

Study on Plant Species and Its Application in Tianjin Costal Greenland

Meixian Wang

Beijing Laboratory of Urban and Rural Ecological Environment, College of Landscape Architecture,
Beijing Forestry University, Beijing
Email: wangmeixian2000@sina.com

Received: Sep. 8th, 2017; accepted: Sep. 22nd, 2017; published: Sep. 27th, 2017

Abstract

Tianjin coastal area is seawater impregnated, seriously affecting plant growth and have a lot of salt and alkali wasteland, vegetation ecological restoration is particularly important. Therefore, it is important to study the plant species, plant growth potential and application status of Tianjin coastal green land, and to select the plant species suitable for ecological restoration in Tianjin coastal area. The research on plant species and spontaneous growth plants of Tianjin coastal green space was carried out. The plant species and their growth potential, frequency and degree of occurrence were analyzed, and the important values were calculated, to provide reference for vegetation selection and restoration in Tianjin coastal area. The results showed that there were 129 species (including cultivation), belonging to 45 families and 102 genera. Among them, seven kinds of growth potentials such as: *Pinus bungeana*, *Pinus tabulaeformis* and *Albizia julibrissin* were poor. Trees such as *Sophora japonica*, *Amygdalus persica*, *Malus micromalus*, *Fraxinus velutina*, *Prunus cerasifera*, etc. were more widely used; Shrubs such as *Euonymus japonicas*, *Ligustrum vicaryi*, *Hibiscus syriacus*, *Amorpha fruticosa*, *Rhustypkina*, etc. were more widely used; Herbs such as *Phragmites australis*, *Festuca elatior*, *Medicago sativa*, *Lepidium apetalum*, *Irish lactea* etc. were more widely used.

Keywords

Tianjin Coastal Greenland, Plant Species, Growth Potential, Important Value

天津滨海绿地的植物种类及其应用研究

王美仙

北京林业大学园林学院, 城乡生态环境北京实验室, 北京
Email: wangmeixian2000@sina.com

收稿日期: 2017年9月8日; 录用日期: 2017年9月8日; 发布日期: 2017年9月27日

摘要

天津滨海区域长期受海水浸渍拥有大量的盐碱荒地,植物生长受到严重影响,植被生态恢复尤为重要。因此,研究天津滨海绿地中已有应用的植物种类和植物生长势情况,对选择适用于天津滨海区域生态修复的植物种类具有重要意义。对天津滨海绿地应用的园林植物和自发生长的植物种类进行调研,重点分析植物种类及其生长势、出现的频度和多度,并计算重要值,旨在为天津滨海区域的植被选择和恢复提供参考和借鉴。结果表明:天津滨海绿地有园林植物及自生植物共45科102属128种(含品种),其中白皮松、油松、合欢等7种生长势较差。乔木应用较多的为国槐、紫叶桃、西府海棠、绒毛白蜡、紫叶李等;灌木应用较多的为大叶黄杨、金叶女贞、木槿、紫穗槐、火炬树等;草本植物应用较多的为芦苇、高羊茅、紫苜蓿、独行菜、马蔺等。

关键词

天津滨海绿地, 植物种类, 生长势, 重要值

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

天津滨海区域拥有大量可供开发的盐碱地,但因其盐渍化程度较高,仅有一些耐盐植物可以存活。但耐盐性较高的植物多属于野生植物,在园林建设的推广中有一定的局限性。而目前,对于天津滨海区域的生态修复研究多侧重于野生植物资源研究[1]-[6]、植物耐盐性实验[7] [8] [9]、景观模式研究[10]和土壤盐碱度研究[11] [12]等方面。因此,对天津滨海区域已有应用的园林植物种类和自生植物(spontaneous vegetation)及其生长势、应用情况进行调研分析,筛选出适用于天津滨海区域的植物种类,可为天津滨海区域的植被选择和恢复提供参考和借鉴。

2. 研究区选择和研究方法

于2017年5~7月,选取天津滨海新区距海2 km范围内的15个绿地(图1),采用样方调研法,共设置68个样方。其中滨海公园绿地样方50个,滨海道路绿地样方18个。样方大小为10 m × 10 m,样方内进行每木调查,记录植物名称、数量、高度、冠幅、胸径、生长势和应用形式等。并计算植物出现的频度、多度,并计算重要值(表1)。

3. 植物种类及生长势分析

3.1. 植物种类分析

本次调研的植物共有128种(含品种),隶属45科102属。其中,乔木45种,灌木26种,藤本3种,草本54种(园林栽培草本植物28种,自生草本植物26种)(表2和表3)。常绿树种10种(乔木6种,灌木4种),落叶树种62种(乔木37种,灌木25种)。主要由蔷薇科(12属21种)、菊科(9属10种)、豆科(7属9种)、木犀科(5属8种)、鸢尾科(1属7种)禾本科(6属6种)、藜科(3属5种)、柏科(2属5种)、十字花科(4属4种)、忍冬科(3属4种)、松科(3属4种)、百合科(3属3种)、旋花科(3属3种)、杨柳科(2属

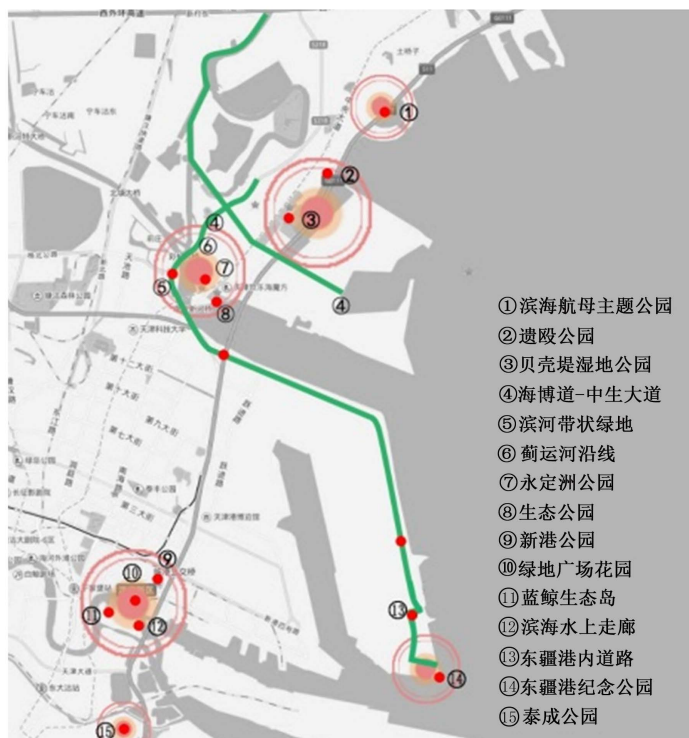


Figure 1. Survey sample location map

图 1. 样地分布位置图

Table 1. Survey sample situation of Tianjin coastal greenland

表 1. 天津滨海绿地调研样方情况

序号	调查地点	面积(长度)	位置	样方数量
1	贝壳堤湿地公园	68 ha	美林道与文安路交口附近	5
2	蓝鲸生态岛	58 ha	于家堡金融区的东面	10
3	永定洲公园	35 ha	和畅路与中天大道交口西南侧	8
4	滨海航母主题公园	22 ha	汉北路 269 号	6
5	生态公园	15 ha	永定洲公园与欢乐海魔方之间	2
6	遗殿公园	15 ha	南至海博道、北至航津道	3
7	新港公园	8.7 ha	港医路与喻园北街交口	5
8	泰成公园	4.2 ha	金岸二道与银河二路交口处	4
9	东疆港纪念公园	4.1 ha	观澜路	4
10	绿地广场花园	2.55 ha	港航路新港一、二号路段	3
11	滨海水上走廊	160 m	童乐路北段居住区边缘	2
12	滨河带状绿地	1.8 km	彩虹大桥以南, 东海路东侧	3
13	蓟运河沿线	700 m	彩虹大桥以北, 汉北路东侧	2
14	东疆港内道路	4 km	观海路 - 欧洲路 - 北京路 - 中生大道	5
15	海博道 - 中生大道	900 m	北堤路与东堤路交汇处	6
		合计		68

Table 2. List of garden plants in Tianjin coastal greenland
表 2. 天津滨海绿地的园林植物名录

类型	园林植物名称
乔木	1) 圆柏 <i>Sabina chinensis</i> , 2) 龙柏 <i>Juniperus chinensis</i> "Kaizuka", 3) 白皮松 <i>Pinus bungeana</i> , 4) 油松 <i>Pinus tabulaeformis</i> , 5) 雪松 <i>Cedrus deodara</i> , 6) 白栎 <i>Picea meyeri</i> , 7) 刺槐 <i>Robinia pseudoacaci</i> , 8) 香花槐 <i>Robinia × ambigua</i> "Idahoensis", 9) 国槐 <i>Sophora japonica</i> , 10) 金枝槐 <i>Sophora japonica</i> "Winter Gold", 11) 合欢 <i>Albizia julibrissin</i> , 12) 核桃 <i>Juglans regia</i> , 13) 臭椿 <i>Ailanthus altissima</i> , 14) 千头椿 <i>Ailanthus altissima</i> "Qiantou", 15) "金叶"白蜡 <i>Fraxinus chinensis</i> "Jingguan", 16) 绒毛白蜡 <i>Fraxinus velutina</i> , 17) 洋白蜡 <i>Fraxinus pennsylvanica</i> , 18) 水曲柳 <i>Fraxinus mandshurica</i> , 19) 丝棉木 <i>Euonymus maackii</i> , 20) 栎树 <i>Koelreuteria paniculata</i> , 21) 法桐 <i>Platanus orientalis</i> , 22) 美桐 <i>Platanus occidentalis</i> , 23) 毛泡桐 <i>Paulownia tomentosa</i> , 24) 旱柳 <i>Salix matsudana</i> , 25) 绦柳 <i>Salix matsudana f. pendula</i> , 26) 毛白杨 <i>Populus tomentosa</i> , 27) 银杏 <i>Ginkgo biloba</i> , 28) 榆树 <i>Ulmuspumila</i> , 29) 金叶榆 <i>Ulmuspumila</i> "Jinye", 30) 皂荚 <i>Gleditsia sinensis</i> , 31) 海棠花 <i>Malus spectabilis</i> , 32) 北美海棠 <i>Malusmicromalus</i> , 33) 樱花 <i>Cerasus yedoensis</i> , 34) 山桃 <i>Amygdalus davidiana</i> , 35) 山杏 <i>Armeniaca vulgaris</i> , 36) 山楂 <i>Crataegus pinnatifida</i> , 37) 碧桃 <i>Amygdalus persicavar. persica</i> , 38) 紫叶桃 <i>Amygdalus persica</i> "Atropurpurea", 39) 美人梅 <i>Prunus × blireana</i> "Meiren", 40) 紫叶李 <i>Prunus cerasifera</i> "Pissardii", 41) 榆叶梅 <i>Amygdalus triloba</i> , 42) 构树 <i>Broussonetiapapyrifera</i> , 43) 桑树 <i>Morus alba</i> , 44) 石榴 <i>Punicagranatum</i> , 45) 黄栌 <i>Cotinus coggygia</i>
灌木	1) 沙地柏 <i>Sabina vulgaris</i> , 2) "洒金"柏 <i>Platyclusus orientalis</i> "Semperarescens", 3) 凤尾兰 <i>Yucca gloriosa</i> , 4) 大叶黄杨 <i>Euonymus japonicus</i> , 5) 火炬树 <i>Rhus typhina</i> , 6) 紫薇 <i>Lagerstroemia indica</i> , 7) 紫荆 <i>Cercis chinensis</i> , 8) 桤柳 <i>Tamarixchinensis</i> , 9) 紫穗槐 <i>Amorpha fruticosa</i> , 10) 紫丁香 <i>Syringaoblata</i> , 11) 木槿 <i>Hibiscus syriacus</i> , 12) 连翘 <i>Forsythia suspensa</i> , 13) 迎春 <i>Jasminumnudiflorum</i> , 14) 棣棠 <i>Kerria japonica</i> , 15) 多花蔷薇 <i>Rosa multiflora var. adenophora</i> , 16) 黄刺玫 <i>Rosa xanthina</i> , 17) 七姊妹 <i>Rosa multifloravar. Carnea</i> , 18) 月季 <i>Rosa chinensis</i> , 19) 珍珠梅 <i>Sorbaria sorbifolia</i> , 20) 金叶接骨木 <i>Sambucus racemosa</i> "PlumosaAurea", 21) "红王子"锦带 <i>Weigela florida</i> "Red Prince", 22) 金银木 <i>Lonicera maackii</i> , 23) 红瑞木 <i>Cornus alba</i> , 24) 紫叶小檗 <i>Berberis thunbergii</i> "Atropurpurea", 25) 金叶女贞 <i>Ligustrum × vicaryi</i> , 26) 金山绣线菊 <i>Spiraea japonica</i> "Gold Mound"
藤本	1) 紫藤 <i>Wisteria sinensis</i> , 2) 五叶地锦 <i>Parthenocissusquinquefolia</i> , 3) 金银花 <i>Lonicera japonica</i>
草本	1) "金娃娃"萱草 <i>Hemerocallis fulva</i> "Golden Doll", 2) 麦冬 <i>Ophiopogon japonicus</i> , 3) 玉簪 <i>Hosta plantaginea</i> , 4) 林荫鼠尾草 <i>Salvia neworosa</i> , 5) 白车轴草 <i>Trifolium repens</i> , 6) 凤仙花 <i>Impatiens balsamina</i> , 7) 蜀葵 <i>Alcea rosea</i> , 8) 八宝景天 <i>Hylotelephium erythrostictum</i> , 9) 费菜 <i>Pheidimus aizoon</i> , 10) 金鸡菊 <i>Coreopsis basalis</i> , 11) 宿根天人菊 <i>Gaillardia aristata</i> , 12) 荷兰菊 <i>Aster novi-belgii</i> , 13) 千屈菜 <i>Lythrum salicaria</i> , 14) 蛇莓 <i>Duchesnea indica</i> , 15) 宿根亚麻 <i>Linumperenne</i> , 16) 德国鸢尾 <i>Iris germanica</i> , 17) 黄菖蒲 <i>Iris pseudacorus</i> , 18) 马蔺 <i>Iris lactea</i> , 19) 紫苜蓿 <i>Medicago sativa</i> , 20) 二月兰 <i>Orychophragmus violaceus</i> , 21) 玉带草 <i>Phalaris arundinacea var. picta</i> , 22) 狼尾草 <i>Pennisetum alopecuroides</i> , 23) 芦苇 <i>Phragmites australis</i> , 24) 水葱 <i>Scirpus validus</i> , 25) 矮牵牛 <i>Petunia × hybrida</i> , 26) 高羊茅 <i>Festucaelata</i> , 27) 野牛草 <i>Buchloe dactyloides</i> , 28) 早熟禾 <i>Poa annua</i>

Table 3. List of spontaneous plants in Tianjin coastal greenland
表 3. 天津滨海绿地的自生植物名录

类型	自生植物名称
草本	1) 平车前 <i>Plantago depressa</i> , 2) 葎草 <i>Humulus scandens</i> , 3) 黄香草木樨 <i>Melilotus officinalis</i> , 4) 黄花蒿 <i>Artemisia annua</i> , 5) 野艾蒿 <i>Artemisia lavandulifolia</i> , 6) 刺儿菜 <i>Cirsiumarvense var. integrifolium</i> , 7) 中华苦苣菜 <i>Ixeris chinensis</i> , 8) 泥胡菜 <i>Hemist eptalyrata</i> , 9) 蒲公英 <i>Taraxacum mongolicum</i> , 10) 旋覆花 <i>Inula japonica</i> , 11) 地肤 <i>Kochiascoparia</i> , 12) 碱蓬 <i>Suaeda glauca</i> , 13) 盐地碱蓬 <i>Suaeda salsa</i> , 14) 灰菜 <i>Chenopodium album</i> , 15) 小藜 <i>Chenopodium ficifolium</i> , 16) 蒺藜 <i>Polygonum aviculare</i> , 17) 巴天酸模 <i>Rumexpatientia</i> , 18) 萝藦 <i>Metaplexis japonica</i> , 19) 朝天委陵菜 <i>Potentilla supina</i> , 20) 独行菜 <i>Lepidium apetalum</i> , 21) 荠菜 <i>Capsella bursa-pastoris</i> , 22) 匙荠 <i>Bunias cochlearioides</i> , 23) 打碗花 <i>Calystegia hederacea</i> , 24) 牵牛花 <i>Ipomoea nil</i> , 25) 田旋花 <i>Convolvulus arvensis</i> , 26) 砂引草 <i>Tournefortia sibirica</i>

3种)以及均为2属2种的锦葵科、景天科、蓼科、漆树科、千屈菜科、桑科、云实科等构成,其中蔷薇科植物种类最为丰富,占全部植物种类的11.76%,占有绝对的优势,几乎在所有绿地中均有应用。

经调查发现,天津滨海绿地中园林栽培植物共102种,自生草本植物共28种。自生植物除了草本以外,还有构树、桑树、火炬树、榆树、紫穗槐、怪柳6种灌木本植物,这些植物在园林中同样有栽培应用。

3.2. 植物生长势分析

植物生长势分级评价的标准为植株形态、枝干健壮程度、叶片生长状况、有无病虫害四项指标,满分5分,一项不合格减1分。视4级、5级为生长势良好,3级为生长势较差,2级及以下为生长势差。调查发现,天津滨海绿地中,多数现状植物生长良好,但有7种植物生长较差,依次为合欢、洋白蜡、紫叶桃、金叶女贞、白扞、油松、白皮松(表4)。所以在天津滨海绿地建设中,这几种植物不宜大量应用。

4. 植物应用重要值分析

重要值是综合衡量物种在群落中地位和作用的有效指标,表示该物种在群落中的优势程度。乔木或灌木种的相对重要值 = 相对频度 + 相对显著度 + 相对多度;草本的相对重要值 = 相对频度 + 相对显著度[13]。

4.1. 植物相对频度分析

对调研样方中出现的植物种类进行频度统计,数值越高则出现的频度越高,表明这种植物的应用范围更为广泛。根据Raunkiaer频度定律,将频度分为5个等级,频度1%~20%为A级,21%~40%为B级,41%~60%为C级,61%~80%为D级,81%~100%为E级(表)。其中A级的种类有129种,B级的种类有2种,为大叶黄杨和五叶地锦,C级的种类有1种为金银花,D级、E级种类没有出现。频率分布规律可概括为A>B>C>D、E(表5)。

结果表明:金银花、大叶黄杨、五叶地锦、国槐、西府海棠的应用频度较高。其中金银花既作藤本使用,也作为修剪灌木球使用。大叶黄杨常作绿篱应用,五叶地锦覆盖性强,多出现在道路绿化带用作垂直绿化,应用频度较高。国槐、西府海棠、木槿等都是乡土植物,应用广泛。

4.2. 植物重要值分析

4.2.1. 乔木重要值分析

乔木重要值排名前十的植物为:国槐、紫叶桃、西府海棠、绒毛白蜡、紫叶李、石榴、毛白杨、山杏、臭椿、龙柏(表6)。其中,常绿树种只有龙柏1种。有研究记载,龙柏为特耐盐植物(0.9%),为天津

Table 4. List of plant species with poor growth potential

表4. 生长势不良的植物种类名录

序号	植物名	生长势	备注
1	合欢	3	叶稀少
2	洋白蜡	3	烧条
3	紫叶桃	3	叶泛黄、呈锈色
4	金叶女贞	3	近海边种植多有枯枝、枯叶
5	白扞	2	叶全枯黄
6	油松	2	枝叶稀少
7	白皮松	1	濒死,无叶

Table 5. Frequency of plant application in Tianjin coastal greenland
表 5. 天津滨海绿地的植物应用频度

频度	植物种类
C 级(41%~60%)	金银花(50%)
B 级(21%~40%)	大叶黄杨(21%)、五叶地锦(38%) 国槐(20%)、西府海棠(16%)、木槿(14%)、紫叶李(13%)、紫叶桃(13%)、 紫藤(13%)、绒毛白蜡(11%)、金叶女贞(11%)、紫穗槐(11%)、高羊茅(10%) 8%: 火炬树、月季、紫叶小檗、独行菜、草地早熟禾 6%: 金枝槐、龙柏、山杏、榆叶梅、紫薇、石榴、龙柏、紫菀 5%: 毛白杨、金银木、灰菜、芦苇 4%: 圆柏、金叶榆、栾树、黄栌、碧桃、迎春、刺儿菜、中华小苦荬 3%: 臭椿、美桐、香花槐、山桃、凤尾兰、华北紫丁香、连翘、珍珠梅、萝摩、马蔺、平车前、田旋花 2%: 桑树、银杏、油松、合欢、绦柳、多花蔷薇、金叶接骨木、怪柳、红瑞木、 “红王子”锦带、金山绣线菊、沙地柏、鸢尾、八宝景天、碱蓬、金娃娃萱草、芥菜、 白车轴草、打碗花、地肤、二月兰、蒲公英 1%: 白皮松、构树、刺槐、泡桐、皂荚、白扦、金叶白蜡、旱柳、榆树、核桃、梧桐、雪松、丝棉木、 美人梅、樱花、紫荆、红宝石海棠、山楂、棣棠、黄刺玫、七姊妹、“洒金”柏、费菜、宿根天人菊、 矮牵牛、巴天酸模、朝天委陵菜、荷兰菊、葎草、蜀葵、野艾蒿、野牛草、玉簪、篇蓄、水葱、 德国鸢尾、凤仙花、黄菖蒲、黄花蒿、黄香草木樨、金鸡菊、狼尾草、麦冬、泥胡菜、千屈菜、 牵牛花、砂引草、蛇莓、匙荠、鼠尾草、小藜、宿根亚麻、旋覆花、盐地碱蓬、玉带草
A 级(1%~20%)	

Table 6. Important values of trees in Tianjin coastal greenland
表 6. 天津滨海绿地的乔木重要值

序号	名称	相对频度	相对多度	相对显著度	重要值
1	国槐	20.00%	29.16%	28.52%	25.89%
2	紫叶桃	13.04%	17.42%	16.30%	15.59%
3	西府海棠	15.94%	9.13%	17.06%	14.04%
4	绒毛白蜡	10.00%	14.04%	14.28%	12.77%
5	紫叶李	13.04%	7.87%	14.05%	11.65%
6	石榴	5.80%	5.62%	16.45%	9.29%
7	毛白杨	5.00%	7.20%	14.67%	8.96%
8	山杏	5.80%	3.23%	11.62%	6.88%
9	臭椿	2.86%	6.26%	10.80%	6.64%
10	龙柏	5.71%	7.63%	2.74%	5.36%

滨海区域应用最为广泛的常绿树种。总体而言,适用于天津滨海绿地中可大量应用的常绿乔木种类较少。国槐、臭椿、绒毛白蜡、毛白杨常出现在道路附属绿地中,其中国槐、臭椿常作为行道树应用。而紫叶桃、西府海棠、紫叶李、山杏都为蔷薇科春花植物,在公园和道路绿地中都较常见。需要指出的是,紫叶桃虽然应用较多,但生长状况不良。

4.2.2. 灌木重要值分析

灌木重要值排名前十的植物依次为:大叶黄杨、金叶女贞、木槿、紫穗槐、火炬树、月季、多花蔷薇、紫叶小檗、金银木、珍珠梅(表 7)。其中大叶黄杨、金叶女贞多以绿篱形式应用。紫穗槐为滨海盐碱地

Table 7. Important values of shrubs in Tianjin coastal greenland
表 7. 天津滨海绿地的灌木重要值

序号	名称	相对频度	相对多度	相对显著度	重要值
1	大叶黄杨	20.61%	35.88%	31.60%	29.36%
2	金叶女贞	11.45%	34.02%	33.01%	26.16%
3	木槿	14.49%	26.54%	9.45%	16.83%
4	紫穗槐	10.69%	4.57%	8.31%	7.86%
5	火炬树	7.86%	9.79%	2.46%	6.70%
6	月季	7.63%	5.32%	2.53%	5.16%
7	多花蔷薇	2.29%	0.63%	5.84%	2.92%
8	紫叶小檗	6.87%	0.46%	0.94%	2.76%
9	金银木	4.58%	1.27%	2.22%	2.69%
10	珍珠梅	3.05%	2.13%	2.03%	2.40%

先锋植物，常作护坡应用。需要注意的是，火炬树的根具有很强的蔓延性，为入侵植物。在后期应用中，应充分考虑它可能引起的生态问题，严格加以控制。

4.2.3. 草本重要值分析

草本重要值排名前十的植物依次为：芦苇、高羊茅、紫苜蓿、独行菜、草地早熟禾、刺儿菜、马蔺、蜀葵、灰菜、中华小苦菜，多数为自生草本植物(表 8)。芦苇为水生植物，为天津滨海盐碱地的优势草本种类，应用范围最广。高羊茅是天津滨海绿地中最常见的草坪草。紫苜蓿、独行菜的耐盐碱能力强，为重盐碱地上的先锋植物。马蔺耐盐能力较强，且各类绿地中均有出现，为重要值最高的栽培草本植物。

5. 结论

天津滨海区域范围广阔，因土壤盐碱含量高，其生态恢复难度较大，而绿化树种选择是植被恢复能否成功的关键要素。因此，在天津滨海地区的植物景观设计中，首先要因地制宜，顺应当地自然环境条件，科学制定植物应用方案。通过对天津滨海绿地的植物种类、生长势及应用情况进行调查研究，发现植物种类共有 128 种，其中，乔木 45 种，灌木 26 种，藤本 3 种，草本 54 种(栽培草本植物 28 种，自生草本植物 26 种)。总体而言，灌木、藤本及栽培草本植物的种类及数量有待增加，进而丰富天津滨海绿地的植物多样性和植物群落层次。

从植物应用的重要值来看，乔木、灌木、草本应用的优势种类多为乡土植物，多适应滨海环境条件。还可适当尝试应用一些新优植物品种，在保证适应滨海环境的基础上，增加植物景观的丰富度，但需要注意火炬树等入侵植物的生态威胁。同时，常绿植物种类应用较少，还需要加大研究和应用力度，筛选出适用于天津滨海绿地的植物种类。从目前已有应用的植物种类来看，多数生长势较好，但合欢、洋白蜡、紫叶桃、金叶女贞、白扦、油松、白皮松 7 种植物生长势较弱，在后期绿地建设中，应予以重视。

另外，自生植物是城市植被的重要组成部分，发挥着多种生态效益。在以往的规划设计中这一群体往往被忽视，在管理程度较高的园林景观中经常被当作野草清除。但在滨海盐碱化较严重的区域，自生植物应受到重视，并加以合理开发利用。

Table 8. Important values of herbs in Tianjin coastal greenland
表 8. 天津滨海绿地的草本重要值

序号	名称	相对频度	相对显著度	重要值
1	芦苇	4.72%	8.88%	6.80%
2	高羊茅	10.24%	0.74%	5.49%
3	紫苜蓿	6.30%	3.70%	5.00%
4	独行菜	8.27%	1.48%	4.87%
5	草地早熟禾	8.27%	0.74%	4.50%
6	刺儿菜	3.94%	4.44%	4.19%
7	马蔺	3.15%	3.33%	3.24%
8	蜀葵	0.79%	5.55%	3.17%
9	灰菜	4.72%	0.74%	2.73%
10	中华小苦荬	3.54%	1.85%	2.70%

基金项目

北京市盐碱及荒漠化地区生态修复与固碳工程技术研究中心开放课题资助；北京市共建项目专项资助。

参考文献 (References)

- [1] 任建武, 田翠杰, 等. 天津滨海新区湿地野生植物资源调查与分析[J]. 林业资源管理, 2012(4): 90-95.
- [2] 温静, 李艳, 曹峰, 等. 天津滨海地区盐生植物景观营造模式研究[J]. 中国农学通报, 2010(6): 165-169.
- [3] 刘立民, 石福臣, 于靖. 天津滨海地区野生植物调查评价与绿化应用[J]. 中国园林, 2011(10): 70-73.
- [4] 马春, 李洪远, 王英, 等. 天津滨海地区的盐生植物与盐生植被景观[J]. 现代园林, 2008, 57(11): 1-5.
- [5] 胡月楠, 张秦英. 天津北塘地区自然村盐碱地植被调查报告[J]. 现代园林, 2010(2): 44-47.
- [6] 莫训强, 李洪远. 天津滨海湿地典型野生盐生植物的应用[J]. 城市环境与城市生态, 2010, 23(2): 18-21, 26.
- [7] 刘寅. 天津滨海耐盐植物筛选及植物耐盐性评价指标研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京林业大学, 2011.
- [8] 徐永荣, 张万均, 冯宗炜, 等. 天津滨海盐渍土上几种植物的热值和元素含量及其相关性[J]. 生态学报, 2003(3): 450-455.
- [9] 徐永荣, 冯宗炜, 张万钧, 等. 天津滨海生态防护圈植物群落盐分积累与分配规律研究[J]. 中国生态农业学报, 2004(1): 82-84.
- [10] 崔静. 天津市滨海新区土壤污染状况及防治措施初探[C]/中国环境科学学会. 天津: 中国环境科学出版社, 2011: 631-634.
- [11] 赵春桃, 戈良朋. 天津滨海主要盐生植物根际土壤特征研究[J]. 天津农业科学, 2012(8): 53-57.
- [12] 谭静. 天津滨海新区植物景观研究[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 中南林业科技大学, 2011.
- [13] 布仁图雅, 姜慧敏. 三种重要值计算方法的比较分析[J]. 环境与发展, 2014(12): 64-67.

期刊投稿者将享受如下服务：

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：br@hanspub.org