



中国 被子植物 科属综论



THE FAMILIES AND GENERA OF
ANGIOSPERMS IN CHINA
A COMPREHENSIVE ANALYSIS

吴征镒 路安民 汤彦承 陈之端 李德铎 著



科学出版社

www.sciencep.com

中国被子植物科属综论

吴征镒 路安民 汤彦承 陈之端 李德铎 著

科学出版社

北京

**THE FAMILIES AND GENERA
OF
ANGIOSPERMS IN CHINA
A COMPREHENSIVE ANALYSIS**

by

WU Zhengyi

LU Anmin TANG Yancheng

CHEN Zhiduan and LI Dezhu

Science Press

Beijing

内 容 简 介

本书是一部关于被子植物系统演化研究的论著。回顾了被子植物分类系统的发展历史,对现代国际上影响较大的分类系统进行了评述;讨论了研究植物系统学的基本理论和方法。介绍了本书作者们提出的被子植物的八纲分类系统,将全世界被子植物分为8纲40亚纲202目572科。根据形态(广义)、分子、化石和地理分布等方面的证据,对中国分布的346科3100余属进行了综合分析,论述了它们的系统位置、科内和属下的分类系统、分布区及现代分布格局的形成和起源。并指出一些重要类群在生产实践中的应用价值及系统学上还存在的问题。本书有线条图版231幅,彩色图版16幅。

本书的主要读者对象是从事植物学各分支学科的研究人员、高等学校的教师、研究生、大学生物系高年级学生;对于从事自然地理学、古生物学、地质学、生物多样性和自然保护的工作人员也有重要的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

中国被子植物科属综论/吴征镒等著. —北京:科学出版社, 2003

ISBN 7-03-011433-7

I. 中… II. 吴… III. 被子植物—研究—中国 IV. Q949.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第032779号

责任编辑:曾建飞 霍春雁/责任校对:柏连海

责任印制:刘士平/封面设计:王 浩

彩版设计:王美林

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新 蕾 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2003年12月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2003年12月第一次印刷 印张:76 1/2

印数:1—1 500 字数:1 793 000

定价:198.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈新欣〉)

**谨以此书献给
吴韞珍教授、李继侗教授、
张景钺教授**

**Dedicated
to the memory of Professors
WU Wenchen, LI Tsitung and CHANG Chingyueh**

自序

“等闲识得东风面，万紫千红总是春。”——朱熹

我从八岁起入家塾，受的是双轨制的启蒙教育，即既读四书五经、古文观止和唐诗三百首，又读上海澄衷学堂的教科书和英文、数学，因此没有念过小学。当时思想认识还滞留在中学为体、西学为用的阶段，除家中芜园的花草树木和农作物外，对大自然一无所知，十三岁以同等学力考入江都县立中学，从此得到教初中植物学的唐寿（叔眉）先生的启发，学会解剖花果和采集植物标本的技术，对植物学的基础知识，如外部形态、分布以及资源利用等发生浓厚的兴趣，并开始立下终身从事这项工作的志愿。十四岁跳考江苏省立扬州中学，幸也被录取，又受到教高中生物学的唐耀（曙东）老师的鼓励，因而立志更坚。于十七岁顺利考入清华大学生物系，从吴韞珍（振声）（植物形态、分类、植物地理）、李继侗（植物生理、生态和植物群落）受业，并广泛学习动物、地质、地理、化学、物理等方面的传统知识，受到许多教师的教育，其中吴、李和陈桢（席山）使我对生物的本性，如演化、遗传、变异、生物多样性等等，有了进一步的认识而兴趣更浓，志向更坚。大学四年中，通过实验、实习，承吴、李二师栽培，毕业后留校，准备开始教学、研究生涯，然而 1932 年的“九·一八事变”，接着 1935 年的“何梅协定”，激起了“一二·九”和“一二·一六”学生运动，华北已经是“放不下一张读书的桌子”的时候了，勉强完成了学士论文《华北莎草科藁草亚科的研究》，但在毕业典礼的前一日离开北平参加“西北科学考察团”赴绥远（今内蒙古）、宁夏考察时，卢沟桥事变终于爆发，从此我便开始了“支离东北风尘际，漂泊西南天地间”，八年抗战的逃亡流浪生活。前两年虽还能以有限的费用在岳麓、衡山、湘、黔道上以及昆明附近、大理、宾川和滇缅公路沿线以及远达丽江进行考察采集工作，但已属十分艰难。思茅、普洱沿边（今西双版纳）终未能成行。三年助教期满，李师意欲进一步培养我，乃让我考入清华研究生院，从北京大学张景钺（砚济）老师治花部维管束构造，当时属于形态学基础工作的对植物进化和分类最前沿的方向。不料进修未及两年，吴师英年早逝，继而大后方民主运动兴起，闻一多师被刺杀，连昆明也不能安静读书了。八年中，当时欲理旧业，只有以吴师抄录 Handel-Mazzetti 的中国植物名录，对秦仁昌（子农）先生在英国皇家邱园等处拍摄的中国植

物模式照片为师，在吴师逝世以后承担了他的教学和研究工作。莫大刺激使我不得不有所觉悟，而更积极投身革命运动。如此流浪八年，内战三年，虽终能与全国军民合力推翻三座大山，但国家新兴，百事待举，“树欲静而风不止”，因而在三年恢复和几个五年计划中，虽勉力将“已随征战尽”的“旧业”有所复苏和前进，然而不断的整风运动此起彼伏，又能有多少时间重理“旧业”？虽然也利用一切时间，从考察全国农业，访印、访苏、访越南、访柬埔寨，考察橡胶宜林地，调查西南生物资源等活动中均能有一些事实上的专业收获，但如何系统化和理论化还成为问题。遂在大跃进形势下毅然奔返大西南，期望能稍得喘息稳定时日。然而只将在 1964 年参加亚非拉国际学术讨论会提出论文的基础上有所发展，不幸又遇十年动乱，虽然夺去了年富力强，可以大力展开的工作，却也锻炼了意志和身体。从而能在大治盛世的最后二十多年中，逐渐集中力量急起直追，以补偿逝去的光阴。大约 1979 年后，陆续访问了英、美、日、德、法、澳、加等除非洲以外的各大洲，感性知识与日俱增，而理性知识亦因《中国植物志》第一版的完成和第二版（英文修订版）的启动，使我更有机会向国内外学者集思广益，在如此巨人的肩膀上攀登。

我致力于植物学虽然前后算来总计已有七十三年，但实际学习和工作累计不足四十年。大概只能“不惑”和“五十而知天命（即自然规律）”，却远不能够“七十从心所欲，不逾矩”。当然更不能“纵浪大化中，不喜亦不惧”（陶渊明诗）。可喜的是自己依靠“群策群力”，确有所成，惧的则是这一成果能不能经得起时间和空间（太空）的考验。总之，八十岁前后才真正随实践而读书深思。可能在某些方面有独到见解，可供后学打基础之用，因而不揣浅陋，就形态-地理观点加以探索和发挥，非云有所创获，总之可以供后来人作踏脚石而已。

大约我们（指完成本书的研究集体，包括学友和弟子）于我国国家自然科学基金委员会为主提供资助的“中国种子植物区系研究”大课题的完成前后，逐渐形成共识，形成发展东方人科学思维的一整套认识论和方法论，并在纪念我八十岁的国际讨论会上初步提出我们对演化动力和过程，东亚植物区系的起源和分化，以及作为最基础的广义木兰亚纲的综合分析，从而初步形成了我们自己的理论和分类实践，其中虽有独创见解，但总的努力是想以东方人的宏观、整体观、直观、辩证观，以综合和归纳为主的科学思维，弥补以微观、孤立观、绝对观、推理和分析为主的科学思维的不足之处。此书之成也是我们集体努力的结果，特别在引论中有所阐发，但总起来说或是“蔽帚自珍之心，抛砖引玉之举”，若能有所贡献于世界和人类，则是我们的宗师和我们自己所不敢奢望的。

于是最终乃以五六年功力集中于此。但毕竟衰年力薄，前年攫目疾，深恐“为山九仞，功亏一篑”，乃于养目之际，深得弟子路安民、汤彦承、陈之端、李德铎、彭华和杨世雄（各提供单属小科研究）等之力，就数以百计的寡种或单种小科，从我的思路和工作方法写成初稿，而后统一定稿，成为此书的主要部分，路、汤、陈、李诸君复在与我通讯讨论的基础上，写成《引论》一篇，尤为本书的理论化生色不少，选用二百余幅植物图，又使本书图文并茂，在此深深致谢。曾孝谦对封面设计提出宝贵意见；彩色照片由武素功和杨云珊筛选，彩版由王美林构思和设计；裴云花录排索引。另有许多各科专家和绘图人员，尤其是东方人的成就，凡能经学习、消化而认为有一得之功一孔之见者亦均详征博引，以贡献于读者之前，不一一致谢。此书始作于“中国种子植物区系研究”重大课题时，由丁托娅女士提供各种统计整理资料，一并致谢。全书原稿的输入、章节排定、数字统计、校对、编排和图片的扫描均由杨云珊女士穷六年之力独立完成，固更非致谢言辞所可表达。至家庭成员无微不至的关怀和全力支持，使我身体健康，心情愉快，全心全意地投入读书和写作，又岂止于一谢，也只是若有些微功德于世，也有他们的一份而已。

本书得到国家自然科学基金委员会、云南省人民政府、中国科学院昆明植物研究所对研究或出版经费的资助，深表谢意。

由于此书断续写作于数年之间，疏漏谬误之处，在所难免。虽屡经校对，但校书如扫落叶，请读者见谅，并随时指出赐正。

吴征镒

2002年8月19日

目 录

自序

第一篇 引 论

第一章 被子植物分类系统的历史渊源	3
第一节 三个分类系统时期	3
第二节 假花学说与真花学说	5
第三节 现代分类系统简要评介	6
第二章 被子植物系统学研究的基本理论和方法	13
第一节 若干术语的基本概念	13
第二节 分支系统学方法和表征系统学方法	18
第三节 演化系统学方法	19
第四节 分子系统学方法	21
第五节 在被子植物系统学研究中,要十分重视现存植物和化石植物研究相结合	23
第六节 被子植物起源和分化的地球历史背景及世界大的区系区的形成	25
第七节 植物的种系发生与区系发生、植被形成和演替的统一	28
第三章 被子植物的八纲分类系统	30
第一节 建立被子植物门一级分类的工作原则	30
第二节 被子植物的八纲	30
第三节 被子植物的分类系统排列	36
主要参考文献	47

第二篇 科属综合分析

导读	54
第四章 木兰纲 MAGNOLIOPSIDA	57
第一节 亚纲 1. 木兰亚纲 Magnolidae	57
第二节 亚纲 2. 番荔枝亚纲 Annonidae	68
第三节 亚纲 3. 八角亚纲 Illiciidae	79
第四节 亚纲 4. 金鱼藻亚纲 Ceratophyllidae	87
第五节 亚纲 5. 睡莲亚纲 Nymphaeidae	89
第五章 樟纲 LAUROPSIDA	96
第一节 亚纲 6. 樟亚纲 Lauridae	96
第二节 亚纲 7. 蜡梅亚纲 Calycanthidae	103
第三节 亚纲 8. 金粟兰亚纲 Chloranthidae	105
第六章 胡椒纲 PIPEROPSIDA	111
第一节 亚纲 9. 马兜铃亚纲 Aristolochiidae	111

第二节 亚纲 10. 胡椒亚纲 Piperidae	118
第七章 石竹纲 CARYOPHYLLOPSIDA	125
第一节 亚纲 11. 石竹亚纲 Caryophyllidae	125
第二节 亚纲 12. 蓼亚纲 Polygonidae	164
第三节 亚纲 13. 白花丹亚纲 Plumbaginidae	168
第八章 百合纲 LILIOPSIDA	172
第一节 亚纲 14. 泽泻亚纲 Alismatidae	172
第二节 亚纲 15. 霉草亚纲 Triurididae	197
第三节 亚纲 16. 天南星亚纲 Aridae	200
第四节 亚纲 17. 百合亚纲 Liliidae	210
第五节 亚纲 18. 凤梨亚纲 Bromeliidae	282
第六节 亚纲 19. 姜亚纲 Zingiberidae	288
第七节 亚纲 20. 鸭跖草亚纲 Commelinidae	301
第八节 亚纲 21. 灯心草亚纲 Juncidae	310
第九节 亚纲 22. 禾本亚纲 Poideae	322
第十节 亚纲 23. 棕榈亚纲 Arecidae	352
第九章 毛茛纲 RANUNCULOPSIDA	365
第一节 亚纲 24. 莲亚纲 Nelumbonidae	365
第二节 亚纲 25. 毛茛亚纲 Ranunculidae	367
第三节 亚纲 26. 芍药亚纲 Paeonidae	389
第四节 亚纲 27. 罂粟亚纲 Papaveridae	392
第十章 金縷梅纲 HAMAMELIDOPSIDA	399
第一节 亚纲 28. 昆栏树亚纲 Trochodendridae	399
第二节 亚纲 29. 金縷梅亚纲 Hamamelididae	403
第三节 亚纲 30. 壳斗亚纲 Fagidae	413
第十一章 蔷薇纲 ROSOPSIDA	440
第一节 亚纲 31. 五桠果亚纲 Dilleniidae	440
第二节 亚纲 32. 锦葵亚纲 Malvidae	524
第三节 亚纲 33. 石南亚纲 Ericidae	592
第四节 亚纲 34. 蔷薇亚纲 Rosidae	627
第五节 亚纲 35. 桃金娘亚纲 Myrtidae	663
第六节 亚纲 36. 芸香亚纲 Rutidae	687
第七节 亚纲 37. 牻牛儿苗亚纲 Geraniidae	750
第八节 亚纲 38. 山茱萸亚纲 Cornidae	816
第九节 亚纲 39. 菊亚纲 Asteridae	876
第十节 亚纲 40. 唇形亚纲 Lamiidae	947
附录 世界种子植物分布区类型	1072
科属中名索引	1076
科属拉丁名索引	1133
彩版	

CONTENTS

PREFACE

PART ONE INTRODUCTION

Chapter 1. Historical development of systems of classification in angiosperms	3
1 Three periods of classification	3
2 Pseudoanthium theory and Euanthium theory	5
3 A brief review on modern systems of classification	6
Chapter 2. Principles and approaches of angiosperm systematics	13
1 Concept of several terms	13
2 Cladistic approach and Phenetic approach	18
3 Phyletic approach	19
4 Molecular systematics approach	21
5 Importance of paleobotanical data in angiosperm systematics	23
6 Historical setting of earth for origin and diversification of angiosperms, and formation of major floristic regions of the World	25
7 Unity between plant phylogeny and origin and evolution of flora and vegetation	28
Chapter 3. Eight-class system of angiosperms	30
1 Principles for establishing primary subdivision of angiosperms	30
2 Eight-classes of angiosperms	30
3 Outline of classification of angiosperms	36
References	47

PART TWO A COMPREHENSIVE ANALYSIS OF FAMILIES AND GENERA

Guide to reading	54
Chapter 4. Class MAGNOLIOPSIDA	57
Subclass 1 Magnolidae	57
Subclass 2 Annonidae	68
Subclass 3 Illiciidae	79
Subclass 4 Ceratophyllidae	87
Subclass 5 Nymphaeidae	89
Chapter 5. Class LAUROPSIDA	96
Subclass 6 Lauridae	96
Subclass 7 Calycanthidae	103
Subclass 8 Chloranthidae	105
Chapter 6. Class PIPEROPSIDA	111
Subclass 9 Aristolochiidae	111
Subclass 10 Piperidae	118

Chapter 7. Class CARYOPHYLLOPSIDA	125
Subclass 11 Caryophyllidae	125
Subclass 12 Polygonidae	164
Subclass 13 Plumbaginidae	168
Chapter 8. Class LILIOPSIDA	172
Subclass 14 Alismatidae	172
Subclass 15 Triurididae	197
Subclass 16 Aridae	200
Subclass 17 Liliidae	210
Subclass 18 Bromeliidae	282
Subclass 19 Zingiberidae	288
Subclass 20 Commelinidae	301
Subclass 21 Juncidae	310
Subclass 22 Poideae	322
Subclass 23 Arecidae	352
Chapter 9. Class RANUNCULOPSIDA	365
Subclass 24 Nelumbonidae	365
Subclass 25 Ranunculidae	367
Subclass 26 Paeonidae	389
Subclass 27 Papaveridae	392
Chapter 10. Class HAMAMELIDOPSIDA	399
Subclass 28 Trochodendridae	399
Subclass 29 Hamamelididae	403
Subclass 30 Betulidae	413
Chapter 11. Class ROSOPSIDA	440
Subclass 31 Dilleniidae	440
Subclass 32 Malvidae	524
Subclass 33 Ericidae	592
Subclass 34 Rosidae	627
Subclass 35 Myrtidae	663
Subclass 36 Rutidae	687
Subclass 37 Geraniidae	750
Subclass 38 Cornidae	816
Subclass 39 Asteridae	876
Subclass 40 Lamiidae	947
Appendix Distribution patterns of seed plants in the world	1072
Index of Chinese names of families and genera	1076
Index of Latin names of families and genera	1133
Colour plates	

第一篇 引 论

PART ONE INTRODUCTION

第一章 被子植物分类系统的历史渊源

被子植物系统学是描述被子植物的多样性及在系统发育过程中所发生的分异与趋同,研究它们的起源和演化过程,以及各类群之间相互关系和系统排列的科学。它的目标是建立一个能够反映植物演化和谱系发生关系的自然系统,更好地为经济和社会发展所利用。衡量一个分类系统优缺点的最重要标志是它的预言性价值。要做到这一点,必须是以占有资料的丰富性、所获得证据的广泛性和可靠性为基础。因此,系统学家花费精力和时间最多的工作就是发现性状和分析性状。现代系统学家已不再是只把植物类群的外部形态性状作为建立分类系统的资料来源,而必须是尽可能多地利用来自解剖学、胚胎学、细胞学、遗传学、生物化学、生物地理学、古植物学、生态学、分子生物学和发育生物学等学科的性状或证据以及反映相关学科的最新研究成果。植物系统学也不再是一门所谓古老的描述性学科,而已经发展成为一门多学科相互交叉、相互渗透的“无穷”综合性学科。因此,植物系统学既是植物科学各个分支学科的基础,又是各个分支学科共同发展的综合体现。

第一节 三个分类系统时期

系统学是随着人类认识和利用生物的深度和广度增加而发展起来的。人类要利用生物,首先要识别生物,这就要分类。从人们对生物的分类到发展成为一门学科经过了漫长的历史。一般是以亚里士多德的弟子西奥弗拉斯脱(Theophrastos Eresio, 约 371~286 BC)所著的《植物的历史和植物本原》(De Historia et De Causis Plantarum)的问世作为植物学的创始。该著作记载了 500 多种植物,并提出各种植物器官的名称(国家自然科学基金委员会, 1993)。这是植物分类作为一门科学的开始。此后,经过了一个“本草学”的漫长历史阶段,植物系统学才一步一步地发展成为一门成熟的科学。

现代被子植物分类系统是建立在过去分类系统的基础上,逐步深入发展而来的。如果从 John Ray (1686~1704) 的系统和 Carl Linnaeus (1735) 的性系统算起,到现在大约已经历了 267~298 年的历史。在这期间,植物分类系统的变迁可以分为三个时期:机械的分类系统时期、“自然”的分类系统时期和“系统发育”的分类系统时期(路安民, 1981)。

1. 机械的分类系统时期

在 16 世纪以前大约 2000 年的时间里,植物分类学一直停留在“本草学”阶段,虽然那时有了对单、双子叶植物的种子以及茎、叶和花构形方面的认识,但植物大类的划分却一直沿用草本、下灌木、乔木这些体态特征。直到 J. Ray 写了《植物的历史》,他第一个认识到胚中存在着一个或两个子叶,但在他的系统中仍然首先以草本和木本来划分植物大类,子叶的特征放在次级的地位。30 年后, C. Linnaeus (1735) 在他的《自

然系统》(Systema Naturae)第一版中,以表格的形式发表了“性”系统,根据雄蕊数目、雄蕊不同特征以及它同雌蕊的关系,将植物界分成24纲。总之,这一时期的分类系统是根据首先选定的1个或少数几个性状,来划分和排列植物类群的。

2. “自然”的分类系统时期

C. Linnaeus 后来在他的《植物的纲》(Classes Plantarum, 1738)中介绍了一个“自然系统的片段”,他根据类群关系的思想,将当时已知的有花植物的属排列到63个目(相当现代的科)中,并提出新分类的自然系统作为植物学的主要目标,这可以说是自然系统的预示。此后的100多年中,在法国有 de Jussieu 家族,尤其是 A. L. de Jussieu 发表的系统,一般认为他是自然系统的奠基者;在奥地利和德国有 S. Endlicher、A. W. Eichler 的系统;而最广泛采用的系统是由瑞士(-法国)植物学家 de Candolle 家族,尤其是 A. P. de Candolle 的系统,1813年他发表了《植物学的基本理论》(Theorie elementaire de la botanique),将植物分为135目(科),后来他的儿子 Alphonse de Candolle 又将其发展到213科;而以英国 G. Bentham 和 J. D. Hooker 于1862~1883年发表在《植物属志》(Genera Plantarum)中的系统使自然系统发展达到了全盛时期,虽然这个系统基本上跟随了 de Candolle 的系统,但是他们的三本巨著至今仍然是一部十分重要的文献。这一个时期建立的系统所依据的原则是以植物相似性程度来决定植物的关系和排列。

由于所处的历史原因,上述系统的提出者们不可能摆脱时代总观念的支配,这个总观念的基本思想即自然界是绝对不变的。尽管如此,这个时期仍然可以看作是现代分类系统的奠基时期。当时对植物所做的大量精细的描述至今仍不逊色,所建立的大多数科也一直沿用到现代,不少科仍然被作为一个自然类群保留下来了。

3. “系统发育”的分类系统时期

自1859年达尔文发表《物种起源》一书之后,生物分类学家才真正逐步走上进行自然分类的道路,该书对分类学家在思想上的影响主要有三个方面(Davis & Heywood, 1963: 31; Stuessy, 1990: 56~57): ①“种”不是特创的,而是在生命长河中由另一个种演化来的,并且永远是变化着的; ②真正的自然分类必须是建立在谱系上的(genealogical)。意思是说,任何一个自然分类群中的诸种,它们均出自一个共同祖先(common ancestry); ③“种”不是由“模式”(type)来显示的,而是由变动着的居群(population)所组成。

前两点对当时分类学家的思想影响较深,虽然在《物种起源》一书发表以后的一段时间内,分类学家在方法上相对以前并未有多大改变,但在分类工作中试图去寻求“自然类群”(natural group)和“共同祖先”的观念却逐渐深入人心,并将生物分类群的系统发育(phylogeny)重建作为研究的目标。而第三点正是近代居群生物学的核心(汤彦承等, 2003)。在概念上,系统学有时被等同于广义的分类学(如 Lawrence, 1951; Crowson, 1970; Radford et al., 1974; Stace, 1980, 转引自 Stuessy, 1990),而按照另一些学者的概念(如 Davis & Heywood, 1963; Mayr, 1969; Darlington, 1971; Stuessy, 1979),认为系统学除包括狭义的分类学之外,还包括其他两个方面的内容,

即系统发育和进化过程的研究。那么按照后面的概念,在达尔文之前,所谓的“系统学”其实是狭义的分类学,随着进化论被普遍接受,系统学家在对生物进行分门别类的基础上,才真正开始了寻找分类群谱系发生关系和生物进化过程的研究。从而树立了植物界的系统发育观点,这就进入到系统发育的分类系统时期。该时期产生了两个学派,即所谓的“柔荑派”和“毛茛派”(有人称为“假花”学派和“真花”学派),前者以 R. von A. Engler 和 R. von Wettstein 为代表,后者以 C. E. Bessey、H. Hallier、J. Hutchinson 为代表,但是不管哪一个学派,其建立系统的原则都是依据植物形态的演化趋势来决定植物类群的位置和亲缘关系。20 世纪 80 年代以前的分类系统,大多数是在这两个学派系统的基础上发展而建立的。

第二节 假花学说与真花学说

在研究被子植物的系统发育中,由于化石证据的缺乏,人们自然地把研究重心放在被子植物特有的生殖器官上,即“花”的发生和演化,以寻求被子植物祖先的式样及其起源。提出了假花(Pseudanthium)学说、真花(Euanthium)学说及由它派生的真花孢子叶球(Euanthostrobilus)学说、生殖叶(Gonophyll)学说(R. Melville, 1962、1963)、生殖茎节(Anthocorm)学说(A. D. J. Meeuse, 1972)等。影响最广的是“假花”学说和“真花”学说。

假花学说(Pseudanthium theory)由 R. von Wettstein (1907) (转引自 Friis & Endress, 1990) 提出,他认为被子植物的花与裸子植物中球果目 Coniferales 和倪藤纲 Gnetopsida 的孢子叶球同源。倘若真花学说认为花是一个单轴系统(uniaxial system)的话,则假花学说认为它是一个复轴系统(pluriauxial system),这个复轴系统由一个主轴及多个侧生轴集合而成,也可视作由裸子植物的“花序”演化而来,它的孢子囊生于轴的顶端。根据这个学说,将具有小而单性、风媒和单被的花、心皮通常具单一胚珠的植物,如现存的木麻黄目 Casuarinales、壳斗目 Fagales、杨梅目 Myricales 和胡桃目 Juglandales 等,被视为被子植物中的原始类群。

真花学说(Euanthium 或 Anthostrobilus theory)由 H. Hallier (1901) 以及 Arber 和 Parkin (1907) (转引自 Friis & Endress, 1990) 提出。根据这个学说,被子植物的花与裸子植物苏铁目 Cycadales 和本内苏铁目 Benettitales 的孢子叶球同源,花被视为一个具有侧生附属物(苞片和孢子叶)的单轴系统(uniaxial system),它的孢子囊生于孢子叶的边缘。认为木兰科及其近缘类群是被子植物最原始类群。后来具有两性的本内苏铁目的化石孢子叶球的发现,使这个学说受到更多人的青睐。尽管木兰属 *Magnolia* 的花在外观上很像本内苏铁目的孢子叶球,然而本内苏铁目的孢子叶球虽为两性,但要演化到像木兰属的花那样,还需要克服许多困难,如本内苏铁目的大小孢子叶如何演变成生有多个胚珠的心皮和具有 4 个孢子囊的雄蕊等。因此,Arber 和 Parkin (1907) 假设出一个半被子植物(Hemiangiosperm),它具有像苏铁属 *Cycas* 那样的大孢子叶,两侧生有多个胚珠,简单地折叠并两边缘相互融合,便形成被子植物的心皮;具有多数小孢子囊的本内苏铁目的小孢子叶,孢子囊退化,演变成具有 4 个孢子囊的被子植物的雄蕊。