

93, 13(4)
297-305

金叶子属; 分类; 分布; 进化; 杜鹃花科 189(1)

广西植物 *Guihaia* 13(4): 297-305, Nov. 1993

金叶子属分类、分布与演化趋势的研究

徐廷志

(中国科学院昆明植物研究所, 昆明 650204)

Q949.772.4

A STUDY ON CLASSIFICATION, DISTRIBUTION AND EVOLUTIONARY TRENDS OF CRAIBIODENDRON

Hsu Tingzhi

(Kunming Institute of Botany, Academia Sinica, Kunming 650204)

Abstract *Craibiodendron* W. W. Smith is a small genus in Ericaceae. It contains six species and is limited to southeastern Asia. Its center of distribution is in south Yunnan, China. These species are *C. yunnanense* W. W. Smith, *C. scleranthum* (Dop) Judd, *C. kwangtungense* S. Y. Hu, *S. stellatus* W. W. Smith, *C. vietnamense* Judd and *C. henryi* W. W. Smith.

In this paper the author briefly reviews the history of this genus. Generic relationship within the Andromededeoideae (Drude) E. Busch have been studied. Based on comparison of morphology and anatomy, the genus *Craibiodendron* is related closely to *Lyonia* Nutt. and secondarily to *Pieris* D. Don within Andromededeoideae. In this paper, the author not only describes the characteristics of the genus, but also records the distribution down to counties level. A key to species is provided. In addition, the plant geography of the genus is discussed. By cladistic analyses and method of plant morphology-plant geography, the evolutionary trend of species in *Craibiodendron* may be shown as in fig. 1. Southeastern Yunnan may be the origin and also the center of recent distribution of this genus.

金叶子属 (*Craibiodendron* W. W. Smith) 是杜鹃花科中的一个小属, 含 6 种, 分布于亚洲东南部, 其现代分布中心在我国的云南南部。在杜鹃花科中, 金叶子属与米饭花属 (*Lyonia* Nutt.)、马醉木属 (*Pieris* D. Don) 有密切的关系。作者在完成 (中国植物志)、(云南植物志)、(西藏植物志) 该属工作过程中, 查阅了近 500 号本属植物标本, 并对分布于云南境内的本属植物进行了野外考察, 认为有必要对本属的分类、分布及演化趋势进行讨论。现将研究心得发表如下。

1 金叶子属的亲缘关系

金叶子属 (*Craibiodendron* W. W. Smith) 是一个小属, 属杜鹃花科泪木亚科 (Ericaceae Subfam. Andromededeoideae (Drude) E. Busch)。W. W. Smith (1910) 首次描述本属, 他支持本属与米饭花属 (*Lyonia* Nutt.) 和马醉木属 (*Pieris* D. Don) 有亲缘

关系。W. W. Smith (1912) 用较大的篇幅对他自己先前的工作进行了讨论, 他改变了上述的观点, 认为金叶子属与木藜芦属 (*Leucothoe* D. Don) 的关系更为密切, 因为其萼片覆瓦状排列, 花药无芒, 种子有翅。1961年 Lains 提出, 可能在花的结构上, 金叶子属更“接近于祖先”马醉木属 (*Pieris* D. Don)。

泪木亚科内部各属的一般关系, Stevens (1970, 1971)、Judd (1979)、作者本人 (1985) 已有了研究。在前人研究的基础上, 作者对国产泪木亚科的三个属的比较特征作了研究。金叶子属与邻近属的选择形态学和解剖学特征变异比较见表 1。

金叶子属与米饭花属的关系最为密切, 双列有柄细胞头状的毛, 中脉两面的维管束, 芽通常具 2 鳞片。金叶子属的最大特征是种子有单侧翅, 粗壮的蒴果和复合的芽。金叶子属、米饭花属和马醉木属三个属的气孔不规则、花药无芒、染色体 $X=12$ 、叶表皮有强烈的木质化的趋势 (Judd 1979)。相对来说, 木藜芦属 (*Leucothoe* D. Don) 与上述三属更为疏远。木藜芦属的平列的气孔, 花药常具芒, 染色体 $X=11$ (Judd 1979)。

从表 1 可以明显看出, 金叶子属的亲缘关系与米饭花属最为密切, 与马醉木属次之。

2 金叶子属特征的详细描述

金叶子属

Craibiodendron W. W. Smith, Rec. Bot. Surv. India 4 : 276. 1911.

常绿灌木或小乔木, 树皮灰色, 具浅的纵沟。毛被为单细胞毛、多细胞毛、双列柄毛、小腺毛及乳突。枝条圆柱形至微具棱, 常被稀疏的星散分布的腺毛, 髓部同形, 芽常迭生, 近半球形至宽圆锥形, 2—4 覆瓦状排列的鳞片; 叶互生, 单叶, 具叶柄, 在芽时旋卷, 幼枝常带红色, 叶片薄革质, 叶两面星散分布腺毛 (常很快脱落), 表面中脉特别在脉腋有单细胞毛, 边缘全缘, 脉序弓形, 中脉在表面可见, 侧脉和网脉在表面微可见, 网脉网状, 叶柄的维管束在近表背两面。花序在芽内越冬, 减数分裂可能发生在突出体之后, 从上年生的节的上部腋生出, 圆锥花序至总状花序状的伞房花序, 常每节 2 枝, 轴上散生腺毛, 花下垂, 完全花, 5 (稀 4 或 6) 数, 通常芳香, 从小枝的腋部或顶轴上生出, 2 (在顶生的花有时 0 或 1, 很少为 3) 苞片, 着生于花梗中部至近基部, 花梗在花时伸长, 直至果的长成, 且被腺毛, 花萼具 5 枚覆瓦状排列的裂片, 花梗有关节, 在果时宿存, 腹面被密或中度的柔毛, 背面有气孔, 边缘流苏状, 被单细胞毛; 花冠坛形或筒状至钟形, 具 5 枚短或长的覆瓦状排列的裂片, 裂片肉质, 米黄色、红色或灰紫色, 外面无毛至具密被单细胞的毛和气孔, 有时有小乳突, 内面无毛, 亦无气孔, 有时具微小乳突; 雄蕊 10 枚, 排为 2 轮, 着生于花冠基部, 花丝多少扁平, 膝曲, 具不清楚至清楚可见的乳突, 近基部多少张开, 无附属物, 花药多少卵形, 具细的乳突到近平滑, 先端无芒, 开裂。大, 顶端向内, 孔椭圆形, 每一裂片背面有白线, 花粉粒 3 孔沟, 四面体形四合花粉, 无粘纹线; 柱头平截, 不明显的 5 裂, 有微乳突, 花柱柱状, 近基部轻度膨大, 直立, 具 5 沟槽, 轻度压入子房顶端; 子房上位, 5 室, 无毛或具单细胞毛, 中轴胎座, 中轴轻度二裂, 具倒生胚珠, 子房壁的基部扩大为分泌花蜜的盘, 微裂。蒴果直立, 壁厚, 强壮, 室背开裂, 近球形至扁卵形或卵形, 缝线不加厚, 在蒴轴宿存胎座上开裂时不与果片离开。种子大, 褐色, 卵形, 明显的一侧有翅, 种皮薄, 通常由一层伸长的薄壁细胞组成, 胚珠小, 直立, 近腊肠形, 白色, 具 2 子叶, 在中部交叉, 为肉

表1 金叶子属和邻近属的形态学和解剖学特征变异
Table 1 Variation in selected morphological and anatomical characters in *Craibiodendron* and related genera

特 征 Character	分 类 群 Taxon		
	金叶子属 <i>Craibiodendron</i>	米饭花属 <i>Lyonia</i>	马醉木属 <i>Pieris</i>
Phloem with bands of fibers	+	+	+
双列柄的腺毛 Glandular hairs biseriate stalked	+	+	+
边缘全缘 Margin entire	+	+/-	+/-
腹背的中脉维管束 Midrib bundle bifacial	+	+(-)	-(+)
气孔不规则 Stomata anomocytic	+	+	+
表皮木质化 Epidermis lignified	+	+/-	+/-
花序在芽内越冬 Inflorescences "over-wintering" in bud	+	+	-
花萼裂片穹瓦状排列 Calyx lobes imbricate	+	+/-	-
花丝无距 Filaments lacking spurs	+	+/-	-
花丝曲膝 Filaments geniculate	+	+	-(+)
花药无芒 Anthers lacking awes	+	+	+
种子的翅 Seeds winged	+	-	-
种皮细胞伸长 Testa cells elongate	+	+	+/-

表2 金叶子属各种芽、叶、果实特征
Table 2 Character in buds, leaves and fruits of species of *Craibiodendron*

种 名	芽	叶表面脉序	叶尖	花序构造	2级花序轴	花序毛被	果实形状与大小	种 子
全 叶 子 <i>C. yunnanense</i>	2	侧脉和网脉在表面可见	渐尖	2级分枝存在	2-6(-8)花	无毛	不为平顶的球形 8-9 × 6 mm	5-6 × 2-3 mm 一侧有翅
柳叶金叶子 <i>C. henryi</i>	1-3	侧脉在表面可见	渐尖	2-3级分枝存在	(5-)6-30花	无毛	扁球形 8 × 10 mm	4 × 2 mm 一侧有翅
假木荷 <i>C. stellatum</i>	1-2	侧脉在表面可见	钝圆或微凹	2-3级分枝存在	(7-)8-25花	被灰色微毛	扁球形 10 × 12 mm	长 5-10 mm 一侧有翅
广东金叶子 <i>C. kwangtungense</i>	1-2	侧脉在表面可见	钝圆有突尖或渐尖	2级分枝存在	2-3花	被微毛	近球形顶端凹陷 长13-18 mm	长 8-12 mm 无翅
越南金叶子 <i>C. vietnamense</i>	1	侧脉和网脉在表面微凸	渐尖	2级分枝存在	7-18花	密被柔毛		
硬花金叶子 <i>C. scleranthum</i>		侧脉在表面可见	渐尖	2级分枝存在	1-3花	被柔毛	近球形或球形 长14-25 mm	长 8-12.5 mm

质胚乳围绕。染色体 X = 12。

属的模式种: 假木荷 *Craibiodendron stellatum* (Pierre) W. W. Smith.

本属共 6 种, 分布于亚洲东南部——中国 (广东、广西、云南、西藏、海南)、印度

表4 金叶子属各种进化特征分析

Table 4 Characters in the cladistic analyses of the species of *Craibiodendron*

代 码 Code	性 状 Character	原 始 状 态 Primitive state	进 化 状 态 Advanced state
1	芽	每节1个	常常复合, 每节2—3个
2	叶片表面脉序	侧脉能见	侧脉和网脉有时不能见
3	叶 尖	渐尖或长渐尖	急尖至近圆形或微凹
4	花序构造	2级有时3级轴存在(圆锥花序状)	反1级轴存在(总状花序状)
5	2级花序轴	具7—30花	1级轴1—6花
6	花序的毛被	无 毛	具毛或密被柔毛
7	花萼背面	无乳突	具乳突
8	花冠形状	坛形至圆筒形	钟 状
9	花冠裂片	小(长小于花冠管长的1/2)	1. 大(约大于花冠管的1/2长) 2. 很明显(比花冠管长)
10	花冠的毛被	无 毛	最后有时具稀疏的柔毛
11	花冠的表皮细胞	多少光滑至轻度膨大点	常乳突状
12	花丝的毛被	无 毛	具单细胞的柔毛
13	子房表面	无乳突	具乳突
14	花 柱	无毛, 无乳突	具单细胞柔毛, 具乳突
15	蒴 果	小至中等大	大, 健壮
16	种 子	无 翅	具单侧翅

表5 金叶子属各种在性状分析中的特征分歧值

Table 5 Character divergence values for taxa used in cladistic analyses

种 Species	特 征 Characters																总 数 Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
金 叶 子 <i>C. yunnanense</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	8 0 (10)
柳叶金叶子 <i>C. henryi</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	8 0 (8)
假木荷 <i>C. stellatum</i>	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	9 0 (7)
广东金叶子 <i>C. kwangtungense</i>	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	9 0 (7)
越南金叶子 <i>C. vietnamense</i>	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	12 0 (4)
硬花金叶子 <i>C. scleranthum</i>	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	8 0 (8)

(阿鲁纳查尔邦、梅加拉亚、那加兰)和缅甸, 南达老挝、泰国、柬埔寨和越南。

分种检索表

1. 花冠坛形或短钟形, 长4—6毫米, 裂片长为整个花冠长的1/4, 总状花序至圆锥状的聚伞花序, 常纤细, 有1—6(—8)朵花
2. 花冠坛形, 背面被整齐纵向排列大小一致的乳突

3. 叶先端钝圆至短渐尖, 总状聚伞花序至减化的圆锥状聚伞花序, 被疏至密的柔毛, 二级分枝上最多3花。蒴果长13—25毫米, 种子长8—12.5毫米……

…………… 2. 硬花金叶子 *C. scleranthum* (Dop) Judd

3. 叶先端长渐尖。圆锥状聚伞花序。无毛, 最长的二级分枝上有花3—6朵, 花冠长6—11(—13)毫米, 蒴果长8—10毫米, 直径9—15毫米, 种子长5—6毫米……

…………… 1. 金叶子 *C. yunnanense* W.W. Smith

2. 花冠短钟形, 背面被排列不规则大小不等的乳突, 叶倒卵形或椭圆形, 长3—7厘米, 宽3—4.5厘米……

…………… 3. 广东金叶子 *C. kwangtungense* S. Y. Yu

1. 花冠钟形, 长2—4.5毫米, 无毛至密被柔毛, 花冠裂片至少为整个花冠长的1/2, 圆锥状的聚伞花序, 常宽大, 最长的2级分枝上有6—30朵花

4. 叶先端钝圆至急尖, 边缘稍反卷, 花冠长3—4.5毫米, 花序被柔毛……

…………… 4. 假木荷 *C. stellatum* W. W. Smith

4. 叶通常渐尖或长渐尖, 花冠长2—4.5毫米

5. 花冠裂片与花冠管长大致相等, 表面清晰可见乳突及稀疏的柔毛, 花萼裂片宽1—1.3毫米……

…………… 5. 越南金叶子 *C. vietnamense* Judd

5. 花冠裂片比花冠管长, 表面无毛至有微柔毛, 花萼裂片宽1.2—1.3毫米……

…………… 6. 柳叶金叶子 *C. henryi* W. W. Smith

1. 金叶子 (云南植物志) 云南泡花树“图鉴”, 细叶子 (云南新平)、泡花树 (云南)、美娥 (广西)

Craibiodendron yunnanense W. W. Smith, Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 5: 159. 1912; Hand.-Mazz. Symb. Sin. 7: 790. 1936; “图鉴” 3: 179. 图4312. 1972; 云南植物志 4: 585. 图版 167: 6—8. 1986; W. Judd in Jour. Arn. Arb. 67: 453. 1986; 中国植物志 57 (3): 41. 1991.

模式: 中国、云南、云南山附近 E. E. Maire 1790 (E!)
 分布: 缅甸东北部, 中国 (西藏东南部、云南除东北部、西双版纳外全省均有分布, 广西天等、凌云、南宁)。
 中国西藏分布本种, 系 W. Judd (1986) 查阅 Kingdon-ward 10149 采自中缅边界 28° 25' N, 97° 55' E 而定的, 作者没有见到标本。根据上述经纬度, 当为西藏察隅地区, 近二十多年来, 我们在察隅地区采集了大量植物标本, 但作者从未见到本种植物之标本, 故西藏是否确有本种植物之分布, 暂存疑。作者在研究过程中, 大大增加了本种的分布区。云南的昆

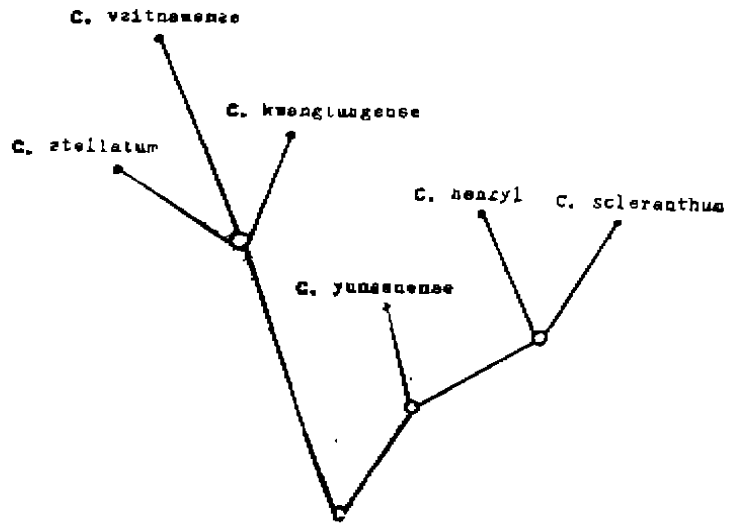


图1 金叶子属各种演化趋势
 Fig. 1 The evolutionary trend of species of *Craibiodendron*

明、易门、永德、元江、洱源、龙陵、玉溪、新平, 广西从前没有本种的记录, 现发现天等、凌云、南宁有分布。

2. 硬花金叶子 (新拟)

Craibiodendron scleranthum (Dop) W. Judd in Jour. Arn. Arb. 67: 456. fig. 5 a-c. 1986.

Nuihonia scleranthum Dop in M. Lecomte, Fl. Gen. Indo-Chine 3: 719. 1930.
分布于越南芽庄附近的山区, 花期5月。

模式: 越南芽庄, E. Poilane 6236 (K!), 作者未见标本。

3. 广东金叶子 (中国植物志) 广东假吊钟 (广西)、独牛角 (广东)、广东假木荷“图鉴”、广东克播木、碎骨红。

Craibiodendron kwangtungense S. Y. Hu, Jour. Arn. Arb. 35: 198. 1954; “图鉴” 3: 197图4311. 1974.

C. scleranthum (Dop) W. Judd var. *kwangtungense* (S. Y. Hu) W. Judd, Jour. Arn. Arb. 67: 457. 1986; 中国植物志 57(3): 38. 1991.

分布: 中国广东鼎湖山、封开、清远、信宜, 广西防城、南宁。

模式: 中国广东鼎湖山, Y. Tsiang 792 (K!)

本种是一个独立的好种。花冠短钟形, 被不规则排列的大小不等的乳突, 叶先端锐尖或钝圆而与属内其他种均有明显的区别。

W. Judd (1986) 仅见到采自广东鼎湖山和广西南宁的标本各一号, 作者在整理本属过程中, 查阅了许多采自广东清远、封开、信宜及广西防城的标本。

W. Judd (1986) 将本种并入 *C. scleranthum* (Dop) W. Judd 中是欠妥的。本种花冠短钟形, 长4—6毫米, 被不规则排列的大小不等的乳突, 而后者花冠坛形, 长2—3.5毫米, 无毛, 叶形亦不相同。

4. 假木荷 (“图鉴”) 厚皮树 (广西)、老火树 (云南屏边)、火炭木 (广西)、星芒克播木、三百棒、小栗叶、狗脚草根 (中药大辞典)

Craibiodendron stellatum (Pierre) W. W. Smith, Kew Bull. 1914: 129. 1914; 云南植物志 4: 583, 图版166. 1986; W. Judd in Jour. Arn. Arb. 67: 464. 1986; 中国植物志 57(3): 39. 图版166. 1991.

Schina stellatum Pierre, Fl. Forest. Cochinchine 1: t. 122. 1887; *Craibiodendron shanicum* W. W. Smith, Rec. Bot. Surv. India 4: 277. 1911.

模式: 柬埔寨, 三隆栋, 海拔900米, Pierre 953 (K!)

分布: 广布于中南半岛——中国、缅甸、老挝、泰国、柬埔寨和越南。在中国分布于云南、广东、广西、贵州。云南西部至南部, 作者发现在滇中, 新平、石屏、景东、双柏、峨山、双江、富宁有分布。本种分布北达25°30'N (贵州罗甸)。

5. 越南金叶子 (新拟)

Craibiodendron vietnamense W. Judd in Jour. Arn. Arb. 67: 862, fig. 7. 1986.

分布: 越南Bi-Doup, 海拔2000米。

模式：越南上奈，海拔2000米，M. Poilane 30927 (L₁)

6. 柳叶金叶子 (云南植物志) 柳叶泡花树 (“图鉴”)、毒药树 (云南峨山)

Craibiodendron henryi W. W. Smith, Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 5 : 158. 1912; “图鉴” 3 : 178. 图 4310. 1974; 西藏植物志 3 : 691. 1986; W. Judd in Jour. Arn. Arb. 67 : 459, fig. 6. 1986; 云南植物志 4 : 583. 图版 167 : 1-5. 1986; 中国植物志 57 (3) : 39, 图版 12 : 4. 1991.

Craibiodendron manni W. W. Smith, Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 5 : 159. 1912.

分布：印度 (阿鲁纳查尔邦、梅加拉亚、那加兰)、缅甸北部 (施角)、泰国北部、中国云南南部至西部。

模式：中国云南思茅，1100米海拔，A. Henry 13137 (K₁)。

3 金叶子属的误定种

Craibiodendron forrestii W. W. Smith in Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 5 : 160. 1912; 云南植物志 4 : 583. 1986. = *Quercus* sp.

作者在《云南植物志》中，在本种下注明“我们未见标本，上述描述译自原描述，本种成立与否，留待考订。”W. Judd (1986) 订正本种并非金叶子属植物，而是壳斗科栎属 (*Quercus* L.) 植物。

4 分布

金叶子属所有6种分布限于亚洲东南部 (中国南部、印度东部、缅甸、老挝、泰国、柬埔寨和越南)，基本上生长于山区，从海拔200米至3200米的山地。现代分布中心在中国云南东南部，这里有3种：假木荷 (*C. stellatum* W. W. Smith)，金叶子 (*C. yunnanense* W. W. Smith)，柳叶金叶子 (*C. henryi* W. W. Smith)。假木荷是分布最广的种。广东金叶子 (*C. kwangtungense* S. Y. Hu) 分布区狭小，仅见于中国广东、广西南宁。越南金叶子 (*C. vietnamense* W. Judd) 和硬花金叶子 (*C. scleranthum* (Dop) W. Judd) 均为狭域分布的种，仅分布于越南南方。

有意思的是，有几个种显示出强烈的间断分布式样。假木荷出现在中国云南南部和邻近的缅甸至泰国，向南，分散而间断分布于越南南方的上同奈地区和柬埔寨中部。一个相似的间断分布是分布于北部的柳叶金叶子和与它亲缘关系密切的越南金叶子，后者分布仅限于越南南部的 Bi-Doup 地区。广东金叶子分布于中国广东和广西南宁，而与它亲缘关系十分密切的硬花金叶子则仅分布于越南南部的芽庄。这二种也是南北分布式样。这些南部的不连续分布点可能代表着孑遗的种群——这意味着 (在更新世) 种群的分布范围比其现今的地理分布位置更为偏南。

在本属的现代分布中心——中国云南南部，假木荷 (*C. stellatum* W. W. Smith) 与柳叶金叶子 (*C. henryi* W. W. Smith) 分布于不同海拔高度，前者分布于海拔200—2700米，后者分布于海拔1200—2850米，当它们出现在同一处时，可能出现杂交。云南金叶子 (*C. yunnanense* W. W. Smith) 分布的海拔高度与柳叶金叶子 (*C. henryi* W. W.

Smith) 比较接近, 在海拔1200—3200米之间, 在分布区内, 云南金叶子和柳叶金叶子有时都可能各自成小片的岛状分布。作者在云南中部的易门县山区曾发现这一岛状分布现象。

云南金叶子 (*C. yunnanense* W. W. Smith) 是本属中分布最北的种, 其北界在 $28^{\circ} 25' N$ 的中国西藏察隅地区。最南分布的种是硬花金叶子 (*C. scleranthum* Dop), 其分布点在 $12^{\circ} 20' N$ 的越南芽庄。

5 性状与演化趋势

金叶子属 (*Craibiodendron* W. W. Smith) 植物是小灌木至乔木, 花芽是在枝的末端部分的叶腋产生的, 且枝顶是败育的, 花序在花芽内越冬, 可以设想, 其减数分裂在春天进行。

本属全部 6 种的性状特征比较和分歧值, 参见表 2 到表 5。根据分枝系统分析法, 金叶子属 6 种的演化趋势如图 1。

致谢 本文承吴征镒教授热情指导, 丘华兴副教授协助采集部分花的标本。