

福建省海岸植物资源调查及园林应用综合评价

吴沙沙, 兰思仁, 闫淑君, 江育, 彭东辉^①

(福建农林大学园林学院, 福建 福州 350002)

摘要: 在查阅文献资料和标本的基础上,对位于福建省漳州市、厦门市、泉州市、福州市及宁德市的7个海岸样带的海岸植物组成、生活型及生态适应性进行了调查和分析;采用层次分析法构建了海岸植物园林应用综合评价体系,并据此筛选出适于福建海岸园林建设的原植物种类。结果表明:7个海岸样带共包含74科229属323种海岸植物,其中原生种有278种、外来种有45种;含种数较多的科包括禾本科(Gramineae)、菊科(Compositae)、莎草科(Cyperaceae)、豆科(Leguminosae)和大戟科(Euphorbiaceae),共包含92属151种,分别占总属数和总种数的40.17%和46.75%。福建省海岸植物生活型大体分为乔木、灌木、草本、藤本及其他5类,其中草本占优势;草本、灌木、藤本和乔木的种数分别为204、64、31和14种,草本和灌木的种数分别占总种数的63.16%和19.81%。按照生态类群可将福建海岸植物分为陆岸沙生生态类群、盐生湿地生态类群、基岩海岸及海岸林生态类群、广生境生态类群4类。福建省海岸植物园林应用综合评价体系共包含5个一级因子和19个二级因子。一级因子中权重值排在前2位的因子为生理适应性和美学特性,权重值分别为0.2762和0.2189;二级因子中盐碱适应能力的权重值最高(0.0827),栽培成本、养护成本、资源数量和植株形态观赏性的权重值也较高(均在0.0700以上)。采用这一评价体系从福建海岸原植物中共筛选出适于海岸园林建设的植物40种,这些植物的得分均在3.00以上且观赏性强、生态功能较佳。此外,还针对滨海滩涂地带、沙滩开阔地带和基岩质海岸带提出了几种人工植物群落景观营造的植物配置模式。

关键词: 海岸植物;福建省;组成;园林应用;综合评价体系;植物配置模式

中图分类号: Q948.5; Q949.9; S68 文献标志码: A 文章编号: 1674-7895(2014)02-0100-07

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7895.2014.02.15

Resources investigation and comprehensive evaluation for landscape application of coastal plants in Fujian Province WU Shasha, LAN Siren, YAN Shujun, JIANG Yu, PENG Donghui^① (College of Landscape Architecture, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2014, 23(2): 100-106, 116

Abstract: On the bases of consulting document literatures and specimens, the species composition, life form and ecological adaptation of coastal plants in 7 coastal transects located in cities of Zhangzhou, Xiamen, Quanzhou, Fuzhou and Ningde of Fujian Province were investigated and analyzed. The comprehensive evaluation system for landscape application of coastal plants was constructed by analytic hierarchy process method, and accordingly, the initial species suitable for construction of coastal landscape in Fujian were screened out. The results show that there are 323 species of coastal plants in 7 coastal transects, which belong to 229 genera in 74 families. In which, the initial plants are 278 species and introduced plants are 45 species. The families containing many species are Gramineae, Compositae, Cyperaceae, Leguminosae and Euphorbiaceae, respectively, which contain 92 genera and 151 species accounting for 40.17% and 46.75% of total number of genus and species, respectively. The life form of coastal plants in Fujian Province is generally divided into 5 types including arbor, shrub, herb, liana and others, in which herb is dominant. The species numbers of herb, shrub, liana and arbor are 204, 64, 31 and 14, respectively and those of herb and shrub account for 63.16% and 19.81% of total number of

收稿日期: 2013-10-31

基金项目: 国家林业局林业行业公益性项目(201204604)

作者简介: 吴沙沙(1984—),女,河北邯郸人,博士,讲师,主要从事园林植物种质资源与应用研究。

^①通信作者 E-mail: fjpdh@126.com

species, respectively. According to ecological group, coastal plants in Fujian are divided into 4 ecological groups including shore sand ecological group, saline wetland ecological group, bedrock coast and coastal forest ecological group, and wide habitat ecological group. The comprehensive evaluation system for landscape application of coastal plants in Fujian Province contains 5 factors at the first level and 19 factors at the second level. In the first level factors, the factors with top two weighted values are physiological adaptation and aesthetic characteristics with a value of 0.276 2 and 0.218 9, respectively. In the second level factors, weighted value of saline-alkaline adaptability is the highest with a value of 0.082 7, and weighted values of cultivation cost, maintenance cost, resources number and plant morphology ornamental are also higher (more than 0.070 0). By this evaluation system, 40 species suitable for construction of coastal landscape are screened out from initial species of coastal plants in Fujian, the comprehensive scores of these species all are above 3.00 with stronger ornamental and better ecology function. Furthermore, aiming at coastal beach zone, beach open zone and bedrock coast zone, several plant configuration modes of artificial plant community landscape construction are proposed.

Key words: coastal plants; Fujian Province; composition; landscape application; comprehensive evaluation system; plant configuration mode

海岸植物是指能适应海边生长环境、位于海水和陆地交界处(即从海岸潮间带至离海数千米的陆地范围内)、经常或偶尔受到海水浸泡以及海风和海盐吹拂仍然能够存活并适应这一生境的植物^[1]。调查并分析海岸植物分布及资源现状对掌握海岸植被分布规律、实施海岸植被保护工程、规划建设海岸带湿地生态系统及海岸景观等具有重要的参考价值 and 指导意义^[2]。

自20世纪90年代开始,国内部分沿海城市便出现了以海滨景观为依托的旅游开发项目,近几年来,滨海住宅区及别墅开发使人们越来越重视海岸植物景观的营造。周少东^[3]就珠海植物景观概况提出了营造海岸大园林风景圈的构想,并提出利用乡土植物创造适合当地植物景观的建议。于东明等^[4]指出:滨海景观带园林植物的选择及应用应遵循地域性原则、适地适树原则、科学性与艺术性相结合原则以及以人为本原则。孙伟等^[5]认为海岸园林植物在园林景观运用过程中存在的问题主要包括以下3点:1)植物种类单一,缺乏海滨地区特色;2)植物选择和配置不能发挥良好的环境效益;3)管理成本高,生态系统脆弱等。在海岸景观的设计和施工过程中,缺乏适宜的园林植物将导致其生态效益降低、景观效果偏差。因而,只有在摸清海岸植物资源现状的基础上,运用科学合理的评价和筛选体系,优选出具有良好观赏和生态价值的原生海岸观赏植物,才能满足海岸园林可持续发展的需要。

福建省海岸线总长3 324 km,居全国第2位;海岸植物种类丰富、抗性特色突出,具有较高的研究和

开发利用价值。目前,陈方和等^[6]对福建省东山湾、湄洲湾和罗源湾的海岸维管植物区系进行了分析,指出海岸植物的开发应遵循自然规律以及开发和保护并重的原则;丘喜昭等^[7]的研究结果显示:福建海岸带灌草丛灌木地理成分的分布规律具有明显的对应于温度和热量的区域性分布规律;胡慧娟等^[8]认为:在福建闽江口外,潮上带海岸植物多数为木本植物,而高潮带和中潮带海岸植物则多数为草本植物。这些研究者的研究方向都侧重于对海岸植物种类的分析,对海岸植物的园林应用特性、开发利用价值及海岸景观营造方面涉及甚少。

鉴于此,作者对福建省海岸植物资源进行了系统调查,并利用层次分析法建立了海岸植物园林应用评价体系,并据此筛选出综合性状优良且具备海岸园林应用和开发价值的海岸原生植物,以期对福建省乃至中国南方地区海岸园林植物的选择以及海岸景观植物的配置提供参考依据。

1 研究区概况和研究方法

1.1 研究区概况

福建省地处中国东南沿海,具体地理坐标为东经115°50′~120°43′、北纬23°30′~28°22′,其东南面对台湾海峡。福建海岸属于山地型,海岸线曲折而漫长,虽然海岸线直线长度仅为535 km,但曲线长度却达3 324 km,约占全国海岸线总长度的18.3%^[7]。福建海岸多为岩岸,也有沙岸和泥岸,港湾较多,岛屿星罗棋布;福建省属于亚热带湿润季风气候,全年受西

风带及亚热带环流交互影响,又因濒临海洋、内陆山峦绵亘,使得全省各地气候差异显著^[9],分布着多种海岛植被和抗盐性强的沙生植被及泥生的海草和红树林植被^[7]。

1.2 研究方法

1.2.1 海岸植物调查 采用文献^[6-8,10-11]查阅和线路调查相结合的方法,分别在2009年至2013年各年的1月、4月、6月、7月、8月和10月对福建省漳州市、厦门市、泉州市、福州市及宁德市等地的海岸植物进行调查。共选取7个海岸样带(包括漳州市东山湾、厦门市鼓浪屿、泉州市泉州湾、福州市闽江口、福州市长乐机场、福州市罗源湾及宁德市福宁湾)逐一进行踏查,调查范围为海岸潮间带至离海3 km的陆地范围。对具有代表性的典型植物群落进行样方调查。每个样带设置5个乔灌层样方,其中2个样方为固定样方,每年进行固定调查;另外3个样方为随机样方,每年随机选取;共设置35个样方,各样方的面积均为20 m×20 m。在乔灌层样方中均匀划分4个面积2 m×2 m的草本样方。详细记录样方中各植物种类的生境、拍照并采集标本,共采集615份植物标本,分别进行整理和鉴定,凭证标本存放于福建农林大学标本馆内。

1.2.2 海岸植物园林应用综合评价体系建立 参照文献^[12]的层次分析法建立海岸植物园林应用综合评价体系。该评价体系分为3层:第1层为目标层,即福建省海岸植物园林应用综合评价;第2层为准则层,包括资源状况、美学特征、生理适应性、生态功能和经济成本5个一级因子;第3层为指标层,共包括19个二级因子。其中,资源状况对应的二级因子为资源数量、分布状况和开发程度;美学特征对应的二级因子为植株形态观赏性、根系观赏性、叶片观赏性、花观赏性和果实观赏性;生理适应性对应的二级因子为日照适应能力、盐碱适应能力、水涝适应能力、干旱适应能力和风适应能力;生态功能对应的二级因子为防风作用、固沙作用和稳定群落作用;经济成本对应的二级因子为栽培成本、繁殖成本和养护成本。

根据上述指标制作判断矩阵表,并邀请20位专家(包括福建农林大学林学院和园林学院熟悉海岸植物或研究园林植物的教师共10名,福建省沿海地区园林管理部门及海岸景观设计公司相关工作人员各5名)对矩阵表进行打分;根据打分结果确定各指标的权重值并进行一致性检验,利用该结果构建福建省海

岸植物园林应用综合评价体系。

1.2.3 海岸植物园林应用的综合评价及筛选 邀请包括园林专业及林学专业的教师和学生各10名,园林公司种植设计人员及园林苗圃苗木开发工作人员各10名在内的共60位受访者,采用上述构建的福建省海岸植物园林应用综合评价体系,对福建省海岸原生植物进行打分,并统计每种植物的得分、计算平均值;以此作为最终得分并根据得分结果对海岸原生植物进行筛选。

2 结果和分析

2.1 福建省海岸植物组成分析

2.1.1 科、属数量特征分析 对福建省7个海岸样带海岸植物资源的调查统计结果(表1)表明:调查样带内分布的海岸植物共有323种(含种下等级),隶属于74科229属。其中,含种数较多(10种以上)的科共有5个,总计92属151种,占科、属、种的比例分别为6.76%、40.17%、46.75%,各科含种数由多到少依次为禾本科(Gramineae)(29属41种)、菊科(Compositae)(23属34种)、莎草科(Cyperaceae)(10属33种)、豆科(Leguminosae)(21属25种)和大戟科(Euphorbiaceae)(9属18种)。上述5个科的属数和种数所占比例都较大,说明它们是构成福建省海岸植物类群的主体。

由表1还可见:含6~10种植物的科有5个,总计27属40种;含2~5种植物的科有36个,总计82属104种;含1个种的科有28个,主要包括大风子科(Flacourtiaceae)的柞木[*Xylosma congesta* (Lour.) Merr.]、漆树科(Anacardiaceae)的黄连木(*Pistacia chinensis* Bunge)及瑞香科(Thymelaeaceae)的了哥王[*Wikstroemia indica* (Linn.) C. A. Mey.]等种类。

2.1.2 种类组成分析 进一步统计结果(表2)表明:在所调查的福建省7个海岸样带的海岸植物中,原生植物种类有278种,外来植物种类有45种。其中,引种的外来观赏植物有基及树[*Carmona microphylla* (Lamarck) G. Don]、白苞猩猩草(*Euphorbia heterophylla* Linn.)、黄槿(*Hibiscus tiliaceus* Linn.)、马缨丹(*Lantana camara* Linn.)和忽地笑[*Lycoris aurea* (L'Hér.) Herb.]等共41种;其余4种外来植物分别为钻叶紫菀(*Aster subulatus* Michx.)、刺花莲子草(*Alternanthera pungens* Kunth)、大米草

(*Spartina anglica* C. E. Hubb.) 和互花米草 (*S. alterniflora* Loisel.)。在引种的外来植物中还包含7种乔木,分别为海杧果(*Cerbera manghas* Linn.)、黄槿、木麻黄(*Casuarina equisetifolia* Linn.)、粗枝木麻黄(*C. glauca* Sieb. ex Spreng.)、榄仁树(*Terminalia catappa* Linn.)、湿地松(*Pinus elliottii* Engelm.)和蒲葵 [*Livistona chinensis* (Jacq.) R. Br. ex Mart.],它们对海岸特殊生态环境的适应性均较强,丰富了海岸植物的景观和种类组成。

2.1.3 生活型分析 由表2还可以看出:按照植物的生活型可将福建省海岸植物分为乔木、灌木、草本、藤本和其他5种类型。其中,草本包括1年生草本、2年生草本和多年生草本3类;藤本包括1年生草质藤本、多年生草质藤本和木质藤本3类;其他包括多肉植物、寄生草本和沉水植物3类,其中的寄生草本又包含1年生寄生草本和多年生寄生草本2类。从数量上看,草本种数最多,占总种数的63.16%;其中的1年生草本和多年生草本种数较多,分别有95和

表1 福建省海岸植物科和属的组成分析

Table 1 Composition analysis on family and genus of coastal plants in Fujian Province

分级 Grade	科 Family		属 Genus		种 Species	
	数量 Number	比例/% Percentage	数量 Number	比例/% Percentage	数量 Number	比例/% Percentage
含1种 Containing 1 species	28	37.84	28	12.23	28	8.67
含2种 Containing 2 species	18	24.32	29	12.66	36	11.15
含3种 Containing 3 species	9	12.16	23	10.04	27	8.36
含4种 Containing 4 species	4	5.41	11	4.80	16	4.95
含5种 Containing 5 species	5	6.76	19	8.30	25	7.74
含6~10种 Containing 6-10 species	5	6.76	27	11.80	40	12.38
含11~19种 Containing 11-19 species	1	1.35	9	3.93	18	5.57
含20~29种 Containing 20-29 species	1	1.35	21	9.17	25	7.74
含30种及以上 Containing 30 species or more than 30 species	3	4.05	62	27.07	108	33.44
总计 Total	74	100.00	229	100.00	323	100.00

表2 福建省海岸植物生活型分析

Table 2 Analysis on life form of coastal plants in Fujian Province

生活型 Life form	原生种 Initial species		外来种 Introduced species		总计 Total	
	数量 Number	比例/% Percentage	数量 Number	比例/% Percentage	数量 Number	比例/% Percentage
乔木 Arbor	7	2.52	7	15.56	14	4.33
灌木 Shrub	55	19.78	9	20.00	64	19.81
草本 Herb						
1年生草本 Annual herb	87	31.30	8	17.78	95	29.41
2年生草本 Biennial herb	4	1.44	-	-	4	1.24
多年生草本 Perennial herb	91	32.73	14	31.11	105	32.51
藤本 Liana						
1年生草质藤本 Annual herby liana	4	1.44	1	2.22	5	1.55
多年生草质藤本 Perennial herby liana	6	2.16	-	-	6	1.86
木质藤本 Woody liana	19	6.83	1	2.22	20	6.19
多肉植物 Succulent	1	0.36	5	11.11	6	1.86
寄生草本 Parasitic herb						
1年生寄生草本 Annual parasitic herb	1	0.36	-	-	1	0.31
多年生寄生草本 Perennial parasitic herb	1	0.36	-	-	1	0.31
沉水植物 Submerged plant	2	0.72	-	-	2	0.62
合计 Total	278	100.00	45	100.00	323	100.00

105种,依次占总种数的29.41%和32.51%。其次为灌木,共64种,占总种数的19.81%。木质藤本有20种,占总种数的6.19%,其中8种为豆科植物。乔木有14种,占总种数的4.33%。其余生活型的种数较少,均低于6种。

2.1.4 生态类群分析 根据海岸植物生长基质的不同,可将原生海岸植物分为陆岸沙生生态类群、盐生湿地生态类群、基岩海岸及海岸林生态类群、广生境生态类群4类^[13]。各类群主要特征如下:

1) 陆岸沙生生态类群。主要分布在沙质海岸的沙滩以及沙堤上,生长的土壤质地以疏松的沙土为主,其有机质含量和含盐量均相对较低。该生态类群主要由耐沙植物和喜盐性的沙生植物组成,主要种类有海滨藜(*Atriplex maximowicziana* Makino)、射干[*Belamcanda chinensis* (Linn.) Redouté]、绢毛飘拂草(*Fimbristylis sericea* R. Br.)、珊瑚菜(*Glehnia littoralis* F. Schmidt ex Miq.)、厚藤[*Ipomoea pes-caprae* (Linn.) R. Br.]、沙苦蕒菜[*Ixeris repens* (Linn.) A. Gray]、匍枝栓果菊[*Launaea sarmentosa* (Willd.) Kuntze]、海滨月见草(*Oenothera drummondii* Hook.)、露兜树(*Pandanus tectorius* Parkinson)、马齿苋(*Portulaca oleracea* Linn.)、酸模(*Rumex acetosa* Linn.)、艾堇[*Sauropus bacciformis* (Linn.) Airy Shaw]、番杏[*Tetragonia tetragonioides* (Pall.) Kuntze]、虻蜞菊[*Wedelia chinensis* (Osbeck.) Merr.]及卤地菊[*W. prostrata* (Hook. et Arn.) Hemsl.]等。该生态类群不仅构成沙滩的主要景观,而且在防风固沙方面起到非常重要的作用。

2) 盐生湿地生态类群。主要分布于潮间带的淤泥质海滩湿地以及地势稍高的盐渍土上,生长土壤的土质较粘重,但有机质含量丰富,含盐量也相对较高。该生态类群主要由兼性盐生植物和专性盐生植物组成,主要种类有老鼠簕(*Acanthus ilicifolius* Linn.)、厦门老鼠簕[*A. ebracteatus* var. *xiamenensis* (R. T. Zhang) C. Y. Wu et C. C. Hu]、海欖雌[*Avicennia marina* (Forssk.) Vierh.]、蜡烛果[*Aegiceras corniculatum* (Linn.) Blanco]、黄槿、补血草[*Limonium sinense* (Girard) Kuntze]、秋茄树[*Kandelia candel* (Linn.) Druce]及南方碱蓬[*Suaeda australis* (R. Br.) Moq.]。该生态类群在潮间带的淤泥滩上能够形成一道绿色长廊,不仅能消波防浪、保护内陆环境,还能为近海的动物提供充足的营养物质,保持海洋的生态平衡。

3) 基岩海岸及海岸林生态类群。主要分布在基岩海岸的岩石缝隙中,按植物生长土壤性质的不同可将其分为两类:一类生长在基岩的海岸风化砂砾地上;另一类则生长在保水能力较好且有机质含量较高的沿海丘陵地上。该生态类群的主要种类有链荚豆[*Alysicarpus vaginalis* (Linn.) DC.]、草海桐[*Scaevola taccada* (Gaertn.) Roxb.]、了哥王、滨柃[*Eurya emarginata* (Thunb.) Makino]、双穗雀稗[*Paspalum paspaloides* (Michx.) Scribn.]、蔓草虫豆[*Cajanus scarabaeoides* (Linn.) Thouars]及硬毛木蓝(*Indigofera hirsuta* Linn.)等。

4) 广生境生态类群。该生态类群的植物在海岸的各种环境中都能生长,适应性广。主要种类有茵陈蒿(*Artemisia capillaris* Thunb.)、飞扬草(*Euphorbia hirta* Linn.)、狗牙根[*Cynodon dactylon* (Linn.) Pers.]、白茅[*Imperata cylindrica* (Linn.) Beauv.]、酢浆草(*Oxalis corniculata* Linn.)、铺地黍(*Panicum repens* Linn.)、盐地鼠尾粟[*Sporobolus virginica* (Linn.) Kunth]及中华结缕草(*Zoysia sinica* Hance)等。

2.2 福建省海岸植物园林应用综合评价

2.2.1 综合评价体系分析 应用层次分析法建立福建省海岸植物园林应用综合评价体系,并根据20位专家对福建省海岸植物园林应用综合评价体系中各指标矩阵表的打分结果计算出一级因子和二级因子的权重值,结果见表3。

由表3可见:在福建省海岸植物园林应用综合评价体系的一级因子中,海岸植物生理适应性的权重值最高,其次为美学特性,二者的权重值分别为0.2762和0.2189;生态功能的权重值最低,仅为0.1151;资源状况和经济成本的权重值居中,分别为0.1906和0.1992。在19个二级因子中,盐碱适应能力的权重值最高,为0.0827;其次为栽培成本、养护成本、资源数量和植株形态观赏性,它们的权重值依次为0.0779、0.0755、0.0748和0.0700;权重值最小的二级因子为根系观赏性,仅0.0259。

2.2.2 海岸园林应用植物筛选 采用上述综合评价体系并根据60位受访者的打分结果,筛选出40种适于海岸植物景观营造的原生植物,这些植物的得分在3.00及以上,其中,排名前20位的海岸植物的得分见表4。

由表4可见:适宜海滨园林地被应用的植物种类有厚藤、狭刀豆[*Canavalia lineata* (Thunb.) DC.]、海

表3 福建省海岸植物园林应用综合评价体系中各因子的权重值
Table 3 Weighted value of every factor in comprehensive evaluation system for landscape application of coastal plants in Fujian Province

一级因子 The first level factor	权重值 Weighted value	二级因子 The second level factor	权重值 Weighted value
资源状况 Resources status	0.190 6	资源数量 Resources amount	0.074 8
		分布状况 Distribution status	0.057 0
		开发程度 Development degree	0.058 8
美学特性 Aesthetic characteristics	0.218 9	植株形态观赏性 Plant morphology ornamental	0.070 0
		根系观赏性 Root system ornamental	0.025 9
		叶片观赏性 Leaf ornamental	0.036 6
		花观赏性 Flower ornamental	0.054 8
		果实观赏性 Fruit ornamental	0.031 6
生理适应性 Physiological adaptation	0.276 2	日照适应能力 Sunshine adaptability	0.046 4
		盐碱适应能力 Saline-alkaline adaptability	0.082 7
		水涝适应能力 Waterlogging adaptability	0.062 0
		干旱适应能力 Drought adaptability	0.036 3
		风适应能力 Wind adaptability	0.048 9
生态功能 Ecology function	0.115 1	防风作用 Windbreak effect	0.029 8
		固沙作用 Sand fixation	0.038 4
		稳定群落作用 Community stability	0.046 9
经济成本 Economic cost	0.199 2	栽培成本 Cultivation cost	0.077 9
		繁殖成本 Reproduction cost	0.045 8
		养护成本 Maintenance cost	0.075 5

表4 福建省海岸原生植物园林应用综合评价得分前20位的种类
Table 4 Species with top 20 score of comprehensive evaluation on landscape application of coastal initial plants in Fujian Province

序号 No.	种类 Species	得分 Score
1	厚藤 <i>Ipomoea pes-caprae</i>	4.44
2	露兜树 <i>Pandanus tectorius</i>	4.29
3	苦槛蓝 <i>Myoporum bontioides</i>	4.29
4	海漆 <i>Excoecaria agallocha</i>	4.25
5	海滨木槿 <i>Hibiscus hamabo</i>	4.23
6	草海桐 <i>Scaevola taccada</i>	4.15
7	车桑子 <i>Dodonaea viscosa</i>	4.13
8	狭刀豆 <i>Canavalia lineata</i>	4.12
9	滨柃 <i>Eurya emarginata</i>	4.11
10	海马齿 <i>Sesuvium portulacastrum</i>	4.09
11	毛马齿苋 <i>Portulaca pilosa</i>	4.02
12	蜡烛果 <i>Aegiceras corniculatum</i>	4.01
13	海滨月见草 <i>Oenothera drummondii</i>	4.01
14	华南云实 <i>Caesalpinia crista</i>	4.00
15	台湾山橙 <i>Melodinus angustifolius</i>	3.91
16	了哥王 <i>Wikstroemia indica</i>	3.89
17	福建胡颓子 <i>Elaeagnus oldhamii</i>	3.77
18	小金梅草 <i>Hypoxis aurea</i>	3.61
19	元宝草 <i>Hypericum sampsonii</i>	3.58
20	滨海珍珠菜 <i>Lysimachia mauritiana</i>	3.05

马齿[*Sesuvium portulacastrum* (Linn.) Linn.]、毛马齿苋(*Portulaca pilosa* Linn.)、海滨月见草、小金梅草

(*Hypoxis aurea* Lour.)、元宝草(*Hypericum sampsonii* Hance)和滨海珍珠菜(*Lysimachia mauritiana* Lam.)，它们不仅具有匍匐地表固沙的特性，同时也是良好的观花地被；可作为海岸地区绿篱应用的植物种类有苦槛蓝[*Myoporum bontioides* (Sieb. et Zucc.) A. Gray]、车桑子(*Dodonaea viscosa* Jacq.)、了哥王、福建胡颓子(*Elaeagnus oldhamii* Maxim.)等；适宜于海滨垂直绿化的植物种类有厚藤、狭刀豆、华南云实(*Caesalpinia crista* Linn.)和台湾山橙(*Melodinus angustifolius* Hayata)。

3 讨 论

3.1 福建省的海岸植物资源及其开发利用

调查结果表明：选取的7个福建省海岸样带内共分布有海岸植物323种，隶属于74科229属，其中原生植物种类有278种、外来植物种类有45种；含种数较多的科依次是禾本科、菊科、莎草科、豆科和大戟科，并且以草本为主。这与胡秀琴^[14]对福建省东山岛海岛植物组成的调查结果有一定的相似性。

为了丰富园林植物种类的多样性，近几年来各沿海城市都加大了对海岸植物的开发和利用程度。目

前,海岸野生观赏植物海滨木槿(*Hibiscus hamabo* Sieb. et Zucc.)、滨柃、车桑子、水黄皮[*Pongamia pinnata* (Linn.) Pierre]、海滨月见草、黄槿、厚藤、老鼠簕、肾叶打碗花[*Calystegia soldanella* (Linn.) R. Br.]以及红树植物秋茄树和蜡烛果等均已经实现批量化育苗并应用于海岸植物景观营造;但是,两面针[*Zanthoxylum nitidum* (Roxb.) DC.]、了哥王、单叶蔓荆(*Vitex trifolia* var. *simplicifolia* Cham.)、珊瑚菜和茵陈蒿等种类仅因其药用价值而受到关注,关于其园林应用价值的研究甚少。同时,还有许多具有较高园林应用价值的植物处于野生状态,亟待开发。另外,在进行海岸植物种类引种时要特别注意外来物种对当地原生植物群落的破坏和入侵作用。因此,在引种前务必要进行引种实验及相关的保护工作。

3.2 海岸植物及其景观营造

海岸植物景观的营造不仅是开发海岸旅游景观的需要,也是对海岸特殊生态环境适应和改善的需要^[15]。因此,建议从以下几个方面进行海岸植物景观营造:首先,应该以海岸原有和特有植物为主进行景观营造,选取的植物应具有较强的适应性和抗性(如适应盐碱地和瘠薄土壤的能力和防风固沙的能力),同时其个体或群体还应该具有较高的观赏性;其次,海岸植物群落应合理配置,以解决海岸景观单调、养护成本偏高等问题,在进行海岸植物景观配置时应充分考虑立地条件和功能需求,根据自然群落结构特征进行人工群落的配置和营造,因地制宜,摒弃所有条件下都采用“乔-灌-草”配置模式的思维定式;最后,为丰富海岸植物景观中植物种类多样性及景观季相变化,在以海岸原有和特有植物为主进行景观建设的同时,还可依据不同功能分区和空间需求,应用部分引进的观赏植物进行合理配置,达到丰富海岸植物种类、改善单调景观的效果,常用的引种观赏植物有榄仁树(*Terminalia catappa* Linn.)、台湾五裂枫(*Acer serrulatum* Hayata)、荷包牡丹[*Lamprocapnos spectabilis* (Linn.) Fukuhara]、倒挂金钟(*Fuchsia hybrida* Hort. ex Sieb. et Voss.)、百子莲[*Agapanthus africanus* (Linn.) Hoffmanns.]和紫花鼠尾草(*Salvia purpurea* Cav.)等。

针对福建省海岸地区不同的立地条件、海岸原生植物群落特点及海岸植物的园林应用特性,在维持海岸现有群落多以草本和灌木为主的单优势群落甚至单种群落的基础上,在对海岸重点地段或区域景观进

行营造时,可采用以下植物配置模式:

1) 滨海滩涂地带:该地带对应上述植物生态类群中的盐生湿地生态类群,以红树植物和耐盐碱植物为主。可人工配置红树植物及半红树植物构成混交疏林,以灌木层或灌木层+地被层为主,稍远离海水浸没的滩涂地带可配置以榕树(*Ficus microcarpa* Linn. f.)和海杧果作为上层的乔木层。在保护该地区原有植物群落的基础上,可人工配置的适宜于该地带的植物群落有木榄[*Bruguiera gymnorhiza* (Linn.) Savigny]+海漆(*Excoecaria agallocha* Linn.)-鱼藤(*Derris trifoliata* Lour.)-老鼠簕+硬叶葱草(*Xyris complanata* R. Br.)、海榄雌-老鼠簕、海杧果-秋茄树+蜡烛果-老鼠簕、榕树-海滨木槿+苦郎树[*Clerodendrum inerme* (Linn.) Gaertn.]-南方碱蓬+补血草。

2) 沙滩开阔地带:该地带主要为沙滩潮上带和沙堤,配置的植物群落应具有良好的防风固沙能力,同时要求视线通透且开阔,还应该考虑增加植物季相景观。因此,在进行植物配置时应疏密得当,有些地段甚至可以仅有灌木+地被层或仅有由几种植物组成的混合地被层。人工栽培群落的配置模式有蒲葵-苦槛蓝+黄花稔(*Sida acuta* Burm. f.)-海滨月见草+夏枯草(*Prunella vulgaris* Linn.)、木麻黄-车桑子+海桐[*Pittosporum tobira* (Thunb.) W. T. Ait.]+马缨丹-海马齿+毛马齿苋+匍枝柃果菊、蒲葵-单叶蔓荆+白苞猩猩草-剑麻(*Agave sisalana* Perr. ex Engelm.)+仙人掌[*Opuntia stricta* var. *dillenii* (Ker-Gawl.) L. D. Benson]、水黄皮+银合欢[*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit]-多枝紫金牛(*Ardisia sieboldii* Miq.)+厚藤+狭刀豆-天门冬[*Asparagus cochinchinensis* (Lour.) Merr.]+石刁柏(*A. officinalis* Linn.)+忽地笑、露兜树+海桐-滨海珍珠菜+华南狗娃花[*Heteropappus ciliosus* (Turcz.) Y. Ling]。

针对该地带的植物群落和种类,还可引种海岸防风树种怪柳(*Tamarix chinensis* Lour.)以及原产于台湾的海岸防风固沙树种菲岛福木(*Garcinia subelliptica* Merr.)和象牙树[*Diospyros ferrea* (Willd.) Bakh.]。

3) 基岩质海岸带:该地带土壤质地较上述2种海岸带相对较差,海岸植物多以灌木和草本为主,该地带配置的植物应具有较强的抗旱和耐强光照能力。人工栽培群落的配置模式有滨柃+草海桐-芙蓉菊[*Crossostephium chinensis* (Linn.) Makino]+小金梅草、

(下转第116页 Continued on page 116)