., Orlova L. V. Conifers in St. Petersburg. SPb.: OOO «Izdatelstvo «Rostok», 2008. 336 p.

Fisher F. B. Trees and shrubs capable of breeding in the vicinity of St. Petersburg, Zhurnal Ministerstva vnutrennikh del. SPb., 1852. Tsh. 40. P. 421–433.

Gausson H. Les gymnospermes actuelles et fossiles. Partie 2/1. Fasc. 6. Chapitre 11. Pinus, Trav. Lab. forest. (Toulouse). 1960. T. 2. Vol. 1. P. 1–272.

Grosset G. E. To the study of the ecology of Siberian Dwarf Pine (*Pinus pumila* Rgl.) (Mechanism of active lodging at frost), Byul. MOIP. Otd. biol. 1959. T. 64. Vyp. 2. P. 95–96.

Gugerli F., Senn J., Anzidei M., Madaghiele A., Büchler U., Sperisen C., Vendramin G. G. Chloroplast microsatellites and mitochondrial nad1 intron 2 sequences indicate congruent phylogenetic relationships among Swiss stone pine (*Pinus cembra*), Siberian stone pine (*Pinus sibirica*), and Siberian dwarf pine (*Pinus pumila*), Mol. Ecol. 2001. Vol. 10. No. 6. P. 1489–1497.

Hillier J., Coombes A. (Consultant Editors). The Hillier Manual of Trees and Shrubs. David and Charles. Newton Abbot, Devon, England. 2003. 512 p.

Ignatenko M. M. Siberian Dwarf Pine near Leningrad, Biologicheskie problemy Severa: Tez. dokl. XI Vsesoyuznogo simpoziuma. Yakutsk. 1986. P. 116–117.

Jia Y., Zhu J., Wu Y., Fan W. B., Zhao G. F., Li Z. H. Effects of Geological and Environmental Events on the Diversity and Genetic Divergence of Four Closely Related Pines: *Pinus koraiensis*, *P. armandii*, *P. griffithii* and *P. pumila*, Front Plant Sci. 2018 Aug 28; 9 : 1264. DOI: 10.3389/fpls.2018.01264 . eCollection 2018.

Karamysheva A. V., Firsov G. A., Trofimuk L. P., Orlova L. V. Peculiarities and methods of seed reproduction of Siberian Dwarf Pine (*Pinus pumila* (Pall.) Regel, Pinaceae) in St. Petersburg, Vestnik Udmurt. un-ta. Ser. Biologiya. Nauki o Zemle. 2019. T. 29. Vyp. 2. P. 181–189.

Karpun Yu. N. Catalog of cultivated woody plants of Russia. Sochi – Petrozavodsk, 1999. 174 p.

Khomentovskij P. A. Ecology of Siberian Dwarf Pine wood (*Pinus pumila* (Pallas) Regel) in Kamchatka (general overview). Vladivostok: Dalnauka, 1995. 227 p.

Kolesnikov B. P. Alpine vegetation of middle Sihote-Alin. Vladivostok: Izd. DVF SO AN SSSR, 1969. 106 p.

- Kolesnikov B. P. Cedar forests of the Far East. M., L., 1956. 263 p.
- Komarov V. L. Flora of the Kamchatka Peninsula. L.: Izd. Akad. nauk SSSR, 1927. 339 p.
- Koropatchinskij I. Yu., Vstovskaya T. N. Woody plants of Asiatic Russia. Novosibirsk: akadem. izd-vo «Geo», 2012. 707 p.
- Krasheninnikov S. P. Description of Kamchatka Land. SPb., 1755. T. 1. 438 p.
- Krylov A. G. Life forms of forest phytocenoses. L.: Nauka, 1984. 184 p.
- Landry P. Les sous-genres et les sections du genre Pinus, Le Nat. Canad. 1974. Vol. 101. No. 5. P. 769—779.
- Lipshits S. Yu. Soil-botanical research and the problem of agriculture in the central part of the valley of the Kamchatka River, P. Yu. Lipshits, Yu. A. Liverovskij; Akad. nauk SSSR, Sovet po izutcheniyu proizvodit. sil (SOPS). M., L.: Izd-vo Akad. nauk SSSR, 1937. 220 p.
- Lipskij V. I., Mejsner K. K., Imperatorskim S. The list of plants common in the culture of the Imperial St. Petersburg Botanical Garden, Imperatorskij S, Peterburgskij Botanicheskiy Sad za 200 let ego sutshestvovaniya (1713-1913). Tch. 3. Petrograd, 1913-1915. P. 537—560.
- Little E. L., Critchfield W. B. Subdivisions of the genus Pinus (Pines), U. S. Dep. Agr. Forest Serv. Misc. Publ. 1969. N 1144. 51 p.
- Maleev V. P., Pinus L. Genus Pinus L. – Pine, Derevyta i kustarniki SSSR. M., L.: Izd-vo AN SSSR. 1949. P. 184—266.
- Malyshev L. I. Alpine flora of the Eastern Sayan. M., L.: Nauka, 1965. 368 p.
- Malyshev L. I. Application of the anatomical method for the purpose of identifying pines and identifying their phylogeny, Tr. Vost. Sib. fil. 1958. Ser. biol. Vyp. 7. P. 107—127.
- Malyshev L. I. Wrong opinion about the growth of Siberian Dwarf Pine wood (*Pinus pumila* (Pall.) Rgl.) in the Sayan Mountains, Bot. zhurn. 1960. T. 45. No. 5. C. 737—739.
- Mezhennyj A. A. Some features of morphogenesis and ecology of conifers and their distribution in northeast Asia, Biologiya i produktivnost rastitel'nogo pokrova Severo-Vostoka. Vladivostok: DVNTs AN SSSR, 1976. P. 64—79.
- Middendorf A. F. Journey to the north and east of Siberia. SPb, 1867. Tch. 1. Otd. IV. Rastitelnost Sibiri. P. 491—756.
- Mirov N. T. The genus Pinus. New York, The Ronald Press Company, 1967. 602 p.
- Molozhnikov V. N. Siberian Dwarf Pine mountain landscapes of the Northern Baikal. M.: Nauka, 1975. 203 p.
- Moskalyuk T. A. Types and varieties of the ecobiomorph *Pinus pumila* (Pinaceae) in derived stone-birch forests of the Magadan region, Russian Journ. Ecosyst. Ecology. 2018. Vol. 3. No. 4. P. 1—16.
- Nakai T. Flora Koreana. Gymnospermae, Journ. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo. 1911. Vol. 31. S. 379—384.
- Nakonetchnaya O. V., Kholina A. B., Koren O. G., Kohutka A., Gebauer R., Zhuravlev Yu. Nakonetchnaya O. V., Kholina A. B., Koren O. G., Janeček V., Kohutka A., Gebauer R., Zhuravlev

- Yu. N. Kharakteristika genofondov trekh populyatsij *Pinus pumila* (Pall.) Regel na granitsakh areala [Characterization of gene pools of three *Pinus pumila* (Pall.) Regel populations at the range margins], *Genetika* [Russian Journal of Genetics]. 2010. T. 46. No. 12. P. 1609—1618. DOI 10.1134/S1022795410120033 .
- Nedoluzhko V. A. Summary of the dendroflora of the Russian Far East. Vladivostok: Dalnauka, 1995. 208 p.
- Neshataeva V. Yu. Siberian Dwarf Pine communities (*Pinus pumila* (Pall.) Regel) of the Kamchatka Peninsula, *Rastitelnost Rossii*. 2011. No. 19. P. 71—100.
- Okitsu S. Distribution and growth of *Pinus pumila* Regel along the *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr. timber line ecotone of mt. Dal'nyayaploskaya, central Kamchatka, Proc. NIPR Symp. Polar Biol. 1998. 11. P. 159—168.
- Orlova L. V., Firsov G. A., Egorov A. A., Neverovskij V. Yu. Coniferous St. Petersburg Forestry Academy (annotated catalog). SPb.: SPb GLTA, 2011. 88 p.
- Orlova L. V., *Pinus* L. A systematic review of wild-growing and some introduced species of the genus *Pinus* L. (Pinaceae) of the flora of Russia, *Novosti sistematiki vysshikh rastenij*. L., 2001. T. 33. P. 7—40.
- Orlova L. V., Pokrovskaya Yu. V. A collection of pine trees (*Pinus*, Pinaceae) in the dendrological garden of the St. Petersburg Forestry Academy, *Bot. zhurn.* 1999. T. 84. No. 4. P. 99—107.
- Pantchenko T. M. The spatial structure of Siberian Dwarf Pine in phytocenoses in the south of the Magadan region, *Lesovedenie*. 1987. No. 1. P. 20—27.
- Pilger R. Von Pinaceae, In Engler, K. Prantl. Die natuerlichen Pflanzenfamilien. 2 Aufl. Leipzig: Wilhelm Engelmann, 1926. Bd. 13. P. 271—342.
- Politov D. V., Belokon M. M., Belokon Yu. S. Dynamics of allozyme heterozygosity in Far Eastern Siberian Dwarf Pine populations *Pinus pumila* (Pall.) Regel: comparison of embryos and mother plants, *Genetika*. 2006. T. 42. No. 10. P. 1348—1358.
- Regel E. L. List of trees and shrubs growing at Saint-Petersburg and its environs. SPb., 1858. P. 1—12.
- Regel E. L. Russian dendrology or enumeration and description of tree species and perennial climbers that endure the climate of Central Russia in the air, their breeding, dignity, use in gardens, in technology and so on. Issue 1. *Khvojnyya. Coniferae*. SPb., 1870. P. 1—32.
- Regel R. E. Dwarf Siberian cedar (*Pinus pumila* Rgl.) From Kamchatka and to the north of it, *Tr. Byuro po prikl. bot.* SPb., 1912a. T. 4. No. 2. P. 42—45.
- Regel R. E. Dwarf Siberian cedar (*Pinus pumila* Rgl.) from Kamchatka, *Tr. Byuro po prikl. bot.* SPb., 1912b. T. 5. No. 2. P. 60—66.
- Serebryakov I. G. Ecological morphology of plants. M.: Nauka, 1962. 378 p.
- Smetanin A. N. Food plants of Kamchatka. Petropavlovsk-Kamtchatskij: Izd-vo Tsentr. tipografii SETO-ST, 1998. 97 p.
- Starikov G. F., Dyakonov P. N. Forests of Kamchatka Peninsula. Khabarovsk: Khab. kn. izd-vo, 1954. 152 p.
- Sukatchev V. N. Vegetation of the upper part of the basin. Tungir Olekminsky district, Yakutsk

region. Phytosociol. feature article, Tr. Amursk. eksped. SPb., 1912. Vyp. 16. T. 1. 286 с.

Svyazeva O. A. Trees, shrubs and creepers of the Park of the Botanical Garden of the Botanical Institute. V. L. Komarova (To the history of introduction to culture). SPb.: Rostok, 2005. 384 p.

Tikhomirov B. A. Dwarf Siberian cedar, its biology and use. M., 1949. 106 p.

Tyulina L. N. Larch forests of the northeast coast of Baikal and the western slope of the Barguzinsky Range, Tr. Botanich. in-ta AN SSSR. 1954. Ser. 3. Vyp. 9. P. 150—209.

Urusov V. M., Lobanova I. I., Vartchenko L. I. Conifers of the Russian Far East - valuable objects of study, protection, breeding and use. Vladivostok: Dalnauka, 2007. 440 p.

Volf E. L. Observations on frost hardiness of woody plants, Tr. byuro po prikl. botan. 1917. T. 10. No. 1. P. 1—146.

Volf E. L. Park and arboreum of Forest Institute, Izvestiya Leningradskogo lesnogo instituta. 1929. Vyp. 37. P. 235—268.

Wu Zheng-yi and Peter H. Raven (eds.). Flora of China, Volume 4. Beijing: Science Press; St. Louis: Missouri Botanical Garden. 1999.

Цитирование: Орлова Л. В., Фирсов Г. А., Трофимук Л. П., Карамышева А. В. Кедровый стланик (*Pinus pumila* (Pall.) Regel, *Pinaceae*) – история изучения, современное состояние в ботанических садах Санкт-Петербурга и перспективы его использования в озеленении на Северо-Западе России // Hortus bot. 2019. Т. 14, 2019, стр. 100 - 123, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=6445>. DOI: [10.15393/j4.art.2019.6445](https://doi.org/10.15393/j4.art.2019.6445)
Cited as: Orlova L. V., Firsov G. A., Trofimuk L. P., Karamysheva A. V. (2019). Siberian dwarf pine (*Pinus pumila* (Pall.) Regel, *Pinaceae*) – history of study, the current state in the botanical gardens of Saint Petersburg and the perspectives of its use in greening in the North-West of Russia // Hortus bot. 14, 100 - 123. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=6445>