

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学 号: 21620121152461

UDC _____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

后生山茶亚属（山茶科）植物分类学研究

Taxonomic study on the Subgen. *Metacamellia*

(Theaceae)

吕林玲

指导教师姓名: 侯学良 副教授

专 业 名 称: 植 物 学

论文提交日期: 2015 年 5 月

论文答辩时间: 2015 年 5 月

学位授予日期: 2015 年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2015 年 5 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

目 录

摘 要.....	I
Abstract.....	III
第 1 章 引 言.....	1
1.1 山茶科植物概况.....	1
1.2 后生山茶亚属植物分类学研究.....	2
1.2.1 分类简史.....	2
1.2.2 实验研究.....	5
1.3 后生山茶亚属植物分类中存在的问题.....	8
1.4 研究目的与意义.....	8
第 2 章 后生山茶亚属植物叶表皮微形态研究.....	10
2.1 材料和方法.....	11
2.1.1 实验材料.....	11
2.1.2 实验方法.....	11
2.2 观察结果.....	11
2.2.1 光学显微镜下的叶表皮特征.....	11
2.2.2 扫描电镜下的叶表皮特征.....	13
2.3 讨论.....	13
2.4 结论.....	15
第 3 章 后生山茶亚属植物孢粉学研究.....	30
3.1 材料和方法.....	30
3.1.1 实验材料.....	30
3.1.2 实验方法.....	30
3.2 实验结果.....	32
3.2.1 光学显微镜下的花粉形态.....	32
3.2.2 扫描电子显微镜下的花粉形态.....	32

3.3 讨论.....	33
3.4 结论.....	33
第 4 章 后生山茶亚属植物分子系统学研究	42
4.1 材料与方法.....	44
4.1.1 实验材料	44
4.1.2 实验方法	44
4.2 研究结果.....	47
4.3 讨论.....	50
4.4 结论.....	51
第 5 章 后生山茶亚属的分类学修订	52
5.1 后生山茶亚属植物的形态特征及其分类学价值.....	52
5.1.1 生活习性	52
5.1.2 枝.....	53
5.1.3 叶.....	53
5.1.4 花.....	53
5.1.5 果实.....	54
5.2 后生山茶亚属分类学修订	55
参考文献	102
附录.....	106
致 谢.....	107

Content

Abstract (in Chinese)	I
Abstract	III
Chapter 1 Introduction	1
1.1 Overview of Theaceae	1
1.2 Taxonomy of Subgen. <i>Metacamellia</i>	2
1.2.1 Taxonomic history.....	2
1.2.2 Experimental study	5
1.3 Taxonomy of Subgen. <i>Metacamellia</i>	8
1.4 Purpose and significance of this study	8
Chapter 2 Leaf epidermal micromorphological study of Subgen. <i>Metacamellia</i>	10
2.1 Materials and methods	11
2.1.1 Experimental materials.....	11
2.1.2 Experimental methods	11
2.2 Experimental results	11
2.2.1 The characters of leaf epidermis under the light microscope.....	11
2.2.2 The characters of leaf epidermis under scanning electron microscope.....	13
2.3 Discussion	13
2.4 Conclusion	15
Chapter 3 Palynological study of Subgen. <i>Metacamellia</i>	30
3.1 Materials and methods	30
3.1.1 Experimental materials.....	30
3.1.2 Experimental methods	30
3.2 Experimental results	32
3.2.1 Pollen morphology under the light microscope.....	32

3.2.2 Pollen morphology under scanning electron microscope.....	32
3.3 Discussion.....	33
3.4 Conclusion.....	33
Chapter 4 Molecular phylogenetic study of Subgen. <i>Metacamellia</i>	42
4.1 Materials and methods.....	44
4.1.1 Experimental materials.....	44
4.1.2 Experimental methods	44
4.2 Experimental results.....	47
4.3 Discussion.....	50
4.4 Conclusion.....	51
Chapter 5 The revision of Subgen. <i>Metacamellia</i>	52
5.1 morphological characters and their taxonomic value in Subgen. <i>Metacamellia</i>	52
5.1.1 Habit of Subgen. <i>Metacamellia</i>	52
5.1.2 Tender branches of Subgen. <i>Metacamellia</i>	53
5.1.3 Leaves of Subgen. <i>Metacamellia</i>	53
5.1.4 Flowers of Subgen. <i>Metacamellia</i>	53
5.1.5 Fruits of Subgen. <i>Metacamellia</i>	54
5.2 The revision of Subgen. <i>Metacamellia</i>	55
Reference	102
Appendix.....	106
Acknowledgement.....	107

摘 要

后生山茶亚属 Subgen. *Metacamellia* Chang 下有连蕊茶组 Sect. *Theopsis* Coh. St.和毛蕊茶组 Sect. *Eriandria* Coh. St., 主要分布于在中国长江以南的热带、亚热带地区, 少数种类分布到中南半岛北部和琉球群岛南部。由于学术界对山茶科分类性状的演化路径意见不一致, 导致对该亚属的系统地位和该亚属下若干种类的划分存在争议。本研究以标本和文献研究为基础, 综合野外居群观测、形态学、叶表皮微形态、孢粉学以及分子系统学证据, 对该亚属植物进行了分类学修订。

对该亚属 16 种、2 变种植物的叶表皮微形态进行了研究, 结果表明: 在光学显微镜下, 它们的叶上、下表皮细胞均为不规则形; 气孔仅分布在下表皮, 一致为环列型, 排列不规则。在扫描电镜下, 它们的气孔形状为椭圆形或近圆形; 气孔外拱盖内缘光滑或呈浅波状、波状, 气孔器附近的角质层膜平坦或褶皱, 表面光滑或有多种纹饰, 可作为种或变种的划分依据。

对该亚属 14 种、2 变种植物的花粉形态进行了扫描电镜和光学显微镜观察, 结果表明: 它们的花粉近球形或长球形, 3 孔沟, 花粉外壁纹饰可分为皱波状-皱颗粒状、颗粒状-皱颗粒状和皱颗粒状-皱沟状三种类型, 花粉外壁纹饰的差异对该亚属下种类的划分具有一定的意义。

分子系统学方面, 通过对该亚属 16 种、1 变种植物的三个叶绿体基因片段 (*psbA-trnH*、*trnL-F* 和 *rpl32-trnL*) 的分子系统发育分析, 结果显示连蕊茶组和毛蕊茶组是一个自然的单系类群。但由于叶绿体基因所包含的信息位点太少, 对种的划分意义不大。

本研究通过文献考证、标本研究和野外居群观测, 综合上述实验证据, 把毛蕊茶组和连蕊茶组作归并处理, 确认后生山茶 25 种、10 变种。归并了 3 种、5 变种: 把 *Camellia viridicalyx* Chang et S. Y. Liang ex Chang 处理为 *C. assimiloides* Sealy 的异名、把 *C. villicarpa* Chien 处理为 *C. rosthorniana* Hand.-Mazz. 的异名, 把 *C. cordifolia* (Metc.) Nakai 处理为 *C. tsingpienensis* Hu 的异名, 把 *C. cordifolia* var. *glabrisepala* Ming 和 *C. tsingpienensis* var. *pubisepala* H. T. Chang 处理为 *C. tsingpienensis* Hu 的异名, 把 *C. viridicalyx* var. *linearifolia* Ming 处理为 *C. synaptica* var. *parviovata*(Chang) Ming 的异名, 把 *C. caudate* var. *wuzhishanensis* G. A. Fu 处

理为 *C. caudate* var. *gracilis* Yamamoto ex H. Keng 的异名, 把 *C. lutchuensis* var. *minutiflora*(H. T. Chang) Ming 处理为 *C. trichoclada* (Rehd.) Chien 的异名。处理了 3 个异名: 把 *C. lancilimba* H. T. Chang 和 *C. jiuyishanica* H. T. Chang 处理为 *C. assimiloides* Sealy 的异名, 把 *C. tsofuii* Chien 处理为 *C. synaptica* var. *parviovata*(Chang) Ming 的异名。把 *C. longicalyx* H. T. Chang 处理为 *C. cuspitata* var. *longicalyx* (H. T. Chang.) Lv。

关键词: 山茶科; 后生山茶亚属; 连蕊茶组; 毛蕊茶组; 分类学修订; 新异名

Abstract

Subgen. *Metacamellia* Chang Contains Sect. *Theopsis* Coh. St. and Sect. *Eriandria* Coh. St., mainly distributed in tropical and subtropical regions south of the Yangtze River, few species distributed in the northern peninsula and southern Ryukyu Islands. As a result of disagreement over evolutionary path of Theaceae, the Subgenus's status and the sub-division of the Subgenus is controversial. Based on extensive literature survey, specimen examination, field observations, the evidence of morphology, the micromorphology of leaf epidermis, palynology and molecular systematics, the taxonomic revision of Subgen. *Metacamellia* Chang is comprehensively.

Leaf epidermis of 16 species and 2 variations were investigated. Under light microscope, the shapes of upper and lower epidermis cell of these plants are irregular. The stomatal apparatuses belong to the Cyclocytic type, existing only in lower epidermis. Under scanning electron microscope, stomatal shape is oval or nearly round; innermargin of outer stomatal ledge is smooth or sinuate or wave; cuticular membrane near stomatal apparatuses is even or wrinkled and its surface is smooth or covered with some kinds of ornament., which can be division basias for species or variations.

Pollen grains of 14 species and 2 variations of Subgen. *Metacamellia* were examined by light microscope and scanning electron microscope. All species in Subgen. *Metacamellia* are with tricolporate pollen grains. The shape of the pollen grains are nearly spherical or long spherical. Exine Sculptural can be divided into crisped - wrinkled granular, granular - wrinkled granular and granular - wrinkled trench. Differences in exine Sculptural have certain significance to solving the problems such as evolution and classification of Subgen. *Metacamellia*

Molecular phylogenetic analyses constructed by three chloroplast DNA regions (*rpl32-trnL*, *psbA-trnH* and *trnL-F*) revealed that: Sect. *Theopsis* and Sect. *Eriandria* is a monophyletic. Since the chloroplast gene contained too little information,

inter-species relationship has not been well addressed.

Based on extensive literature survey, specimen examination, field observations and experimental evidence, Sect. *Eriandria* has been treated as synonym of Sect. *Theopsis*, and confirmed that there are 25 species and 10 variations under Subgen. *Metacamellia* Chang. 3 species and 5 varieties have been treated new synonyms: *Camellia viridicalyx* Chang et S. Y. Liang ex Chang has been treated as synonym of *C. assimiloides* Sealy, *C. villicarpa* Chien has been treated as synonym of *C. rosthorniana* Hand.-Mazz., *C. cordifolia* (Metc.) Nakai has been treated as synonym of *C. tsingpienensis* Hu; *C. cordifolia* var. *glabrisepala* Ming and *C. tsingpienensis* var. *pubisepala* H. T. Chang have been treated as synonym of *C. tsingpienensis* Hu, *C. viridicalyx* var. *linearifolia* Ming has been treated as synonym of *C. synaptica* var. *parviovata*(Chang) Ming, *C. caudate* var. *wuzhishanensis* G. A. Fu has been treated as synonym of *C. caudate* var. *gracilis* Yamamoto ex H. Keng, *C. lutchuensis* var. *minutiflora*(H. T. Chang) Ming has been treated as synonym of *C. trichoclada* (Rehd.) Chien. 3 synonyms have been treated: *C. lancilimba* H. T. Chang and *C. jiuyishanica* H. T. Chang have been treated as synonym of *C. assimiloides* Sealy, *C. tsofuii* Chien has been treated as synonym of *C. synaptica* var. *parviovata*(Chang) Ming. And *C. longicalyx* H. T. Chang has been treated as *C. cuspidata* var. *longicalyx* (H. T. Chang.) Lv.

Key words: Theaceae; Subgen. *Metacamellia* Chang; Sect. *Theopsis* Coh. St.; Sect. *Eriandria* Coh. St.; Taxonomic; New synonyms

第1章 引言

1.1 山茶科植物概况

灌木或乔木，常绿，少数落叶。通常两性，稀单性。无托叶。单叶，互生，具叶柄；叶片侧脉羽状，边缘通常有锯齿。花腋生或近顶生，单生或有时3（-10或更多），有花梗或近无梗。小苞片2-8，稀更多，宿存或早落，有时与萼片不易区分。萼片5（或6），稀更多，宿存。花冠白色，红色，或黄色；花瓣5，稀更多，基部合生，稀离生，贴生于雄蕊。雄蕊多数，1-6轮排列，外轮花丝基部合生；花药背着或基着，2室，横向和纵向开裂。雌蕊3-5心皮。心皮合生或不完全合生至近离生。子房上位，很少半下位，3-5室，中轴胎座；每室胚珠2-5或更多；花柱离生至基部合生，很少完全合生。蒴果室背开裂或不裂，核果或浆果，每室种子1至多数；果皮木质，革质或肉质；中轴宿存或退化。种子球形，半球形，扁平椭圆形，卵形，或肾形，具翅或无翅；种皮骨质，革质，平滑或蜂窝状；胚乳有或无；胚大或小；子叶肉质或较薄。

全世界山茶科植物约19属，600种；分布于非洲的热带和亚热带地区、美洲热带地区、东南亚地区、北美洲的东南部、太平洋群岛。中国的山茶科植物均属于较原始的山茶亚科和厚皮香亚科。山茶亚科下有6属：山茶属*Camellia*，核果茶属*Pyrenaria*，大头茶属*Polyspora*，圆籽荷属*Apterosperma*，木荷属*Schima*，紫茎属*Stewartia*；厚皮香亚科下有6属：厚皮香属*Ternstroemia*，茶梨属*Anneslea*，柃木属*Eurya*，猪血木属*Euryodendron*，杨桐属*Adinandra*，红淡比属*Cleyera*^[1]。

山茶科植物中很多种类具有重要经济价值。油茶*Camellia oleifera*种子含油量高，是我国重要的木本油料作物。金花茶*Camellia nitidissima*、山茶*Camellia japonica*等花色艳丽，是世界著名的观赏花卉。连蕊茶*Camellia cuspidata*等植物花小、密集，且花香浓郁，是理想的香花型育种材料^[2,3]。茶*Camellia sinensis*和普洱茶*Camellia assamica*等是世界著名饮料，现在世界许多地方广泛栽培。山茶属*Camellia*植物所含的有效成分黄酮类化合物、鞣质和皂苷类等物质，具有抗肿瘤、抗菌、抗寄生虫、抗骨质疏松及抑制心脑血管疾病等作用^[4-6]。柃木属*Eurya*

植物是著名的蜜源植物^[7]，花常开在冬季，冬天气温低，空气洁净，所受污染少，因此所产的蜜品质非常好，有“蜜中之王”的称号。

1.2 后生山茶亚属植物分类学研究

1.2.1 分类简史

张宏达于 1981 年发表《山茶属植物的系统研究》^[8]，将山茶属 196 种植物划分 4 亚属。这个系统中首次建立了亚属的等级：原始山茶亚属 Subgen. *Protocamellia* Chang，山茶亚属 Subgen. *Camellia* Chang，茶亚属 Subgen. *Thea* Chang 和后生山茶亚属 Subgen. *Metacamellia* Chang。后生山茶亚属植物为灌木至小乔木，花 1-3 朵腋生，中等大或较小，白色，稀红色；有短花梗，苞片 2-8 片，宿存；萼片 5-6，基部多少连生，杯状，宿存；花瓣 5-8 片，基部连生，雄蕊 1-2 轮，花丝合生成管，少数离生；子房 3 室，稀 4-5 室，花柱联合，顶端 3 裂，偶有 4-5 裂；蒴果通常 1 室，种子 1 粒；中轴纤弱，被种子挤向果壁。

后生山茶亚属下包括连蕊茶组 sect. *Theopsis* Cohen Stuart (Cohen Stuart 于 1916 年在 *Camellia* 属下建立^[9])和毛蕊茶组 sect. *Camelliopsis* (Pierre) Sealy (Pierre 于 1887 年在 *Thea* 属下建立，1958 年 Sealy 的山茶科分类系统中使用^[10])。连蕊茶组与毛蕊茶组区别仅在于后者子房被绒毛，且花萼、花瓣、花丝和花柱往往被较多绒毛而与前者相区别。根据花丝合生程度和花丝是否有毛，把连蕊茶组划分为 3 个系：花丝离生或稍连生约 2-3mm 的为原始连蕊茶系 Ser. *Cuspidatae* Chang，外轮花丝下半部连成短管且花丝无毛的为秃连蕊茶系 Ser. *Gymnandrae* Chang，外轮花丝下半部连成短管且花丝有毛的为毛连蕊茶系 Ser. *Trichandrae* Chang。

张宏达于 1982 年在该系统中增加了小黄花茶组 Sect. *Luteoflora* Chang^[11]，1984 年出版的《*Camellias*》中^[12]，把毛蕊茶组名称订正为 Sect. *Eriandria* Coh. St. (Cohen Stuart 于 1916 年在 *Camellia* 属下建立)；1998 年出版的《中国植物志》四十九卷第三分册^[13]中，保留了 1981 年分类系统的 4 个亚属，并确定 22 个组，其中中国分布有 18 个组，共 280 多种。该系统中，连蕊茶组有 49 种，中国有 46 种 6 变种，毛蕊茶组有 14 种。

张宏达强调苞萼不分化是该属演化上的原始性状。山茶属系统沿着花部数目从多到少、体积从大变小、从长变短、从离生到合生向前发展，认为山茶属植物的系统发育反应出比较明显的阶段性。原始山茶亚属里，苞被未分化，数目较多，

呈螺旋状排列，雄蕊多轮而离生，子房五室或更多，他们是原始山茶科植物的直接后裔，这是山茶属植物系统发育的第一阶段。山茶属植物系统发育的第二阶段有可能朝两个方向前进。一个方向是山茶亚属，苞被保持不分化的状态，花后即脱落，没有花柄，子房从 5 室演化为 3 室，花瓣从多数到少数，雄蕊从多轮到少数，从分离到联合，花柱也呈相应的变化。另一个方向是茶亚属，沿着苞被片分化为苞片和萼片的方向前进，苞片减少，花柄伸长，花的各部分由离生到合生。与前三个亚属相比，后生山茶亚属属于进化的类型。后生山茶亚属下的连蕊茶组和毛蕊茶组的苞被分化，苞与萼明显分开而且宿存，植株、叶片及花朵都变小，萼片及花瓣都是 5 数，雄蕊只有 1-2 轮，花丝大都连生成管，蒴果小，子房只有 1 室发育，这些都是进化的性状^[8]。

闵天禄于 1999 年发表了山茶属系统大纲^[14]，继而又于 2000 年出版了专著《世界山茶属的研究》^[15]。认为花有梗，小苞片螺旋状排列于花梗上，苞、萼花后宿存是原始性状，“苞、萼不分化”是花变无梗、小苞片和萼片密集排列的结果，且花后多少脱落，属次生性状。根据雄蕊由多数到少数、离生至不同程度合生，心皮未完全合生至合生，花柱离生到不同程度合生，子房 5 室至 3 室或仅 1 室发育，中轴宿存或退化为主要线索，归并了张宏达系统中的原始山茶亚属 Subg. *Protocamellia* H.T.Chang 和后生山茶亚属 Subg. *Metacamellia* H.T.Chang，将该属划分成两个亚属：茶亚属 Subgen. *Camellia* (L.) Chang 和山茶亚属 Subgen. *Thea* (L.) Chang。对组一级作了较多的订正归并，由原来张宏达系统的 22 个组归并到 14 个组，种类由 300 余种（含中国植物志未收录的的种）减少到 119 种。

闵天禄系统中连蕊茶组和毛蕊茶组被划分在茶亚属下。连蕊茶组归并为 19 种 11 个变种，其中包含张宏达系统中未收录的 *C. viridicalyx* var. *linearifolia* Ming^[14]，*C. glabricostata* Ming，*C. tsingpienensis* var. *macrophylla* Ming^[16]，*C. cupiformis* Ming，把张宏达系统中离蕊茶组 Sect. *Corallina* Sealy 的 *C. pentamera* Chang 和短蕊茶组 Sect. *Brachyandra* Chang 的 *C. yankiangensis* Chang 归并至连蕊茶组，认为张宏达系统连蕊茶组中 *C. rosaeflora* Hook. 是园艺杂交种，未予以收录，并将张宏达系统连蕊茶组的 5 个种（*C. triantha* Chang、*C. parvilapidea* Chang、*C. percuspidata* Chang、*C. membranacea* Chang、*C. subglabra* Chang）转移到了毛蕊茶组。毛蕊茶组归并为 9 种 2 变种（含原张宏达系统连蕊茶组中的 5 种和张宏

达系统未收录的 *C. cordifolia* var. *glabrisepala* Ming^[16])。张宏达系统与闵天禄系统的区别详见表 1-1。

表 1-1 张宏达和闵天禄分类系统连蕊茶组、毛蕊茶组的比较

Table 1-1 Comparison of Chang's and Ming's taxonomic in Sect. *Theopsis* and Sect. *Eriandria*

张宏达系统 (1998 年) Sect. <i>Theopsis</i> Coh. St./ Sect. <i>Eriandria</i> Coh. St.	闵天禄系统 (2000 年) Sect. <i>Theopsis</i> Coh. St. / Sect. <i>Eriandria</i> Coh. St.	备注
<i>C. stuartiana</i> Sealy	= <i>C. stuartiana</i> Sealy	
<i>C. forrestii</i> (Diels) Coh. St.	= <i>C. forrestii</i> (Diels) Coh. St.	
<i>C. truncata</i> Chang et Ye	- <i>C. forrestii</i> (Diels) Coh. St.	
<i>C. forrestii</i> var. <i>acutisepala</i> Chang	= <i>C. forrestii</i> var. <i>acutisepala</i> Chang	
	+ <i>C. forrestii</i> var. <i>pentamera</i> (H.T.Chang) Ming	由离蕊茶组转入 (<i>C. pentamera</i> Chang)
<i>C. crassipes</i> Sealy	= <i>C. crassipes</i> Sealy	
<i>C. dubia</i> Sealy	- <i>C. crassipes</i> Sealy	
<i>C. cuspidata</i> Wright	= <i>C. cuspidata</i> Wright	
<i>C. parvicuspidata</i> Chang	- <i>C. cuspidata</i> Wright	
<i>C. cuspidata</i> var. <i>grandiflora</i> Sealy	= <i>C. cuspidata</i> var. <i>grandiflora</i> Sealy	
<i>C. macrosepala</i> Chang	- <i>C. cuspidata</i> var. <i>grandiflora</i> Sealy	
<i>C. longicuspis</i> Liang	- <i>C. cuspidata</i> var. <i>grandiflora</i> Sealy	
<i>C. acutissima</i> Chang	- <i>C. cuspidata</i> var. <i>grandiflora</i> Sealy	
<i>C. septempetala</i> Chang et L. L. Qi	- <i>C. cuspidata</i> var. <i>grandiflora</i> Sealy	
<i>C. septempetala</i> var. <i>ruba</i> Chang et.L.L.Qi	- <i>C. cuspidata</i> var. <i>grandiflora</i> Sealy	
<i>C. cuspidata</i> var. <i>chekiangensis</i> Seay	= <i>C. cuspidata</i> var. <i>chekiangensis</i> Seay	
<i>C. campanisepala</i> Chang	- <i>C. cuspidata</i> var. <i>chekiangensis</i> Seay	
<i>C. juiyishanica</i> Chang et Qi	- <i>C. cuspidata</i> var. <i>chekiangensis</i> Seay	
<i>C. lacillimba</i> Chang	- <i>C. cuspidata</i> var. <i>chekiangensis</i> Seay	
<i>C. trichandra</i> Chang	= <i>C. cuspidata</i> var. <i>trichandra</i> (Chang) Ming	
<i>C. viridicalyx</i> Chang et Liang	= <i>C. viridicalyx</i> Chang	
	+ <i>C. viridicalyx</i> var. <i>linearifolia</i> Ming	闵天禄于 1999 年发表
	+ <i>C. glabricostata</i> Ming	闵天禄于 1999 年发表
<i>C. longicalyx</i> Chang	= <i>C. longicalyx</i> Chang	
<i>C. lancicalyx</i> Chang	- <i>C. longicalyx</i> Chang	
<i>C. tsaii</i> Hu var. <i>synaptica</i> (Sealy) Chang	= <i>C. synaptica</i> Sealy	
<i>C. longicarpa</i> Chang	- <i>C. synaptica</i> Sealy	
<i>C. parviovata</i> Chang et Wang	= <i>C. synaptica</i> var. <i>parviovata</i> (H.T.Chang) Ming	
<i>C. costei</i> Levl.	= <i>C. costei</i> Levl.	
<i>C. subacutissima</i> Chang	- <i>C. costei</i> Levl.	
<i>C. tsaii</i> Hu	= <i>C. tsaii</i> Hu	
<i>C. callidonta</i> Chang	- <i>C. tsaii</i> Hu	
	- <i>C. tsaii</i> Hu	由厚瓣短蕊茶组转入 (<i>C. crassipetala</i> Chang)
<i>C. lutchuensis</i> T. Ito	= <i>C. lutchuensis</i> T. Ito	
<i>C. transnokoensis</i> Hay.	- <i>C. lutchuensis</i> T. Ito	
<i>C. minutiflora</i> Chang	= <i>C. lutchuensis</i> var. <i>minutiflora</i> Chang	
<i>C. rosthorniana</i> Hand.-Mazz.	= <i>C. rosthorniana</i> Hand.-Mazz.	
<i>C. buxifolia</i> Chang	- <i>C. rosthorniana</i> Hand.-Mazz.	
<i>C. lipoensis</i> Chang et Xu	- <i>C. rosthorniana</i> Hand.-Mazz.	
<i>C. euryoides</i> Lindl.	= <i>C. euryoides</i> Lindl.	
<i>C. parvilimba</i> Merr. et Metc.	- <i>C. euryoides</i> Lindl.	
<i>C. parvilimba</i> var. <i>brevipes</i> Chang	- <i>C. euryoides</i> Lindl.	
<i>C. nokoensis</i> Hay.	= <i>C. euryoides</i> var. <i>nokoensis</i> Hay.	

<i>C. tsofui</i> Chien	- <i>C. euryoides</i> var. <i>nokoensis</i> Hay.	
<i>C. trichoclada</i> Chien	= <i>C. trichoclada</i> Chien	
<i>C. fraterna</i> Hance	= <i>C. fraterna</i> Hance	
<i>C. transarisanensis</i> (Hay.) Coh.st.	= <i>C. transarisanensis</i> (Hay.) Coh.st.	
<i>C. handelii</i> Sealy	- <i>C. transarisanensis</i> (Hay.) Coh.st.	
<i>C. tsingpienensis</i> Hu	= <i>C. tsingpienensis</i> Hu	
<i>C. lancicalyx</i> Chang	- <i>C. tsingpienensis</i> Hu	
<i>C. parvicaudata</i> Chang	- <i>C. tsingpienensis</i> Hu	
<i>C. tsingpienensis</i> var. <i>pubisepala</i> Chang	= <i>C. tsingpienensis</i> var. <i>pubisepala</i> Chang	
	+ <i>C. tsingpienensis</i> var. <i>macrophylla</i> Ming	闵天禄于 1997 年发表
	+ <i>C. cupformis</i> Ming	闵天禄于 1997 年发表
<i>C. elongata</i> Rehd.	= <i>C. elongata</i> Rehd.	
<i>C. rosaeflora</i> Hook.		园艺杂交种, 未处理
<i>C. assimiloides</i> Sealy	= <i>C. assimiloides</i> Sealy	
<i>C. cratera</i> Chang	- <i>C. assimiloides</i> Sealy	
<i>C. trigonocarpa</i> Chang	- <i>C. assimiloides</i> Sealy	
<i>C. candida</i> Chang	= <i>C. candida</i> Chang	
<i>C. caudata</i> Wall.	= <i>C. caudata</i> Wall.	
<i>C. assimilis</i> Champ.	- <i>C. caudata</i> Wall.	
<i>C. triantha</i> Chang	- <i>C. caudata</i> Wall.	
<i>C. parvilapidea</i> Chang	- <i>C. caudata</i> Wall.	
<i>C. percuspidata</i> Chang	- <i>C. caudata</i> Wall.	
<i>C. membranacea</i> Chang	- <i>C. caudata</i> Wall.	
<i>C. subglabra</i> Chang	= <i>C. caudata</i> var. <i>gracilis</i> Yamamoto ex H. Keng	
<i>C. edentata</i> Chang	- <i>C. caudata</i> var. <i>gracilis</i> Yamamoto ex H. Keng	
<i>C. cordifolia</i> (Metc.) Nakai	= <i>C. cordifolia</i> (Metc.) Nakai	
<i>C. wenshanensis</i> Hu	- <i>C. cordifolia</i> (Metc.) Nakai	
	+ <i>C. cordifolia</i> var. <i>glabrisepala</i> Ming	闵天禄于 1997 年发表
<i>C. lawii</i> Sealy	= <i>C. lawii</i> Sealy	
<i>C. melliana</i> Hand.-Mazz.	= <i>C. melliana</i> Hand.-Mazz.	
<i>C. punctata</i> Coh.St.	= <i>C. punctata</i> Coh.St.	
<i>C. salicifolia</i> Champ.	= <i>C. salicifolia</i> Champ.	
<i>C. villicarpa</i> Chien	= <i>C. villicarpa</i> Chien	

=表示两系统该名称相同或闵天禄系统中处理为新组合；-表示闵天禄系统中处理为对应名称的异名；+表示为由外类群转入或张宏达系统未收录的名称。

1.2.2 实验研究

1.2.2.1 木材解剖学研究

连蕊茶组导管分子形状多为长纺锤形, 导管分子穿孔类型为椭圆形或长椭圆形, 穿孔横隔数目达 21-38 条, 常见有 30 条; 木纤维为纤维状管胞, 在横切面上呈不规则的多角形, 纤维胞壁具缘纹孔 1-2 列; 轴向薄壁细胞端壁除连蕊茶组有节状加厚; 不含结晶体, 不见细胞核。与山茶属其他组相比, 连蕊茶组的导管分子梯状复穿孔的横隔数目多, 薄壁细胞端壁平滑, 单列射线所占的比例高, 表现出更原始的特征; 另一方面, 其导管间纹孔多为梯列至过渡类型, 射线细胞不含结晶体, 这些特征又为茶属中较为进化的特征^[17, 18]。

1.2.2.2 细胞学研究

Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.