文章编号: 1674 - 7054(2019) 02 - 0165 - 07

海口羊山湿地野生维管束植物资源的调查

尹菡怿,申益春,琚青青,周 鹏
(海南大学 热带农林学院, 海口 570228)

摘 要: 通过实地调查、标本考证与文献查阅,从植物物种组成和地理成分等方面开展羊山湿地植物区系研究。结果表明: (1) 羊山湿地维管束植物 119 科 413 属 687 种,具有较高的物种多样性,其中海南特有种 5 种,占总种数的 0. 73%; (2) 羊山湿地维管束植物中,主要的科为禾本科(Gramineae) 、菊科(Compositae) 、大戟科(Euphorbiaceae) 、桑科(Moraceae) 和茜草科(Rubiaceae) 等。主要的属为榕属(*Ficus*) 、莎草属(*Cyperus*) 、蓼属(*Polygonum*) 和蒲桃属(*Syzygium*) 等; (3) 羊山湿地野生维管植物区系以热带分布为主,热带成分占科总数(不含世界分布科,下同) 的 90. 12%,占属总数的 90. 5%。温带成分所占比例较小,分别占科属总数的 9. 88% 和 8. 97%,反映出羊山地区植物区系的热带边缘性质,且热带性有减弱的趋势。

关键词: 羊山湿地; 植物资源; 热带; 植物区系
中图分类号: Q 948. 2 **文献标志码:** A DOI: 10. 15886/j. cnki. rdswxb. 2019. 02. 011

湿地是在特殊的水文状况、陆地和水域生态系统相互交错下形成的独特生态系统,是自然界生物多样性最丰富的地域之一[1],具有涵养水源、调节径流、净化水质等多种生态功能。湿地植物是湿地生态系统的重要组成部分,在维持生态系统的稳定方面发挥着重要作用[2-4]。植物区系地理学(Floristic Geography) 是植物地理学或生物地理学的重要分支学科,是 1 门主要研究全球或某一地区所有植物种类的组成、现代和过去分布规律以及起源进化和演变历史的科学[5]。羊山湿地泛指海南省海口市的火山熔岩湿地,其范围主要包括石山、永兴、遵谭、龙桥等乡镇,是海口市绿色屏障和重要水源涵养地,在维持海口市及南渡江下游自然生态系统平衡、维护城市生态安全等方面发挥着极其重要的作用[6]。羊山湿地是国内唯一的热带火山熔岩湿地,依托其优越的生境条件,许多物种得以生存。羊山湿地孕育了丰富的植物资源,其中不乏珍稀濒危物种,但在人为干扰、物种入侵等多种因素的影响下,羊山湿地植被正面临着极大的威胁。为此,笔者在多次实地调查的基础上,对羊山湿地维管束植物进行统计分析,旨在通过对该区域植物资源的调查分析,为羊山湿地植物资源的科学管理、保护与利用提供基础数据。

1 研究区域及方法

1.1 研究区域 羊山地区地处低纬度热带北缘,属于季风性热带气候区,夏季长冬季短,季节特征不明显,气候温和,降水充沛,日照时间长,蒸发量大,湿度高,年平均气温 23. 8 ℃,年平均相对湿度为 85%,年平均日照 2 210 h,年平均降水量为 1 639 mm,每年的 5 ~ 10 月为雨季,9 月为降雨高峰期[7]。羊山湿地是海口市主要内河的发源地及南渡江海口段水资源重要集水区,流经海口城区的 3 条主要内河(美舍河、响水河和五源河) 都源于此。该地区西部高,东南部及北部地区地势低洼,海拔高度整体从南到北逐渐降低,地势起伏和缓,形成了独特的火山熔岩湿地。地带性土壤为火山灰土。

1.2 调查方法 采用路线调查和重点调查相结合,2017 - 11—2018 - 08,运用卫星影像制定调查路线,

收稿日期: 2019 - 01 - 07 **修回日期:** 2019 - 04 - 16
基金项目: 海南省自然科学基金青年基金项目(319QN162)
作者简介: 尹菡怿(1994 -) ,女,海南大学热带农林学院 2016 级硕士研究生. E-mail: 751283706@ qq. com
通信作者: 周鹏(1985 -) ,男,讲师. 研究方向: 景观生态规划. E-mail: 258550713@ qq. com

沿路线对所经过区域内的野生维管束植物进行调查记录，对玉龙泉湿地、白水塘湿地、那央湿地、新旧沟湿地、潭丰洋湿地等重点地段进行全面调查(图 1)，调查范围面积约 37 000 hm^2。植物种类以鉴定到种为原则，调查记录所有野生维管束植物，重点记录珍稀濒危物种、特有种和罕见种，同时拍摄整体照片以及特写照片。对不确定的植物，采集其局部或全株标本，并挂标签，以备室内鉴定。参考《海南植物志》[8]《海南植物名录》[9]《中国热带雨林地区植物图鉴: 海南植物》[10] 和《海南植物物种多样性编目》[11] 等，并且查阅了相关资料。通过调查与分类统计，整理出羊山湿地野生维管束植物名录。

图 1 调查区位示意图
Fig. 1 Survey Location Map

1.3 区系分析 利用植物区系学的方法和理论，依据《海南及广东沿海岛屿植物名录》[13]《中国种子植物属的分布区类型》[14] 和《世界种子植物科的分布区类型系统》[15] 等文献资料，分析羊山湿地维管束植物科属的区系地理成分。

2 结果与分析

2.1 羊山湿地植物的物种组成 经调查，在羊山湿地共记录到野生维管束植物有 687 种，隶属于 119 科 413 属，其中，蕨类植物 25 种，隶属于 14 科 18 属，蕨类植物占区系种数的 3.64%；裸子植物 2 种，隶属于 1 科 1 属；被子植物 660 种，隶属于 104 科 394 属，在被子植物中，双子叶植物 562 种，隶属于 79 科 311 属，占区系种数的 81.80%，为本植物区系的主体；单子叶植物 98 种，隶属于 25 科 83 属，占区系种数的 14.26%(表 1)。乔木、灌木、草本和藤本分别有 136，118，383 和 50 种，表明羊山湿地植物生活型具有一定的完整性，且与热带地区植物区系表现一致。由表 1 可见，羊山湿地植物群落以草本植物为主，其占比重过半，藤本植物占比率最小，仅占 7.28%。

表 1 羊山湿地植物物种组成及生活型

Tab. 1 Plant species composition and life forms in Yangshan wetland

类群 Plant group	物种组成 Plant species composition			生活型及其所占比例 Life forms and percentage			
	科 Family	属 Genus	种 Species	乔木(%) Tree	灌木(%) Shrub	草本(%) Herb	藤本(%) Liane
蕨类植物 Ferm	14	18	25	—	—	22(3.20)	3(0.44)
裸子植物 Gymnosperm	1	1	2	—	2(0.29)	—	—
被子植物 Angiosperm	104	394	660	136(19.80)	116(16.89)	361(52.55)	47(6.84)
合计 Total	119	413	687	136(19.80)	118(17.18)	383(55.75)	50(7.28)

2.1.1 **科的特征分析** 羊山湿地维管束植物隶属于 119 个科，其中禾本科(Gramineae)、大戟科(Euphorbiaceae)和菊科(Compositae)植物的种数最为丰富，分别有 40 属 56 种、26 属 43 种和 32 属 41 种，分别占总数的 8.15%，6.26%和 5.97%。其余种数较多的科还有桑科(Moraceae)、茜草科(Rubiaceae)、爵床科(Acanthaceae)、天南星科(Araceae)、莎草科(Cyperaceae)和棕榈科(Arecaceae)，多为热带性科。单属单种科共有 39 个，占总科数的 32.77%。

2.1.2 **属的特征分析** 羊山湿地常见的属有榕属(*Ficus*)、莎草属(*Cyperus*)、蓼属(*Polygonum*)、蒲桃属(*Syzygium*)和野桐属(*Mallotus*)，其中莎草属和蓼属是热带次生草地中十分常见的重要属种，在 413 个属中，只含 1 种的属达到 306 个，占属总数的 74.09%。

2.1.3 **珍稀濒危植物** 调查记录到国家一级保护植物海南苏铁(*Cycas hainanensis*)，且呈现大、中、小多树龄的群落结构。另外位于羊山湿地腹地如玉龙泉、西湖娘娘庙、那央村、昌旺溪、潭丰洋等区域共分布有约 15 300 m^2 的水菜花(*Ottelia cordata*)、水蕨(*Ceratopteris thalictroides*)和野生稻(*Oryza rufipogon*)群落，

且三者均为国家Ⅱ级保护植物,其中水菜花国内仅分布在海口羊山地区。另有红花天料木(*Homliam hainanense*)、见血封喉(*Antiairs toxicaria*)、桑寄生(*Loranthus parasiticus*)、竹节树(*Carallia brachiata*)、黄牛木(*Cratoxyium cochinchinense*)、山椤(*Aglaia elaeagnoidea*)、抱茎白点兰(*Thrixspermum amplexicaule*)、叉柱兰(*Cheirostylis clibborndyeri*)、钗子股(*Luisia morsei*)、蕙兰(*Cymbidium faberi*)、白点兰(*Thrixspermum centipeda*)等 11 种海南省重点保护植物以及短柄巴戟天(*Morinda brevipes*)、圆枝多核果(*Pyrenocarpa teretis*)、崖县球兰(*Hoya liangii*)、海南梧桐(*Firmiana hainanensis*)和抱茎白点兰(*Thrixspermum amplexicaule*)等 5 种海南特有种,可见羊山湿地生态区位的重要性。

2.1.4　入侵植物　调查发现,羊山湿地物种入侵情况严峻,共记录到入侵植物 40 种,隶属于 18 科 32 属。其中,入侵程度较高的如南美蟛蜞菊(*Sphagneticola trilobata*)、飞机草(*Chromolaena odoratum*)、薇甘菊(*Mikania micrantha*)、凤眼蓝(*Eichhornia crassipes*)、小叶冷水花(*Pilea microphylla*)、银合欢(*Leucaena leucocephala*)和鬼针草(*Bidens pilosa*)等。从原产地上看,有 26 种来源于美洲,占所有入侵植物总种数的 65.0%。其中超过 18 种来源于热带美洲(表 2)。在 40 种入侵植物中,菊科植物有 11 种,占植物总种数的 27.5%;豆科、苋科和禾本科植物分别有 4 种,大戟科 3 种。可见,外来入侵物种以菊科为主,且种类多,丰富度高,给羊山湿地的生态安全带来较大威胁。

表 2　羊山湿地入侵植物名录

Tab. 2　List of invasive plants in Yangshan Wetland

序号 Code	科名 Family	中文名 Chinese	拉丁学名 Scientific name	类型 Type	原产地 Origin	丰富度 Abundance
1	白花菜科	皱子白花菜	*Cleome rutidosperma*	草本	热带非洲	##
2	唇形科	吊球草	*Hyptis rhomboidea*	草本	热带美洲	##
3	唇形科	短柄吊球草	*Hyptis brevipes*	草本	墨西哥	##
4	大戟科	飞扬草	*Euphorbia hirta*	草本	热带非洲	###
5	大戟科	通奶草	*Euphorbia hypericifolia*	草本	美洲	##
6	大戟科	蓖麻	*Ricinus communis*	草本	非洲东北部	###
7	豆科	猪屎豆	*Crotalaria pallida*	草本	非洲	##
8	豆科	巴西含羞草	*Mimosa diplotricha*	草本	巴西	###
9	豆科	光荚含羞草	*Mimosa bimucronata*	乔木	热带美洲	###
10	豆科	含羞草	*Mimosa pudica*	草本	热带美洲	###
11	马鞭草科	马缨丹	*Lantana camara*	灌木	热带美洲	###
12	苋科	银花苋	*Gomphrena celosioides*	草本	热带美洲	##
13	苋科	刺苋	*Amaranthus? spinosus*	草本	热带美洲	##
14	苋科	青葙	*Celosia argentea*	草本	印度	##
15	苋科	喜旱莲子草	*Alternanthera philoxeroides*	草本	南美洲	###
16	马鞭草科	假马鞭	*Stachytarpheta? jamaicensis*	草本	中南美洲	###
17	荨麻科	小叶冷水花	*Pilea microphylla*	草本	热带美洲	###
18	景天科	落地生根	*Bryophyllum pinnatum*	草本	马达加斯加	##
19	菊科	鬼针草	*Bidens pilosa*	草本	热带美洲	###
20	菊科	飞机草	*Chromolaena odoratum*	草本	热带美洲	###
21	菊科	银胶菊	*Parthenium hysterophorus*	草本	北美洲	###
22	菊科	胜红蓟	*Ageratum conyzoides*	草本	中南美洲	###
23	菊科	南美蟛蜞菊	*Wedelia trilobata*	草本	南美洲	###
24	菊科	菊芹	*Erechtites valerianaefolia*	草本	南美洲	###
25	菊科	薇甘菊	*Mikania micrantha*	草本	中南美洲	###
26	菊科	假臭草	*Praxelis clematidea*	草本	热带美洲	###
27	菊科	羽芒菊	*Tridax procumbens*	草本	南美洲	###
28	菊科	肿柄菊	*Tithonia diversifolia*	草本	墨西哥	##

续表 2 Continued Tab. 2

序号 Code	科名 Family	中文名 Chinese	拉丁学名 Scientific name	类型 Type	原产地 Origin	丰富度 Abundance
29	菊科	金腰箭	*Synedrella nodiflora*	草本	热带美洲	##
30	雨久花科	凤眼蓝	*Eichhornia crassipes*	草本	热带美洲	###
31	玄参科	野甘草	*Scoparia dulcis*	草本	热带美洲	##
32	仙人掌科	仙人掌	*Opuntia dillenii*	灌木	地中海	##
33	茜草科	阔叶丰花草	*Borreria latifolia*	草本	南美洲	##
34	茄科	水茄	*Solanum torvum*	草本	中南美洲	##
35	莎草科	风车草	*Cyperus involucratus*	草本	东非	##
36	云实科	决明	*Senna tora*	草本	热带美洲	##
37	云实科	望江南	*Senna occidentalis*	草本	热带美洲	##
38	禾本科	铺地黍	*Panicum repens*	草本	巴西	###
39	禾本科	粽叶狗尾草	*Setaria palmifolia*	草本	非洲	##
40	禾本科	象草	*Pennisetum purpureum*	草本	非洲	##

2.2 羊山湿地植物的区系分析

2.2.1 科的地理成分分析 羊山湿地野生维管植物 119 科可划分为 7 个类型和 6 个变型(表 3),将其归并为世界分布、热带分布(第 2 ~ 6 类)、温带分布(第 8 类)3 大类。其中世界分布 38 科,占羊山湿地维管植物总科数的 31.94%,其代表科有:禾本科、蓼科(Polygonaceae)、唇形科(Labiatae)、茜草科、莎草科、旋花科(Convolvulaceae)、菊科、茄科(Solanaceae)、苋科(Amaranthaceae)、玄参科(Scrophulariaceae)、酢浆草科(Oxalidaceae)等。羊山湿地植物区系以热带、亚热带分布科为主,热带分布 73 科,占羊山湿地区系总科数(不含世界分布科,下同)的 90.12%。在热带分布科中,主要是泛热带分布类型及其变型,共有 60 科,占羊山湿地区系总科数的 74.07%,是占比例最大的类型,其优势科主要有:大戟科、夹竹桃科(Apocynaceae)、樟科(Lauraceae)、爵床科、粟米草科(Molluginaceae)、天南星科(Araceae)、萝藦科(Asclepiadaceae)、芸香科(Rutaceae)、鸭跖草科(Commelinaceae)等。温带分布 8 科,占羊山湿地区系总科数的 9.88%。且在温带分布科中,只有北温带分布类型及其变型。由此可知,羊山湿地因地处海南岛北部,热带北缘,热带属性不强。

表 3 羊山湿地维管植物科的分布区类型和变型

Tab. 3 Areal types and subtypes of family of vascular plants in Yangshan Wetland

类型及变型 Types and subtypes		科数 Families	占非世界分布科比例/% Percent in total families not worldwide distributed
世界广布	1. 世界分布	38	—
	2. 泛热带分布	52	64.20
	2 – 1. 热带亚洲、大洋洲和南美洲间断分布	1	1.23
	2 – 2. 热带亚洲 – 热带非洲 – 热带美洲分布	3	3.70
	2S. 以南半球为主的泛热带分布	4	4.94
热带成分	3. 东亚(热带、亚热带)及热带南美间断分布	4	4.94
	3c. 阿玛逊河盆地	1	1.23
	4. 旧世界热带	4	4.94
	5. 热带亚洲至热带大洋洲	3	3.70
	6. 热带亚洲至热带非洲	1	1.23
	8. 北温带	3	3.70
温带成分	8 – 4. 北温带和南温带间断分布	4	4.94
	8 – 5. 欧亚和南美洲温带间断	1	1.23
合计		119	100

2.2.2　属的地理成分分析　根据《中国种子植物属的分布区类型》的研究，参照国内关于蕨类植物区系研究[16-17]，将羊山湿地野生维管植物的 413 属划分为 14 个类型和 17 个变型(表 4)，可归并为世界分布、热带分布(第 2 ~ 7 类)、温带分布(第 8 ~ 14 类)和中国特有分布 4 大类。其中世界分布共有 34 属，占羊山湿地维管植物总属数的 8.23%，主要有酸模属(*Rumex*)、苋属(*Amaranthus*)、悬钩子属(*Rubus*)、飞蓬属(*Erigeron*)、白花丹属(*Plumbago*)、香蒲属(*Typha*)、荇菜属(*Nymphoides*)等; 其中木本属仅 6 属，为梧桐属(*Firmiana*)、悬钩子属(*Rubus*)、第伦桃属(*Dillenia*)、鼠李属(*Rhamnus*)、茄属(*Solanum*)、香科科属(*Teucrium*)，这些属的植物多分布在林下、水边、田野等处。

表 4　羊山湿地维管植物属的分布区类型和变型

Tab. 4　Areal types and subtypes of genera of vascular plants in Yangshan Wetland

类型及变型 Types and subtypes		属数 Genera	占非世界分布属比例/% Percent in total genera not worldwide distributed
世界广布	1. 世界分布	34	—
	2. 泛热带分布	136	35.88
	2 – 1. 热带亚洲、大洋洲和南美洲间断分布	1	0.26
	2 – 2. 热带亚洲 – 热带非洲 – 热带美洲分布	3	0.79
	3. 东亚(热带、亚热带)及热带南美间断分布	6	1.58
	4. 旧世界热带分布	58	15.30
	4 – 1. 热带亚洲、非洲和大洋洲间断或星散分布	4	1.06
热带成分	5. 热带亚洲至热带大洋洲分布	35	9.23
	6. 热带亚洲至热带非洲分布	39	10.29
	6 – 1. 华南、西南到印度和热带非洲间断分布	1	0.26
	6 – 2. 热带亚洲和东非间断分布	1	0.26
	7. 热带亚洲分布	53	13.98
	7 – 1. 爪哇、喜马拉雅和华南、西南星散分布	2	0.53
	7 – 4. 越南(或中南半岛)至华南(或西南)分布	4	1.0
	8. 北温带分布	8	2.11
	8 – 1. 北温带和南温带间断分布	3	0.79
	9. 东亚及北美间断分布	12	3.17
	10. 旧世界温带分布	1	0.26
	10 – 1. 地中海区、西亚和东亚间断分布	2	0.53
温带成分	10 – 3. 欧亚和南非洲(有时也在大洋洲)间断分布	1	0.26
	11. 温带亚洲分布	2	0.53
	12 – 1. 地中海区至中亚和南非洲、大洋洲间断分布	1	0.26
	14 东亚分布	1	0.26
	14 – 1. 中国 – 喜马拉雅分布	2	0.53
	14 – 2. 中国 – 日本分布	1	0.26
特有成分	15. 中国特有分布	2	0.53
合计		413	100

热带分布属共有 343 属，占羊山湿地区系总属数(不含世界分布属，下同)的 90.50%，以泛热带分布属为主，有 140 属，占总属数的 36.94%，是热带分布属中的第一大分布类型，构成热带分布属的绝大部

分。榕属、紫薇属(*Lagerstroemia*)、天料木属(*Homalium*)、黄牛木属(*Cratoxylum*)、木姜子属(*Litsea*)、红厚壳属(*Calophyllum*)、紫珠属(*Callicarpa*)等在乔木层占重要地位,林下和林间常见植物如马齿苋属(*Portulaca*)、酢浆草属(*Oxalis*)、叶下珠属(*Phyllanthus*)、耳草属(*Hedyotis*)等。热带亚洲分布类型及其变型共有 59 属,占 15.57%,这些属所含的种类在植物群落中起着重要作用,有的是群落的优势类群,乔木层主要有银柴属(*Aporosa*)、麻楝属(*Chukrasia*)、山楝属(*Aphanamixis*)、滑桃树属(*Trewia*)等,林下和林间常见植物如肾茶属(*Clerodendranthus*)、海芋属(*Alocasia*)、浮萍属(*Lemna*)等。东亚及热带南美间断仅 6 属,占羊山湿地区系 1.58%,有木姜子属(*Lauraceae*)、山芝麻属(*Helicteres*)、石柑子属(*Pothos*)。旧世界热带及其亚型 62 属,占 16.36%。热带亚洲至热带大洋洲分布 35 属,占 9.23%,重要的属如球兰属(*Hoya*)、兰属(*Cymbidium*)、樟属(*Cinnamomum*)、野牡丹属(*Melastoma*)等。热带亚洲至热带非洲分布属及其变型 41 属,占 10.82%,如鹰爪属(*Artabotrys*)、刺篱木属(*Flacourtia*)、黑面神属(*Breynia*)、土蜜树属(*Bridelia*)、乌桕属(*Sapium*)、厚皮树属(*Lannea*)等在群落中占有重要地位,种数也较多。温带分布共有 34 属,仅占 8.97%。如盐肤木属(*Anacardiaceae*)、忍冬属(*Lonicera*)、蒿属(*Artemisiaselengensis*)、山蚂蝗属(*Desmodium*)、柘属(*Cudrania*)、勾儿茶属(*Berchemia*)、风箱树属(*Cephalanthus*)、菖蒲属(*Acorus*)等。中国特有属有 2 属,为番薯属(*Ipomoea*)和虾子草属(*Mimulicalyx*),占羊山湿地区系总属数的 0.53%,占海南所有中国特有属 24 属的 8.33%。

3 讨 论

羊山湿地共记录到野生维管束植物有 687 种,隶属于 119 科 413 属,其中,蕨类植物 25 种,蕨类植物占区系种数的 3.64%,这与海口羊山地区干旱的环境和地区植被以半自然的荔枝林为主相适应;裸子植物所占比重较小,仅记录到 2 种,被子植物 660 种,隶属于 104 科 394 属,为本植物区系的主要组成部分,海南特有种仅分布 5 种,仅占海南特有种(483 种)总数的 1.04%。

从科的水平看,羊山湿地分布有典型的热带科如大戟科、番荔枝科(Annonaceae)、大风子科(Flacourtiaceae)、五加科(Araliaceae)、冬青科(Aquifoliaceae)等,同时也有一些分布中心在温带的科如百合科(Liliaceae)、忍冬科(Caprifoliaceae)、石松科(Lycopodiaceae)、杨柳科(Salicaceae)、金缕梅科(Hamamelidaceae)、茅膏菜科(Droseraceae)等。大量的植物群落研究成果表明,这些科不仅是海南植被生态系统的代表科,也是维持植被生态系统植物多样性的关键性科[18-19],羊山湿地植物的科、属种数比例组成分析结果也基本支持这些观点。从属的种数来看,海口羊山湿地植物区系表现的更加脆弱。通过对该地区调查,发现该区域有较少见的属,如水车前属(*Ottelia*)、风箱树属(*Cephalanthus*)、田基麻属(*Hydrolea*)、桂樱属(*Laurocerasus*)、水角属(*Hydrocera*)、水蕨属(*Ceratopteris*)和白点兰属(*Thrixpermum*)等。

《中国植被》[20]在区划中将羊山湿地植物区系划为古热带植物区,马来亚植物亚区的南海地区,是中国华南植物区系和亚洲热带雨林的过度类型,其植物区系组成与华南亚区有不可分割的联系。调查未记录到热带性质强烈的科属植物,如五列木科、龙脑香科等。对比琼东北、琼南沿海、尖峰岭、五指山等区域或山脉植物组成区系,海南岛不同地区植物区系主要由热带、亚热带成分组成,而海口羊山地区植物区系处于热带亚洲植物区系边缘,但不同地区存在一定差异[21-24]。

参考文献:

[1] 李融,张庆忠,姜炎彬,等. 不同干扰下兴凯湖湿地植物群落的物种多样性研究[J]. 湿地科学,2011,9(2):179-184.

[2] 林伟通,郑明轩,吴永彬,等. 广东万绿湖湿地维管植物资源调查[J]. 亚热带植物科学,2017,46(1):48-52.

[3] POWERS R P, HAY G J, CHEN G. How wetland type and area differ through scale: A GEOBIA case study in Alberta's Boreal Plains[J]. Remote Sensing Environment, 2012, 117: 135-145.

[4] KEDDY P A. Wetland Ecology Principles and Conservation[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2000: 124-238.

[5] 王荷生,张镱锂,黄劲松,等. 华北地区种子植物区系研究[J]. 云南植物研究,1995,17(增刊Ⅶ),32-54.

[6] 林泽钦. 海南维管植物区系及特有种的组成特征和分布特点[D]. 海口:海南大学,2016.

[7] 方赞山,袁浪兴,卢刚. 海口湿地·羊山湿地植物图鉴[M]. 海口:南海出版公司,2018.

[8] 袁浪兴,史佑海,成夏岚,等. 海口马鞍岭火山口地区的维管植物多样性[J]. 生物多样性,2017,25(10):1075-1084.

[9] 陈焕镛. 海南植物志(Ⅰ – Ⅳ) [M] . 北京: 科学出版社,1965 – 1978.
[10] 杨小波. 海南植物名录 [M] . 北京: 科学出版社,2013.
[11] 邢福武,陈红锋,秦新生,等. 中国热带雨林地区植物图鉴: 海南植物 [M] . 武汉: 华中科技大学出版社,2014.
[12] 邢福武,周劲松,王发国,等. 海南植物物种多样性编目 [M] . 武汉: 华中科技大学出版社,2012.
[13] 吴德邻. 海南与广东沿海岛屿植物名录 [M] . 北京: 科学出版社, 1994.
[14] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型 [J] . 云南植物研究,1991(增刊Ⅳ) : 1 – 139.
[15] 吴征镒. 世界种子植物科的分布区类型系统的修订 [J] . 云南植物研究,2003,25(5) : 535 – 538.
[16] 陆树刚. 中国蕨类植物区系概论 [C] //李承森. 植物科学进展(第 6 卷) . 北京: 高等教育出版社, 2004: 29 – 42.
[17] 王金虎,郝日明,汤庚国. 江苏蕨类植物区系 [J] . 云南植物研究, 2007(2) : 137 – 144.
[18] 蒋有绪. 海南岛植物区系与热带植被性质的背景分析 [J] . 海南大学学报(自然科学版) ,1988, 6(3) : 1 – 8.
[19] 张荣京,邢福武,萧丽萍,等. 海南鹦哥岭的种子植物区系 [J] . 生物多样性, 2007, 15(4) : 382 – 292.
[20] 中国植被编辑委员会. 中国植被 [M] . 北京: 科技出版社, 1980: 143 – 148.
[21] 林泽钦,杨小波,陈玉凯,等. 海南本地野生维管植物区系研究 [J] . 热带作物学报,2016,37(2) : 351 – 358.
[22] 秦新生,张荣京,邢福武. 海南石灰岩地区的种子植物区系 [J] . 华南农业大学学报, 2014,35(3) : 90 – 99.
[23] 张荣京,邢福武,萧丽萍,等. 海南鹦哥岭的种子植物区系 [J] . 生物多样性,2007,15(4) : 382 – 389.
[24] 黄瑾,杨小波. 琼东北农村地区森林植物区系研究 [J] . 热带作物学报,2012,33(11) : 2098 – 2103.

Vascular Plant Flora of Wetland in Yangshan of Haikou City

YIN Hanyi, SHEN Yichun, JU Qingqing, ZHOU Peng
(College of Horticulture and Landscape Architecture, Hainan University, Haikou, Hainan 570228, China)

Abstract: A floristic study of Yangshan Wetland in Haikou, Hainan Province, China was made from the aspects of plant species composition and geographical composition through field investigation, specimen textual research and literature consulting to have a good picture of the plant resources and floristic characteristics of Yangshan Wetland. The results showed thatYangshan wetland has a high species diversity, including 687 species of vascular plants belonging to 119 families, 413 genera and 687 species. Of the species5 are endemic species inHainan, accounting for 0.73% of the total tree species. Gramineae, Compositae, Moraceae and Rubiaceae are the main families of vascular plants in Yangshan Wetland. The main genera are Ficus, Cyperus, Polygonum and Syzygium. The main flora of wild vascular plants in Yangshan Wetland is tropical, and its tropical compositions accounted for 90.12% of the total families (exclusive of families worldwide distributed) and 90.5% of the total genera (exclusive of genera worldwide distributed) , respectively. The temperate floristic composition is low, accounting for 9.88% and 8.97% of the total families and genera, respectively, reflecting the tropical marginal nature and a weak tropical trend.

Keywords: Yangshan Wetland; plant resources; tropical; plant flora

(责任编辑: 钟云芳)