

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования детей
Сортавальского муниципального района Республики Карелия
Центр развития творчества детей и юношества

Д/о «ИССЛЕДОВАТЕЛЬ»

Хвойные интродуценты в городе Сортавала

Автор: Мангушева Мария Михайловна
8 класс

Руководитель: Лавреженкова Людмила Ивановна,
педагог дополнительного образования
МБОУ ДО Сортавальского МР РК ЦРТДЮ

2020

Оглавление

1. Введение	2-3
2. Методика проведения исследования	4
3. Результаты исследования и их обсуждение	5-12
4. Выводы	13
5. Список источников	13

Введение

Зелёные насаждения являются важным элементом городских экосистем и выполняют санитарно-гигиеническую, психофизиологическую и эстетическую функции. Основу озеленения в условиях Севера представляют интродуцированные древесные растения, которые в Карелии появились в начале 18 века.

Первые работы, посвящённые инвентаризации интродуцированных древесных растений Карелии, принадлежат Е.Ф.Винниченко (1947, 1948, 1955), Е.А.Овчинниковой (1956, 1957). Позднее проводились исследования отдельных видов древесных растений интродуцентов А.С.Лантратовой (1955, 1977, 1991), К.А.Андреевым (1967, 1971, 1977), И.Т.Кищенко (1994, 2000, 2006) и другими. Последние исследования проводились Егличёвой А.В. в 2006 году [3].

Интродукцию древесных растений в Карелии можно разделить на четыре периода.

Первый период – с IX—X веков до XVII. В это время были созданы сады на о.Валаам, Соловецких островах, о.Кондостров.

Второй период интродукции – XVIII-XIX века. На территории Карелии начинается строительство городов и в связи с этим интродукция растений из ботанических садов Санкт-Петербурга.

Третий период – первая половина XX века – до 50-х годов. Продолжается градостроительство, возникают первые научно-исследовательские учреждения, активизируются исследовательские работы по интродукции, создаются питомники, увеличивается размах озеленительных работ.

Четвертый период – вторая половина XX – начало XXI века – научно-исследовательская работа по интродукции, озеленение отдельных территорий с использованием высоко декоративных растений [3].

Под интродукцией большинство ботаников понимают переселение растений из одной страны или области в другую за пределы их естественного ареала.

При интродукции растения попадают в новые местообитания, в которых они должны адаптироваться к абиотическим факторам в условиях Севера – температуре и фотопериоду. В этих новых условиях у растений должны реализоваться уже имеющиеся или развиваться новые приспособления к факторам среды. Реакция каждого вида зависит от его генетического потенциала и способности к изменениям, т.е. пластичности (Гроздинский, 1969) [4].

Если вид приспособился к новым условиям его произрастания, то это свидетельствует об акклиматизации вида. «Акклиматизация — процесс приспособления самих растений (организмов) к новым условиям среды и к новым условиям существования с помощью селекционно-генетических методов» (Соколов, 1957) [4].

В Карелии применялись следующие приёмы интродукции [4]:

- ступенчатое продвижение растений за пределы их естественного ареала. Суть приёма заключается в выращивании новых для Карелии древесных растений их семян, полученных из наиболее северных мест их произрастания. Недостатком

этого способа является его большая продолжительность: плодоношение у некоторых древесных растений начиналось через 20-30 лет и более.

- различные специальные воздействия на интродуценты в первые годы их развития для придания им морозоустойчивости. Это удобрения и подкормки, регулируемый полив водой, прищипка.

- предварительное изучение поведения растений на посевных грядках и в древесных школах.

Одной из уникальных территорий в Карелии, где собрана трудами многих ученых и озеленителей богатейшая коллекция интродуцентов, является Северное Приладожье. Здесь произрастает более 130 видов древесных и кустарниковых растений из разных уголков земного шара, среди которых заметное место занимают хвойные деревья [2].

С 2006 года изучением интродуцентов данного региона никто не занимался. За эти годы многие интродуценты исчезли, сократилась их численность, произошли изменения в экологическом состоянии деревьев и кустарников. Это произошло из-за недостаточного и ненадлежащего ухода за деревьями, отсутствия денежных средств и квалифицированных кадров.

Тема работы: «Хвойные интродуценты в г. Сортавала»

Цель работы: проведение современного анализа состояния хвойных интродуцентов в городских экосистемах Сортавала

Задачи работы:

- выявить видовой состав хвойных интродуцентов в городе Сортавала,
- провести картирование мест расположения хвойных интродуцентов,
- изучить экологическое состояние хвойных деревьев,
- дать оценку результатов интродукции на территории города

Сортавала.

Исследования проводились в 2019 – 2020 гг. Объект исследования – хвойные интродуценты.

Место исследования – город Сортавала Сортавальского района. Расположен в Южном – Приладожском интродуцированном районе (1977), климат которого характеризуется как мягкий, с длительным периодом вегетации и среднегодовой температурой воздуха +3° и более. Это объясняется преобладанием теплых южных и юго-западных ветров и близостью большой водной поверхности Ладожского озера, не замерзающего в центральной части зимой [6].

Практическая значимость: в работе дан полный список хвойных интродуцентов, которые можно рекомендовать для озеленения городов Карелии.

Методика проведения исследования

Работа выполнена в период с 2019 по 2020 гг.

Изучение видового состава хвойных интродуцентов в зелёных насаждениях осуществлялось по участкам методом картирования деревьев с указанием породы, диаметра на высоте груди, экологического состояния. Для определения видов использовались определители. Диаметр деревьев определялся на высоте груди с помощью мерной вилки.

Оценка экологического состояния проводилась по шкале К. А. Андреева (1993г.):

1 балл – дерево совершенно здоровое, без признаков ослабления;

2 балл – дерево ослабленного роста, с неправильно развитой кроной; с наличием боковых побегов на стволе, со значительными, но не угрожающими их жизни, ранениями;

3 балл – дерево, сильно ослабленное с неправильно развитой кроной с повреждениями ствола, с заражённостью болезнями и вредителями

4 балл – дерево усыхающее, с сильно повреждённой кроной, с отмирающими побегами, с отмирающей корой;

5 балл – сухостой, дерево погибло (вся крона сухая).

В процессе исследования проведена оценка хвойных интродуцентов по степени их морозоустойчивости по шкале Вольфа:

I – морозоустойчивые.

II – растения с регулярно подмерзающими годичными побегами

III – растения у которых морозом повреждаются многолетние побеги

IV – обмерзающие до уровня снегового покрова

V – вымерзающие до уровня почвы.

Также осуществлён учет и оценка возобновления у хвойных интродуцированных пород. Учет подроста производился на прямоугольных площадках размером 10 кв. м. (5x2 м) по породам и по высоте. Подрост всех пород подразделялся по высоте на три категории крупности: мелкий – 0,1-0,5 м, средний – 0,6-1,5 м, крупный – более 1,5 м.

Кроме этого, осуществлена фотосъёмка, иллюстрирующая характерные особенности различных типов зелёных насаждений, отмечены растения, включённые в Красную книгу Карелии (2007), а также перспективные виды, пригодные для озеленения городов.

Результаты исследования и их обсуждение
Характеристика видового состава хвойных интродуцентов
г.Сортавала

Видовой состав хвойных интродуцентов г.Сортавала

Таблица 1.

№	Вид	Семейство	Род	Родина
1	Лиственница сибирская <i>Larix sibirica L.</i>	сосновые	лиственница	Урал, Сибирь
2	Пихта сибирская <i>Abies sibirica L.</i>	сосновые	пихта	СВ евр.части России, Западная Сибирь
3	Туя западная <i>Thuja occidentalis</i>	кипарисовые	туя	Северная Америка
4	Ель колючая голубая <i>Picea pungens Elgelm.</i>	сосновые	ель	Северная Америка
5	Сосна кедровая сибирская <i>Pinus sibirica Du Tour</i>	сосновые	сосна	СВ евр.части России, Урал, Сибирь
6	Ель голубая глаука глобоза <i>Picea pungens glauca globosa</i>	сосновые	ель	Северная Америка селекция
7	Ель канадская <i>Picea Canadensis</i>	сосновые	Ель	Северная Америка
8	Тсуга канадская <i>Orientalium Hemlock arbor</i>	сосновые	тсуга	Северная Америка
9	Можжевельник прибрежный Блю Пасифик <i>Juniperus conferta Blue Pacific</i>	кипарисовые	можжевельник	Дальний Восток, селекция
10	Можжевельник горизонтальный андорра компакт <i>Juniperus horizontalis Andorra Compact</i>	кипарисовые	можжевельник	Северная Америка селекция

Хвойные интродуценты, растущие в зелёных насаждениях города Сортавала, представлены 10 видами (таблица 1). По своему систематическому положению они относятся к двум семействам: *Pinaceae* сосновые и *Cupressaceae* кипарисовые и семи родам: *Larix*, *Pinus*, *Thuja*, *Abies*, *Picea*, *Juniperus*, *Pseudotsuga* [1,2].

Среди хвойных преобладают интродуценты североамериканского происхождения (6), как более близкие по своим свойствам и эколого-физиологическим признакам к местным видам древесных растений. Высокий процент хорошо акклиматизировавшихся интродуцентов имеют также растения

европейской и сибирской флоры (3). В единичном количестве встречаются виды дальневосточной флоры (1).

Из исследованного состава хвойных 1 вид – лиственница сибирская *Abies sibirica* L. включён в Красную книгу Карелии (2007) [6].

В составе интродуцентов имеются виды, которые выведены селекционерами для озеленения городских скверов и улиц. Все новые селекционные виды хвойных высажены в городе в последние десятилетие (2000 – 2020 гг.) и являются украшением газонов и зелёных лужаек в городских скверах. Это можжевельник прибрежный сорт «Блю Пасифик», можжевельник горизонтальный сорт «Андорра компакт», ель колючая «Глаука глобоза».

За основу можжевельника «Блю Пасифик» (рис.1) взят можжевельник прибрежный (*Juniperus conferta*). В естественной среде он встречается на берегах Охотского моря и Татарского пролива Японского моря.



Рис.1. Можжевельник прибрежный сорт «Блю Пасифик»

В природе можжевельник горизонтальный произрастает в Северной Америке, на побережьях Великих озер и в других районах запада Канады и США. Горизонтальным данный вид называют за его приземистую крону, которой пришлось приспособиться в условиях сильного ветра. Сорт «Андорра компакт» (рис.2) выведен в США в 1955 году.

Оба вида можжевельников являются медленно растущими хвойными стелющимися почвопокровными кустарниками с плотной кроной. Отличаются высокой морозостойкостью, не теряют своей декоративности в зимний период и хорошо переносят бедные почвы, засуху и городские условия.



Рис.2. Можжевельник горизонтальный сорт «Андорра компакт»

Ель колючая «Глаука глобоза» (*picea pungens glauca globosa*) (рис.3) – карликовая разновидность ели колючей. Компактная, аккуратная, вырастает в высоту до 1,5 метров. Данный вид получен голландскими селекционерами в 1937 году.



Рис.3. Ель колючая «Глаука глобоза»

Данные виды хвойных хорошо себя чувствуют, у них ежегодно отмечается прирост побегов, что является показателем их успешной акклиматизации в Северном Приладожье.

Распространение хвойных интродуцентов на территории города

По результатам проведённого исследования хвойные интродуценты в городе растут на 13 территориях (таблица 2). Общая численность обследованных хвойных интродуцентов г.Сортавала составляет 464 экземпляра.

Из всех хвойных наибольшая часть деревьев представлена пихтой сибирской - 322 дерева. Это самые старые посадки хвойных в городе Сортавала. Они сделаны финскими жителями в начале 20 века при создании городского парка и скверов, аллей и защитных полос вдоль дорог. Вероятно, это связано с высокими декоративными качествами и ветрозащитными свойствами данного вида.

Таблица 2.

Распространение хвойных интродуцентов на территории города

Название вида	Место произрастания													Итого деревьев
	Сквер ул. Бондарева	Сквер ул. Фабричная	ул. Ладож. флотилии	Парк «Ваакосалми»	Ул. Дружбы народов	Сквер госпиталя	Треугольный сквер	ул. Кирова	Ул. Ленина	Ул. 40 лет ВЛКСМ	Ул. Спортивная	Ул. Ладожская	Ул. Парковая	
Ель голубая (<i>pungens</i> Elgelm)	8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	12
Ель голубая (глаука глобоза)	15	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
Ель канадская	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Пихта сибирская (<i>sibirica</i> Ldb)	0	36	2	0	5	1	0	0	0	0	82	0	196	322
Туя западная (<i>thuja occidentalis</i>)	0	0	9	0	4	1	14	3	9	3	0	0	0	43
Лиственница сибирская (<i>Larix sibirica</i> Ldb)	0	0	0	47	0	1	0	0	0	14	0	0	0	62
Тсуга канадская (<i>Orientalium Hemlock arbor</i>)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Можжевельник прибрежный (<i>huacintho Pacific</i>)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Можжевельник горизонтальный (<i>Andorra foedus</i>)	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Сосна сибирская (<i>Pinus sibirica</i>)			1											1
Число видов	1	1	8	1	2	3	1	2	1	2	1	1	1	
Всего деревьев	23	36	21	47	9	3	14	4	9	17	82	3	196	464

Чаще всего хвойные встречаются на удалённых от центра городских улицах – 358 экземпляров. По типу посадок на улицах города типичной является рядовая односторонняя посадка – 348 деревьев (табл.3). Это объясняется тем, что линейные посадки в г.Сортавала были основной формой озеленения города, применяемой с 20 века [1].

На долю групповых посадок приходится 105 деревьев или 23 % от общего количества хвойных. Они встречаются в основном в скверах, парках и в составе ландшафтных композиций.

Таблица 3.

Характеристика типа посадок хвойных в г.Сортавала

Тип посадок	Городские улицы	Скверы, парки, композиции
Рядовые односторонние	348	
Группы	3	105
Одиночные деревья	7	
	358	105

В спектре жизненных форм по И.Серебрякову (1962,1964) [5] большинство хвойных относится к одноствольным деревьям (98%). Исключением является туя западная, имеющая жизненную форму как одноствольное – 82%, так и многоствольное дерево - 18 %. Вероятно, это связано с тем, что в молодом возрасте произошло замещение погибшей части главного ствола боковыми ветвями.

Таблица 4.

Жизненные формы хвойных интродуцентов

Жизненные формы	одноствольная	многоствольная
Все хвойные, кроме туи западной	420	-
Туя западная	35 (82%)	8 (18%)
Итого:	455 (98%)	8

Зелёные насаждения хвойных на каждой обследованной территории представлены одним или несколькими видами (рис.4). Наибольшая по численности коллекция хвойных, состоящая из 8 видов, представлена в сквере по ул.Ладожской флотилии. Это новые низкорослые формы можжевельников, ели колючей, карликовая форма тсуги канадской и другие виды. Посадки деревьев сделаны в 2005 году в рамках российско-финского проекта «Наш город – наш дом».

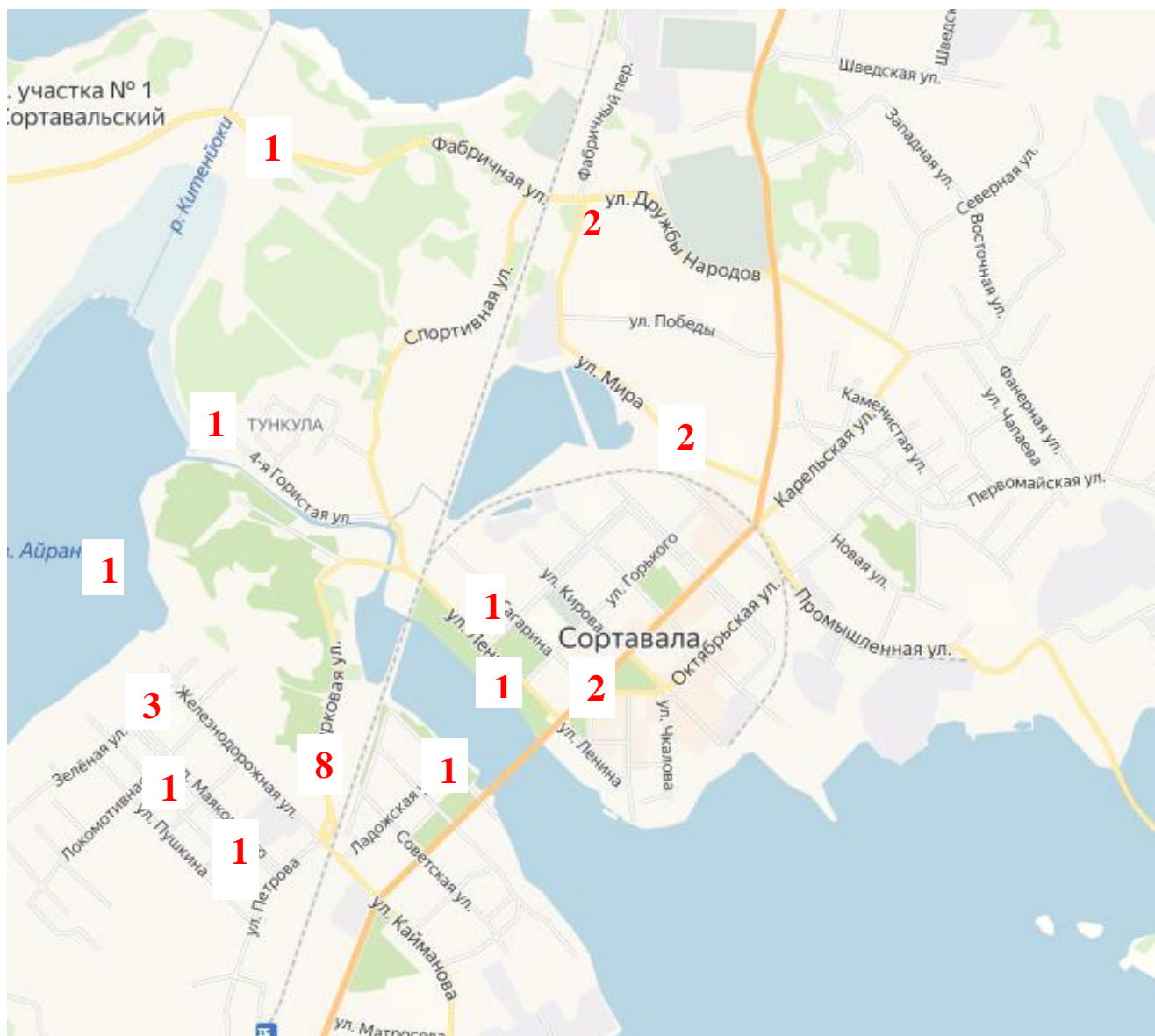


Рис.4. Распространение хвойных интродуцентов в г.Сортавала

При использовании интродуцентов в озеленение в условиях Карелии очень важным показателем является степень их морозоустойчивости, которая определяет успех интродукции древесных растений.

Все хвойные интродуценты Сортавала имеют высокую морозоустойчивость (1 класс по шкале Вольфа) (таблица 5). Хотя по литературным данным, известно, что некоторые ценные и редкие виды интродуцентов, имевшие возраст 20—30 и более лет, много лет тому назад выбыли из состава городской коллекции как недостаточно морозоустойчивые. Так, в суровую зиму 1956/66 г. вымерзли *Abies concolor* Lindl. et Gord., *A. fraseri*, *Juniperus sabina* L., *Euonymus pauciflorus* Maxim. В следующую зиму 1966/67 г. вымерзли последние в г. Сортавале экземпляры пихта Фразера *Abies fraseri* (возраст 51 год) и ель Энгельмана *Picea engelmannii* (возраст 40—50 лет) [2].

Таблица 5.

Морозоустойчивость и плодоношение хвойных интродуцентов в г.Сортавала

Вид	плодоношение	морозоустойчивость
Лиственница сибирская (<i>Larix sibirica</i>)	+	1
Пихта сибирская (<i>Abies sibirica</i> L.)	+	1
Туя западная (<i>Thuja occidentalis</i>)	+	1
Ель колючая Голубая <i>pungens</i> Elgelm)	+	1
Сосна сибирская (<i>Pinus sibirica</i>)	+	1
Ель голубая(глаука глобоза)	-	1
Ель канадская (<i>Picea conica</i>)	-	1
Тсуга канадская (<i>Orientalium Hemlock arbor</i>)	-	1
Можжевельник прибрежный Блю Пасифик (<i>huacintho Pacific</i>)	-	1
Можжевельник горизонтальный андорра компакт (<i>Andorra foedus</i>)	-	1

Причём такие виды, как лиственница сибирская, пихта сибирская, туя западная, ель колючая голубая, сосна сибирская успешно плодоносят. Но из них только у пихты сибирской на территории городского парка и в сквере на улице Фабричной имеется самосев (таблица 6). В количественном отношении естественное возобновление на данных участках практически одинаковое: общее количество подростов на 3 пробах составило 61 и 64 экземпляра. Но при этом самосев различается по высоте. В парке «Ваккосалми» подрост имеет высоту до 0,5 метров, а в сквере на Фабричной более половины молодых пихт относятся к категории среднего и крупного подростов.

Таблица 6.

Естественное возобновление пихты сибирской

№ пр.пл.	Категория подростов, м.			
	Мелкий 0,1-0,5 м	Средний 0,6-1,5 м	крупный более 1,5 м	всего
Сквер по улице Фабричной				
1	12	5	4	21
2	6	4	5	15
3	3	15	7	25
итого	21	24	16	61
Парк «Ваккосалми»				
1	24			24
2	12			12
3	28			28
итого	64			64

На исследованных участках самосев распределён неравномерно и встречается в основном в местах, заросших кустарниками и соответственно малопопулярными горожанами.

Важным показателем качества городских хвойных насаждений является экологическое состояние деревьев (таблица 6).

Таблица 6.

Экологическое состояние хвойных интродуцентов

	здоровое	ослабленное	Сильно осл	Усыхающее	
Лиственница сибирская (<i>L. sibirica</i>)	55	5	0	2	62
Пихта сибирская (<i>sibirica</i> L)	169	115		38	322
Туя западная <i>Thuja</i> <i>occidentalis</i>	40	3			43
Ель колючая Голубая <i>pungens</i> Elgelm)	6	6			12
Сосна кедровая сибирская		1			1
Ель голубая (глаука глобоза)	14	4			18
Ель канадская (<i>conica</i>)	1				1
Тсуга канадская (<i>Orientalium</i> Hemlock <i>arbor</i>)	1				1
Можжевельник прибрежный (<i>hyacintho</i> <i>Pacific</i>)	1				1
Можжевельник горизонтальный (<i>Andorra foedus</i>)	3				3
	290 (62 %)	134 (29%)	0	40 (9%)	464

По нашим наблюдениям большинство хвойных (62 %) в городе находится в хорошем состоянии. На долю деревьев в ослабленном состоянии приходится 29 %. Это почти 1/3 от общего числа хвойных. Среди ослабленных деревьев преобладает пихта сибирская. Процент усыхающих деревьев составляет 9 % и приходится он на пихту сибирскую и лиственницу сибирскую. Такое состояние пихт отмечается в поселке Тункула и в парке «Ваккосалми». Там пихта растёт в виде живых изгородей вдоль дорог и страдает от выбросов автомобильного транспорта. К тому же, за деревьями нет надлежащего ухода: у многих пихт на стволах есть механические повреждения, грибные заболевания, отслаивается кора.

Выводы

1. Видовой состав хвойных интродуцентов представлен 10 видами, которые относятся к двум семействам Pinaceae сосновые и Cupressaceae кипарисовые.
2. По результатам картирования установлено, что среди хвойных имеются две группы интродуцированных видов. Одна группа представлена широко распространёнными видами пихтой сибирской, елью голубой, туей западной, лиственницей сибирской), которые давно и часто используются в озеленение Сортавала. Вторую группу составляют новые селекционные виды можжевельников и ели голубой, высаженные в последние 20 лет.
3. В целом экологическое состояние большинства хвойных интродуцентов оценивается как хорошее. Отмечается плодоношение у 5 видов хвойных и наличие естественного возобновления у пихты сибирской, растущей в малопосещаемых скверах.
4. Результаты исследований свидетельствуют об успешной интродукции изученных хвойных видов в Сортавала, которые могут быть использованы в озеленение городов и посёлков Карелии.

Список источников

1. Андреев К. А. Редкие деревья Карелии/К.А.Андреев. — Петрозаводск: Карелия, 1981.— с.104
2. Андреев К. А. Итоги интродукции древесных растений в Карелии/К.А.Андреев. Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР Петрозаводский государственный университет им.О.В.Куусинена. – Петрозаводск, 1970.
3. Егличёва А.В. Древесные растения в городских экосистемах Карелии. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://dlib.rsl.ru/viewer/01003055472#?page=3>
4. Диссертации о Земле. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://earthpapers.net/drevesnye-rasteniya-v-gorodskih-ekosistemah-karelii#ixzz66qri79jZ>
5. Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений/И.Г.Серебряков. – М.: Высшая школа, 1962. 378 с.
6. Красная книга Республики Карелия/ Министерство сельского, рыбного хозяйства и экологии Республики Карелия [авторы-составители: А. В. Артемьев и другие ; научные редакторы: чл.-кор. РАН Э. В. Ивантер, д-р биол. наук О. Л. Кузнецов]. - Петрозаводск: Карелия, 2007. – с.364.
6. sortavala.nuipogoda.ru