

文章编号: 1674-7054(2013)04-0354-08

海南岛紫金牛属植物地理分布及区系特征

王 军¹ 郑希龙² 陈沂章³ 戴好富¹

(1. 中国热带农业科学院 热带生物技术研究所/农业部热带作物生物学与遗传资源利用重点实验室, 海南 海口 571101; 2. 中国医学科学院 药用植物研究所海南分所, 海南 兴隆 571533; 3. 中国科学院 华南植物园, 广东 广州 510650)

摘 要: 运用平均聚类法(UPGMA)对海南岛各市县紫金牛属植物的水平分布进行聚类分析,结果表明,海南岛中部为紫金牛属植物分布最丰富的地区,尤以保亭县的种类最丰富;垂直分布海拔集中在400~1 000 m范围,有7种分布范围较狭窄;分布区类型有2种分布型和2种分布亚型,其中以越南(中南半岛)至华南(或西南)分布亚型为主,其次是中国特有分布型,与邻近省区的广东、广西联系最紧密,其中与广东最相似,但与广西的共有种类最多;与邻国的中南半岛联系最紧密,而与马来群岛的联系较弱。

关键词: 紫金牛属(*Ardisia Swartz*); 地理分布; 区系分析; 海南岛

中图分类号: Q 949.773.1

文献标志码: A

紫金牛属(*Ardisia Swartz*)由SWTARZ于1788年建立的^[1],MEZ首次对该属做了全面的整理划分,共收录了237种,并将属下划分为14个亚属^[2],这一划分得到了大多数学者的赞同^[3-6],其中有9个亚属分布于亚洲,5个亚属分布于美洲。紫金牛属植物全世界有400~500种,主要分布于热带美洲,亚洲东南部,澳大利亚,太平洋诸岛及非洲。我国有65种^[7],海南有24种5变种^[8-9]。该属入药的种类繁多,药效甚为广泛,使用地区普遍,历史悠久,宋代的《图经本草》就有记载。该属植物具有止咳平喘、抗炎抑菌、抗病毒、抗肿瘤、抗艾滋病毒、驱虫等功效^[10-11]。药用部位有果实、叶、根、全株、匍匐茎、树皮、心材等,主要的药用成分为岩白菜素、异岩白菜素、紫金牛酚、三萜类化合物、皂苷、苯醌类化合物等^[12]。紫金牛属植物还有较高的观赏价值,在日本、韩国被广泛用于室内装饰^[13-14]。在1999年的昆明世博会上,由中国科学院庐山植物园选送的虎舌红(*Ardisia mamillata* Hance)和朱砂根(*A. crenata* Sims)分别荣获“室内观叶植物金奖”和“室内观果植物三等奖”,在2001年第5届中国花卉博览会上再获殊荣,还曾获得福建省第4届花博会花卉品种金奖。另外紫金牛[*A. japonica* (Hornst.) Bl.],百两金[*A. crispa* (Thunb.) A. DC.],莲座紫金牛(*A. primulifolia* Gardn. et Champ.),光萼紫金牛(*A. omissa* C. M. Hu)等都是具有开发前景的观赏植物,此外还有大量观赏植物种类有待开发。笔者以《海南植物志》^[8]为基础,参考《海南及广东沿海岛屿植物名录》^[9]及《Endemic Seed Plant Species from Hainan Island: A Checklist》^[15],结合野外标本采集和鉴定,并查阅相关标本与文献,对海南岛紫金牛属植物的地理分布和区系特征进行分析和总结,旨在为该属植物的新品种选育和生物多样性保护等提供资料。

1 海南岛自然概况

海南岛位于中国的南端,北纬3°30′~20°07′,东经108°15′~120°05′,面积约为3.39万km²,是中国

收稿日期: 2013-10-29

基金项目: 海南省重大科技项目子课题热带生物种质与基因资源研究(ZDZX2013023-1)

作者简介: 王军(1980-),男,安徽马鞍山人,中国热带农业科学院热带生物技术研究所助研,博士。

通信作者: 戴好富,博士,研究员,主要从事药用植物学、植物化学及植物资源学等方面的研究。E-mail: Daihao-fu@itbb.org.cn

的第 2 大岛屿。北以琼州海峡与广东划界,西临北部湾与越南相对,东北濒南海与台湾相望,东南和南边与菲律宾、文莱和马来西亚相邻。海南岛处于热带北缘,受热带季风的影响,有明显的湿季和旱季,植物种类丰富,区系复杂,植被繁茂,类型多样^[16]。

2 海南岛紫金牛属植物的分布

经文献查阅及标本鉴定,确认海南岛紫金牛属植物有 23 种 1 亚种,1 变种,隶属于 4 个亚属,其中 8 种(含变种和亚种)为中国特有种,5 种(含变种或亚种)为海南岛特有种(见表 1)。

表 1 海南岛紫金牛属各亚属植物数
Tab. 1 The species number of Ardisia subgenera in Hainan Island

属内单元 ¹ Intra-genera unit ¹	亚属 I Subgen. I	亚属 II Subgen. II	亚属 III Subgen. III	亚属 IV Subgen. IV
种总数 ² All species ²	1	9	8	7
中国特有种数 ² Species endemic to China ²	1	4	0	3
海南岛特有种数 ² Species endemic to Hainan Island ²	1	4	0	1
海南特有种占种总数的比例/% Percentage of total species endemic to Hainan Island	100	44.4	0	14.3

注: 1. Subgen. I: Subgen. *Acrardisia*; Subgen. II: Subgen. *Akosmos*; III: Subgen. *Crispardisia*; Subgen. IV: Subgen. *Bladhia*; 2. 含亚种和变种 Including varieties and subspecies

2.1 水平分布 参照钟扬等^[17]的方法进行聚类分析运算,具体步骤如下:将海南岛紫金牛属植物在各市县的有无分布作为二元性状,有分布的编码为“1”,无分布的编码为“0”,建立二元数据矩阵(见表 2)。为比较各市县间紫金牛属植物的种类组成的相似性,选用表征相似程度的定量指标为结合系数。计算公式为 $S = (a + d) / (n + b + c)$,其中 S 为结合系数, a 、 b 、 c 、 d 分别表示每两个植物市县取“1,1”、“1,0”、“0,0”、“0,1”状态的植物种数, $n = a + b + c + d$ 。由此建立各植物市县间紫金牛属植物的结合系数矩阵,再按公式 $D = 1 - S$ 将结合系数矩阵转换为距离系数矩阵(见表 3)。以距离系数作为相似性指标,对距离系数矩阵进行系统聚类分析,聚类方法为类平均聚类法(UPGMA)。

用上述方法对海南岛各市县紫金牛属植物的分布进行聚类,结果如图 1。从图 1 可知,海口和琼海的紫金牛属植物相似程度最高,在距离系数为 0.23 水平上首先聚合为 1 个新类群①,两者差异极小,然后在距离系数为 0.82 水平上与琼北及沿海地区的 10 个市县(屯昌至陵水)聚合为类群②;白沙、昌江、乐东在距离系数为 1.01 水平上与类群②聚合为一新类群③;琼中、五指山、保亭在距离系数为 1.36 的水平上与类群③聚合为新类群④,这样的聚合方式充分体现了各市县的植物与地理环境密切相关的物种分化和相互渗透现象。

水平分布聚类表明,紫金牛属植物集中分布于海南岛中部及西南部的白沙、昌江、乐东、琼中、五指山、保亭市县。这 6 个市县分布着海南岛所有的紫金牛属植物。同时,海南岛特有种也集中分布于这些地区,如保亭紫金牛(*Ardisia baotingensis* C. M. Hu) 分布于保亭、万宁;厚叶铜盆花 [*A. obtusa* susp. *pachyphylla* (Dunn) Pipoly & C. Chen] 分布于五指山;细孔紫金牛(*A. porifera* Walker) 分布于昌江、乐东;弯梗紫金牛(*A. retroflexa* Walker) 分布于白沙、昌江(见表 2)。西及南部的白沙、昌江、保亭等市县分布有大片石灰岩山地^[18],地质条件特殊,这可能是特有种分布的主要原因。海南岛地势总体为中部高四周低,最高峰为五指山,海拔 1 879 m^[19]。中南部山岭地带是海南热带雨林、季雨林集中分布的地区。海南年降水量呈环状分布,东部多于西部,山区多于平原,琼中县年降雨量最多,达 2 440 mm,而西部地区仅为 1 000 mm 左右。由于海南的地形、地势、气候环境及水热等分布特点,从而造成海南岛紫金牛属植物的水平分布现状。

表 2 海南岛紫金牛属植物分布二元数据表

Tab. 2 Binary data of *Ardisia* species distribution in Hainan Island

种名 species	亚属 subgenus	市县 City or County																	
		海口 Haikou	文昌 Wenchang	临高 Lin' gao	澄迈 Chenmai	定安 Ding' an	琼海 Qionghai	屯昌 Tunchang	儋州 Danzhou	白沙 Baisha	琼中 Qiongzhong	万宁 Wanning	昌江 Changjiang	东方 Dongfang	五指山 Wuzhishan	乐东 Ledong	保亭 Baoting	陵水 Lingshui	三亚 Sanya
<i>Ardisia baotingensis</i>	<i>Akosmos</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0
<i>A. crassinervosa</i>	<i>Crispardisia</i>	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1
<i>A. crenata</i>	<i>Crispardisia</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>A. densilepidotula</i>	<i>Akosmos</i>	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>A. depressa</i>	<i>Akosmos</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>A. faberi</i>	<i>Bladhia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>A. gigantifolia</i>	<i>Bladhia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>A. hanceana</i>	<i>Crispardisia</i>	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>A. humilis</i>	<i>Akosmos</i>	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
<i>A. maclueri</i>	<i>Bladhia</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1		0	0	0	1	1	1	0	0
<i>A. mamillata</i>	<i>Crispardisia</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>A. obtusa</i>	<i>Akosmos</i>	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>A. obtusa subsp. pachyphylla</i>	<i>Akosmos</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>A. ordinata</i>	<i>Bladhia</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>A. polysticta</i>	<i>Crispardisia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
<i>A. porifera</i>	<i>Akosmos</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>A. primulifolia</i>	<i>Crispardisia</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0
<i>A. pubivenula</i>	<i>Bladhia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>A. quinquegona</i>	<i>Akosmos</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>A. ramondiformis</i>	<i>Bladhia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0
<i>A. retroflexa</i>	<i>Acardisia</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>A. silvestris</i> var. <i>appressa</i>	<i>Bladhia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>A. verbascofolia</i>	<i>Crispardisia</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1
<i>A. villosa</i>	<i>Crispardisia</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>A. waitakii</i>	<i>Akosmos</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0

注：“1”代表有分布，“0”代表没有分布

Notes: “1” denotes distribution; “0” denotes no distribution

表 3 海南岛紫金牛属植物分布距离系数矩阵

Tab. 3 Distance coefficient matrix of *Ardisia* species in Hainan Island

市县 City or County	海口 Haikou	文昌 Wenchang	临高 Lin'gao	澄迈 Chenmai	定安 Ding'an	琼海 Qionghai	屯昌 Tunchang	儋州 Danzhou	白沙 Baisha	琼中 Qiongzong	万宁 Wanning	昌江 Changjiang	东方 Dongfang	五指山 Wuzhishan	乐东 Ledong	保亭 Baoting	陵水 Lingshui	三亚 Sanya
海口 Haikou	0.00	0.03	0.03	0.02	0.08	0.01	0.01	0.06	0.11	0.11	0.06	0.10	0.07	0.13	0.10	0.14	0.08	0.07
文昌 Wenchang	0.03	0.00	0.02	0.05	0.07	0.02	0.04	0.05	0.08	0.10	0.09	0.09	0.06	0.12	0.09	0.13	0.09	0.06
临高 Lin'gao	0.03	0.02	0.00	0.05	0.07	0.02	0.02	0.03	0.08	0.12	0.09	0.09	0.06	0.12	0.11	0.15	0.09	0.08
澄迈 Chenmai	0.02	0.05	0.05	0.00	0.08	0.03	0.03	0.04	0.09	0.11	0.04	0.08	0.05	0.13	0.08	0.14	0.06	0.05
定安 Ding'an	0.08	0.07	0.07	0.08	0.00	0.07	0.07	0.08	0.11	0.07	0.10	0.10	0.05	0.05	0.10	0.14	0.10	0.05
琼海 Qionghai	0.01	0.02	0.02	0.03	0.07	0.00	0.02	0.05	0.10	0.12	0.07	0.11	0.08	0.12	0.11	0.15	0.09	0.08
屯昌 Tunchang	0.01	0.04	0.02	0.03	0.07	0.02	0.00	0.05	0.10	0.12	0.07	0.09	0.06	0.12	0.11	0.15	0.09	0.08
儋州 Danzhou	0.06	0.05	0.03	0.04	0.08	0.05	0.05	0.00	0.05	0.11	0.08	0.08	0.05	0.13	0.08	0.16	0.08	0.07
白沙 Baisha	0.11	0.08	0.08	0.09	0.11	0.10	0.10	0.05	0.00	0.12	0.13	0.05	0.08	0.14	0.09	0.15	0.13	0.10
琼中 Qiongzong	0.11	0.10	0.12	0.11	0.07	0.12	0.12	0.11	0.12	0.00	0.09	0.11	0.08	0.06	0.09	0.09	0.07	0.06
万宁 Wanning	0.06	0.09	0.09	0.04	0.10	0.07	0.07	0.08	0.13	0.09	0.00	0.10	0.07	0.11	0.10	0.12	0.06	0.07
昌江 Changjiang	0.10	0.09	0.09	0.08	0.10	0.11	0.09	0.08	0.05	0.11	0.10	0.00	0.05	0.13	0.06	0.16	0.12	0.07
东方 Dongfang	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05	0.08	0.06	0.05	0.08	0.08	0.07	0.05	0.00	0.10	0.07	0.15	0.07	0.02
五指山 Wuzhishan	0.13	0.12	0.12	0.13	0.05	0.12	0.12	0.13	0.14	0.06	0.11	0.13	0.10	0.00	0.15	0.11	0.09	0.10
乐东 Ledong	0.10	0.09	0.11	0.08	0.10	0.11	0.11	0.08	0.09	0.09	0.10	0.06	0.07	0.15	0.00	0.14	0.12	0.07
保亭 Baoting	0.14	0.13	0.15	0.14	0.14	0.15	0.15	0.16	0.15	0.09	0.12	0.16	0.15	0.11	0.14	0.00	0.10	0.13
陵水 Lingshui	0.08	0.09	0.09	0.06	0.10	0.09	0.09	0.08	0.13	0.07	0.06	0.12	0.07	0.09	0.12	0.10	0.00	0.05
三亚 Sanya	0.07	0.06	0.08	0.05	0.05	0.08	0.08	0.07	0.10	0.06	0.07	0.07	0.02	0.10	0.07	0.13	0.05	0.00

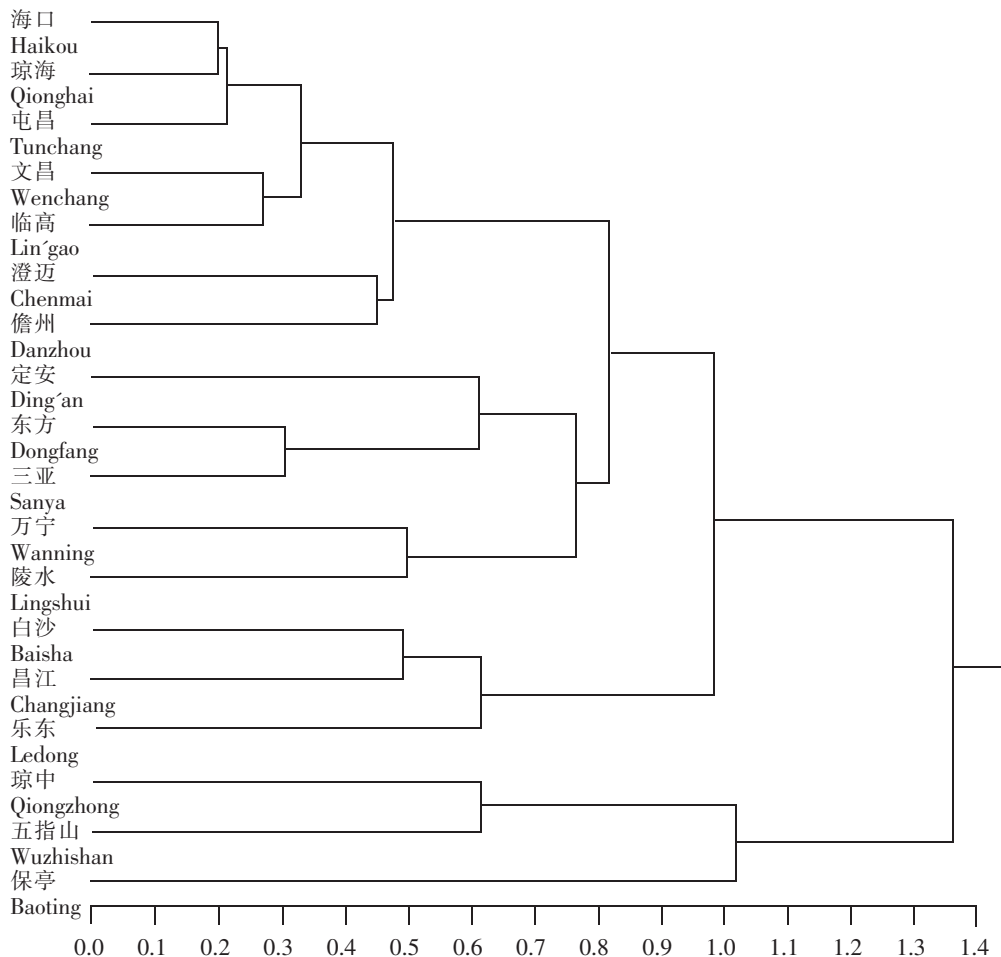


图1 海南岛紫金牛属植物地理分布聚类图

Fig. 1 Cluster diagram of geographic distribution of *Ardisia* species in Hainan Island

2.2 垂直分布 从紫金牛属植物的垂直分布看,其主要分布在海拔 1 600 m 以下,分布范围较广,但 *A. obtusa* subsp. *pachyphylla*; *A. ramondiiiformis*; *A. retroflexa* 无海拔高度记载。海南岛紫金牛属海拔集中在 400 ~ 1 000 m。其中保亭紫金牛、朱砂根、月月红、铜盆花、细孔紫金牛、毛脉紫金牛、越南紫金牛分布范围较狭窄,其海拔见图 2 中的 1, 3, 6, 12, 15, 17, 22。

3 区系特征

3.1 种类和分布区类型 在世界植物区系中,中国植物区系在数量上仅次于马来西亚和巴西,居世界第 3 位^[20-21]。紫金牛属是一个世界分布的大属,主要分布于热带美洲、亚洲东南部、澳大利亚、太平洋诸岛及非洲,属泛热带分布的属^[5]。海南岛共有 25 种(含变种和亚种),占国产紫金牛属植物的 38.5%,在全国省份间排名第 4,种类超过海南岛的按顺序有广西、云南、广东^[22]。

参考吴征镒^[23]的中国种子植物属的分布类型划分,对产于海南岛的 25 种紫金牛属植物的分布进行分析(见表 4)。结果表明,海南岛紫金牛属植物的分布区类型并不丰富,只有 2 种分布型和 2 种分布亚型,但种类相对集中,其中 7-4. 越南(中南半岛)至华南(或西南)分布亚型占有较高的比例 40%,其次是中国特有分布型占 32%。

3.2 特有现象 海南岛具有特殊的地理位置和多样化的气候条件,孕育了丰富而多样的生物种类。中国有紫金牛属特有植物 24 种(包括变种和亚种),其中海南岛特有种 5 种,占 20.8%,仅比特有种数量较多的云南少 1 种,虽然该属植物数量排全国第 4,但特有种的数量却排名第 2。另外,广西、台湾、广东也有特有种。

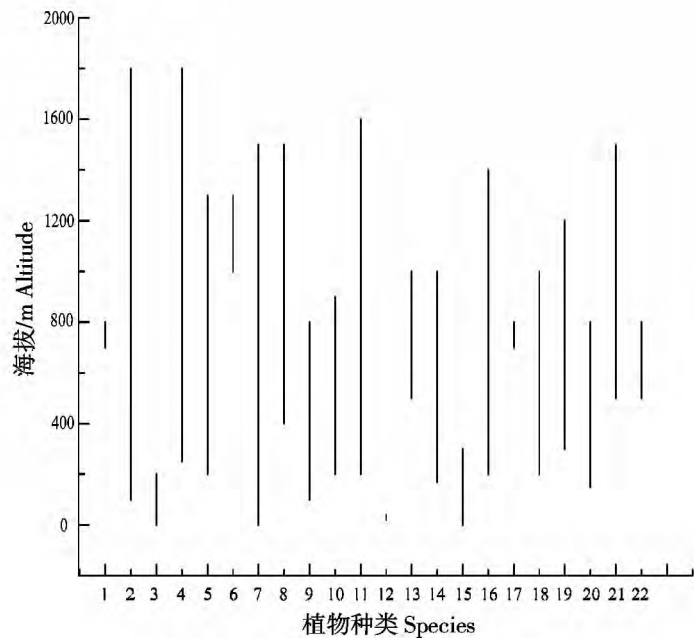


图 2 海南岛紫金牛属植物的垂直分布

Fig. 2 Vertical distribution of *Ardisia* species in Hainan Island

1: *Ardisia baotingensis*; 2: *A. crassinervosa*; 3: *A. crenata*; 4: *A. densilepidotula*; 5: *A. depressa*; 6: *A. faberi*; 7: *A. gigantifolia*; 8: *A. hanceana*; 9: *A. humilis*; 10: *A. maclueri*; 11: *A. mamillata*; 12: *A. obtusa*; 13: *A. ordinata*; 14: *A. polysticta*; 15: *A. porifera*; 16: *A. primulifolia*; 17: *A. pubivenula*; 18: *A. quinquegona*; 19: *A. silvestris* var. *appressa*; 20: *A. verbascifolia*; 21: *A. villosa*; 22: *A. waitakii*

表 4 海南紫金牛属植物的分区类型

Tab. 4 The area-types and subtypes of *Ardisia* in Hainan

分布区类型 Area types	种数* Species number	占海南岛总种数比/% Percentage over the total in Hainan
7. 热带亚洲(印度 – 马来西亚)	5	20
7. Tropical Asia (Indo-Malaysia)		
7 – 2. 热带印度至华南(尤其云南南部)	2	8
7 – 2. Tropical India to South China (Particularly Southwest China)		
7 – 4. 越南(或中南半岛) 至华南(或西南)	10	40
7 – 4. Vietnam (or Indo-Chinese Peninsula) to South China (Southwest China)		
15. 中国特有	8	32
15. Endemic to China		

注: * 含变种和亚种
Notes: * Including varieties and subspecies

4 海南岛紫金牛属植物与邻近地区的关系

4.1 与国内邻近省区共有种比较 海南岛紫金牛属植物数量居全国第 4 ,与邻近省区的联系紧密。为了便于更好地理解海南岛紫金牛属植物区系与邻近省区该属区系的关系 ,采用区系相似性系数(Coefficient of similarity of flora) 进行了比较。相似性系数的计算方法 ,采用张镭铨^[24] 建议的统一公式:

$$S = 2C / (A + B) \times 100\% ,$$

式中的 S 为相似性系数 A 和 B 分别为两地的全部种类, C 为两地共有种类 A, B, C 均不含世界种和外来种。

海南岛共有紫金牛属植物 25 种(含变种和亚种), 相邻广东、广西、云南、台湾分别有 32, 47, 41, 17 种^[22]。从表 5 可知: 1) 海南岛的紫金牛属植物与广东的关系最紧密, 相似性系数为 49.1%, 其共有种占海南岛的 56%; 2) 其次是广西和云南, 与海南岛的紫金牛属植物的相似性系数也都较高, 分别为 44.4% 和 36.5%, 其中广西与海南岛共有种最多, 但由于广西紫金牛属植物种类基数较大, 相似性系数反而较广东低; 3) 相似性最低的是台湾, 共有种数量仅为 5 种, 相似性系数为 23.8%。

海南岛在第 4 纪以前长期与大陆相连, 直至早更新世才与大陆分离。其后, 由于海平面的下降, 又曾一度与大陆连接过。因此, 岛上的植物可以通过陆路相互渗透^[25], 这应该是海南岛紫金牛属植物与广东关系最紧密的原因。

表 5 海南岛与邻近省区的紫金牛属植物比较

Tab. 5 The comparison of Ardisia plants between Hainan Island and other neighboring provinces

省区 Province	广东 Guangdong	广西 Guangxi	云南 Yunnan	台湾 Taiwan
种总数* All species*	32	47	41	17
与海南岛的共有种* Common species in Hainan Island*	14	16	12	5
相似性系数/% Coefficient of similarity %	49.1	44.4	36.5	23.8
占海南岛总种数的比例/% Percentage over Hainan's total	56	64	48	20

注: * 含变种和亚种

Notes: * Including varieties and subspecies

4.2 与国外邻近地区共有种比较 从表 6 可知, 海南岛与中南半岛和马来群岛国家的紫金牛属植物有一定的联系, 其中与中南半岛的联系非常密切, 共有种类达 18 种之多, 共有种占海南的 72%, 但与马来群岛的联系却较弱, 共有数量只有 5 种, 共有种数只占海南岛总数的 10%。中南半岛五国(缅甸、泰国、柬埔寨、老挝、越南)是中国西南三江和华南地区向南的延伸, 地质演化历史也相似^[26]。朱华等^[27]对越南植物区系与中国热带和西马来西亚植物区系的关系进行了研究, 结果表明, 越南植物区系与海南植物区系在科、属的水平上都有很高的相似性, 越南植物区系与中国热带北缘(广西热带和海南)植物区系最接近, 同属于热带亚洲植物区系的热带北缘类型。根据上述地质历史及植物区系分析, 能够初步解释海南岛与中南半岛的紫金牛属植物联系紧密的原因。

表 6 海南岛与国外邻近地区的紫金牛属植物共有种比较

Tab. 6 The comparison of common species of Ardisia between Hainan Island and neighboring areas abroad

周边地区 Surrounding areas	中南半岛 Indo-Chinese	马来群岛 Malaysia
与海南共有种数* Common species in Hainan Island*	18	5
占海南岛总种数的比例/% Percentage over Hainan Island's total	72	10

注: * 含变种和亚种

Notes: * Including varieties and subspecies

5 结 论

通过上述的地理分布和区系分析, 可以得出如下结论:

1) 海南岛紫金牛属植物最丰富的地区为中部地区,尤其是保亭的种类最丰富。

2) 分布区类型以热带亚洲(印度-马来西亚)分布型为主,其中以越南(或中南半岛)至华南(或西南)分布亚型最多,其次是中国特有分布。

3) 海南岛的紫金牛属植物与其邻近的广东、广西省的关系最密切,其中与广东最相似,但与广西的共有种类最多。与邻近地区的中南半岛联系最紧密,共有种占海南的比例高达72%,而与马来群岛的联系较弱。

参考文献:

- [1] SWARTZ M D. Nova Genera et Species Plantarum seu Prodrum [M]. Upsaliae: Holmiae, 1788.
- [2] MEZ C. Myrsinaceae. In Engler, Das Pflanzenreich [M]. Leipzig: Engelmann, 1902.
- [3] PITARD J. Myrsinaceae. In Lecomte H., Flore Générale de l'Indo-Chine [M]. Paris: Masson, 1930.
- [4] WALKER E H. A revision of the eastern Asiatic Myrsinaceae [J]. The Philippine Journal of Science, 1940, 73(1/2): 1 - 258.
- [5] 陈介. 中国植物志·第五十八卷 [M]. 北京: 科学出版社, 1979.
- [6] STONE B C. New and noteworthy Malaysian Myrsinaceae [J]. The Malaysian Forester, 1982, 45(1): 101 - 121.
- [7] CHEN C, PIPOLY J J. III. Myrsinaceae. In Wu Z Y, Raven P H. Flora of China vol. 15 [M]. Beijing: Science Press, 1996.
- [8] 广东省植物研究所. 海南植物志·第3卷 [M]. 北京: 科学出版社, 1974.
- [9] 吴德邻. 海南及广东沿海岛屿植物名录 [M]. 北京: 科学出版社, 1994.
- [10] 胡燕, 陈文森, 黄步汉, 等. 紫金牛抗结核成分的化学结构 [J]. 化学学报, 1981, 39(2): 153 - 158.
- [11] FUKUYAMA Y, KIRIYAMA Y, OKINO J, et al. Naturally occurring 5-lipoxygenase inhibitor. II. Structures and syntheses of ardisianones A and B, and maesnin, alkenyl-4-*benzoquinones* from the rhizome of *Ardisia japonica* [J]. Chemical and Pharmaceutical Bulletin, 1993, 41: 561 - 565.
- [12] KOBAYASHI H, MEJIA E. The genus *Ardisia*: A novel source of health-promoting compounds and phytopharmaceuticals [J]. Journal of Ethnopharmacology, 2005, 96: 347 - 354.
- [13] CONOVER C A, POOLE R T. Production and use of *Ardisia crenata* as a potted foliage plant [J]. Foliage Digest, 1989, 12(4): 1 - 3.
- [14] LEE A K. Ecological studies on *Ardisia* native to Korea and the significance as a potential indoor horticultural crop [D]. Cheonan, Korea: Dankook University, 1998.
- [15] FRANCISCO-ORTEGA J, WANG F G, WANG Z S, et al. Endemic seed plant species from Hainan Island: A Checklist [J]. Botanical Review, 2010, 76: 295 - 345.
- [16] 张超常, 刘兰芳. 海南岛被子植物区系 [J]. 中山大学学报: 自然科学版, 1983(3): 67 - 74.
- [17] 钟扬, 陈家宽, 黄德世. 数量分类的方法与程序 [M]. 武汉: 武汉大学出版社, 1990.
- [18] 秦新生, 张荣京, 陈红锋, 等. 海南岛石灰岩地区珍稀濒危植物及其保护 [J]. 中山大学学报: 自然科学版, 2005, 44, (增刊): 291 - 298.
- [19] 陈树培. 海南岛的植被概要 [J]. 生态科学, 1982, 30: 29 - 37.
- [20] 王荷生. 中国种子植物特有属的数量分析 [J]. 植物分类学报, 1985, 23(4): 241 - 258.
- [21] 王荷生. 植物区系地理 [M]. 北京: 科学出版社, 1992.
- [22] 王军. 中国紫金牛属(紫金牛科)的系统学研究 [D]. 广州: 中国科学院华南植物园, 2010.
- [23] 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): 1 - 139.
- [24] 张镜铨. 植物区系地理研究中的重要参数—相似性系数 [J]. 地理研究, 1998, 17(4): 429 - 434.
- [25] 邢福武, 吴德邻, 李泽贤, 等. 海南岛特有植物的研究 [J]. 热带亚热带植物学报, 1995, 3(1): 1 - 12.
- [26] 施美凤, 林方成, 李兴振, 等. 东南亚中南半岛与中国西南邻区地层分区及沉积演化历史 [J]. 中国地质, 2011, 38(5): 1244 - 1256.
- [27] 朱华, 阎丽春, 覃海宁. 越南植物区系与中国热带和西马来西亚植物区系的关系 [J]. 中山大学学报: 自然科学版, 2004, 43(1): 79 - 83.

(下转第400页)

- [47] TONG J Y, HUANG Q L, MA X Y et al. Molecular identification of *Ilex asprella* var. *asprella* with other 7 species in the genus *Ilex* based on ITS2 sequence[J]. Medicinal Plant 2012 3(3) : 45 –48.

Advances in Research of Systematics and Genetic Diversity of *Ilex* L.

TIAN Jianping^{1 2 3}, LI Juanling⁴, HU Yuanyan⁵, LIU Guomin^{1 2}

(1. The Kudingcha Research Institutes of Hainan University, Haikou 570228, China; 2. College of Agronomy, Hainan University, Haikou 570228, China; 3. Department of Pharmacy, Hainan Medical College, Haikou 571101, China; 4. College of Horticulture and Landscaping, Hainan University, Haikou 570228, China; 5. Ministry of Education Key Laboratory for Tropical Bioresources, Hainan University, Haikou 570228, China)

Abstract: The research and development in systematics and genetic diversity of *Ilex* L. in the last 10 years were reviewed in this paper, including plant morphology, taxonomy, molecular phylogenetics, genetic diversity, etc.

Key words: *Ilex* L.; aquifoliaceae; systematics; genetic diversity; new developments

(上接第 361 页)

Floristic Character and Geographical Distribution of *Ardisia* (Primulaceae) in Hainan Island

WANG Jun¹, ZHENG Xilong², CHEN Yizhang³, DAI Haofu¹

(Institute of Tropical Biosciences and Biotechnology, Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences/Key Laboratory of Biology and Genetic Resources of Tropical Crops, Ministry of Agriculture, Haikou 571101, China; Institute of Medical Plants, Chinese Academy of Medical Sciences, Xinglong, Wanning 571533, China; South China Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510650, China)

Abstract: The average cluster method (UPGMA) was used to analyze the horizontal distribution of *Ardisia* plants in the cities or counties of Hainan Island. As a result, the central region of Hainan Island is the most abundant area for *Ardisia*, especially in Baoting County. The vertical distribution of *Ardisia* was concentrated in the altitudes ranging from 400 to 1 000 m, and 7 species were distributed narrowly. *Ardisia* was distributed in two types and two subtypes, but mainly in the subtype from Vietnam (or Indo-Chinese Peninsula) to S. China (or SW. China), followed by the type of Endemic to China. The *Ardisia* plants in Hainan Island had close relationships with those in the neighboring provinces Guangdong and Guangxi, the most similar to those in Guangdong and the most common with those in Guangxi. The *Ardisia* plants in Hainan Island had significant relation with those in the neighboring area of Indo-Chinese peninsula, but not obvious relation with those in Malaysia.

Key words: *Ardisia*; geographical distribution; floristic analysis; Hainan Island