

‘厚瓣金桂’桂花花芽形态分化的研究

王彩云¹ 高莉萍¹ 鲁涤非¹ 黄燕文²

(¹ 华中农业大学林学系, 武汉 430070; ² 华中农业大学理学院, 武汉 430070)

摘 要: 采用石蜡切片法观察了‘厚瓣金桂’桂花 (*Osmanthus fragrans* ‘Houban Jingui’) 花芽形态分化过程。研究表明: 厚瓣金桂花芽分化从4月中旬开始分化苞片原基至8月底心皮原基形成历时约4个月, 其过程可分为苞片分化期、花序原基分化期、花蕾原基分化期、顶花花萼分化期、花瓣分化期、雄蕊分化期和雌蕊分化期7个时期。其中, 苞片分化期和雄蕊分化期历时长, 分化较慢, 其它时期历时短, 分化较快。聚伞花序的中间顶花先分化, 需时长, 侧花后分化, 需时短, 因此各小花几乎同时完成花芽分化进程。

关键词: 桂花; 花芽; 形态分化

中图分类号: S 68 **文献标识码:** A **文章编号:** 0513-353X (2002) 01-0052-05

桂花 (*Osmanthus fragrans* Lour.) 为木犀科木犀属常绿观赏树木。了解花芽分化规律是调控花期、保证花质量与数量以及确定采收期的基础。桂花花芽数个叠生, 聚伞花序。前人仅从单朵花的角度进行了桂花花芽分化的研究, 但并未明确取样的品种类型和芽位^[1,2]。本文以金桂品种群中的‘厚瓣金桂’ (*O. fragrans* ‘Houban Jingui’) 为对象, 观察了花序各小花分化的全过程, 对其花芽分化的基本规律进行了研究。

1 材料与方 法

1.1 材 料

供试材料取自华中农业大学校园40年生的厚瓣金桂的叠生芽。树高约3.5 m, 冠幅4.5~5.0 m, 雌性不育。孤植, 各方向受光均匀, 生长势良好。取样地北纬30°35′, 东经114°18′, 海拔23~60 m, 年均气温15~17℃, 年降雨量700~1 600 mm。土壤为黄棕壤。

1.2 方 法

1.2.1 花芽分化过程的观察方法

取样从1999年春梢停止伸长生长后开始至有少量花开放时为止(4月15日~9月12日), 每隔7~10 d取样1次。从树冠中上部外围不同方向选择生长良好、中等长度的当年生枝条各8枝, 除去叶片, 剪取自顶端向下的第二、三节带芽茎节, 水洗后用FAA固定。将叠生芽中最上位者按常规石蜡切片法制片, 切片厚8 μm, 爱氏苏木精整染, 加拿大树胶封藏, 最后进行常规显微摄影。制片前先用游标卡尺量取芽长和芽宽, 并记录芽的外形。

1.2.2 花芽分化进程的表示方法

采用花芽分化指数^[3]表示花芽分化进程。按取样时间顺序选择18个状态代表花芽分化的全过程, 统计每次分化的百分率(一个黑点表示1%), 黑点越密, 表示分化百分率越高, 反之越低。以横轴表示时间, 纵轴表示分化进程, 画出花芽分化进程图。

2 结果与分析

2.1 厚瓣金桂花芽分化时期及主要特征

厚瓣金桂的聚伞花序多由5~7朵小花组成, 其花芽分化是一个连续的过程, 为了表述方便, 将

收稿日期: 2001-06-18; 修回日期: 2001-10-31

基金项目: 国务院三峡工程建设委员会国家移民局资助项目 (B1-1)

其划分为以下 7 个时期。

2.1.1 苞片分化期 (Bract Differentiation Phase, BDP)

从 4 月 15 日至 6 月 27 日切片观察到初期芽内生长锥似球顶, 表面 4~5 层细胞染色较深, 为分裂中心。约 2 周后, 球顶渐变平变宽, 在生长锥表面产生两个突起, 即苞片原基。随着细胞的强烈分裂和伸长, 苞片原基不断增长, 当两苞片顶端相接时, 其内部的生长锥不断分裂呈狭而尖的锥形。苞片基部外侧的少量细胞也开始活跃 (图版, 1~5)。

2.1.2 花序原基分化期 (Inflorescence Primordium Differentiation Phase, IPDP)

6 月底至 7 月 3 日苞片内部的生长锥由尖增大变圆, 隆起呈半球形。生长锥下部细胞大而疏松, 并可见其外围的原形成层。苞片基部外侧略向外凸出, 染色较深, 表明此期花序原基开始分化与形成 (图版, 6)。

2.1.3 花蕾原基分化期 (Single Flower Differentiation Phase, SFDP)

7 月 3 日生长锥进入花序原基分化期后继续升高, 在顶部中央及其下部周围隆起并渐渐分离, 形成多个突起, 即为小花花蕾原基分化期。随后, 中央顶端突起逐渐由圆变宽变平, 形成聚伞花序的顶花原基, 其下部及苞片基部外侧的突起形成花序中其它的侧花原基, 呈椭圆形。此时, 厚瓣金桂的聚伞花序已现雏形 (图版, 7~9)。

2.1.4 顶花花萼分化期 (Sepal Differentiation Phase of Top Flower, SDPTF)

顶花原基变平后, 至 7 月 17 日其周围形成 4 个小突起, 即转入花萼原基分化。花萼原基生长很快, 萼片较短, 很快停止伸长。随后细胞分裂中心转移至顶花原基的中央部分, 侧花原基变化不大, 稍膨大变粗 (图版, 10~11)。

2.1.5 花瓣分化期 (Petal Differentiation Phase, PDP)

7 月 10~17 日切片显示: 在花萼原基内侧又形成 4 个突起, 即花瓣原基。花瓣原基生长很快, 不久就成为曲瓣状。侧花原基明显膨大, 顶部变圆, 开始花器官的分化。当顶花花瓣合拢时, 各小花的花瓣也发育成形。至此, 一个花序中各小花的发育进程基本一致 (图版, 12~14)。

2.1.6 雄蕊分化期 (Stamen Differentiation Phase, SDP)

7 月 17 日至 8 月 21 日生长点中央有两个小突起。顶花花瓣内侧的生长点首先出现雄蕊原基, 不久, 各侧花的雄蕊原基也基本形成。随后出现明显可见的花药, 药隔、药室等内部结构开始分化, 花丝很短。 (图版, 15~16)。

2.1.7 雌蕊分化期 (Pistil Differentiation Phase, PDP)

顶花花药形成后, 内侧生长点中央先形成一个较大的突起, 尔后突起的中心渐形成一个小孔, 至 8 月 30 日小孔延伸, 成为两个合拢的心皮原基。由于厚瓣金桂雌性不育, 故雌蕊不再发育。此时花药已明显分化出药隔、药室, 横切面呈蝶形, 药室内细胞分裂活跃 (图版, 17~18)。

2.2 厚瓣金桂的花芽分化进程及其外部形态

图 1 反映了厚瓣金桂各时期分化的速率、时间以及与芽外观变化的对应关系。其中, 苞片分化期最长, 历时约 2 个多月; 花序原基分化期至花瓣分化期各时期历时均短, 约 3~4 周; 雄蕊分化期持续时间较长, 历时约 5~6 周, 尤其是后期花药的形成与分化进程缓慢。雌蕊分化期起始不同步, 前期分化较快, 后期停止。从芽外观变化看, 苞片分化期芽体 (叠芽中最上位者) 外鳞片紧闭, 且高度角化, 至小花原基分化期, 其内紧紧包裹的腋芽均已开裂, 形成 “ ” 形狭缝; 随着花瓣原基的分化, 芽鳞片开裂程度逐渐增大, 至雌蕊分化期芽鳞片尖端稍向外卷, 芽体膨大如珠状, 芽尖已伸出鳞片之外。用手剥去厚质鳞片和膜质苞片, 可看到内部白色的小花蕾。本研究与万云先^[1]观察到的芽鳞变化时间基本同步, 但比万江平^[4]观察到的要较早一些。

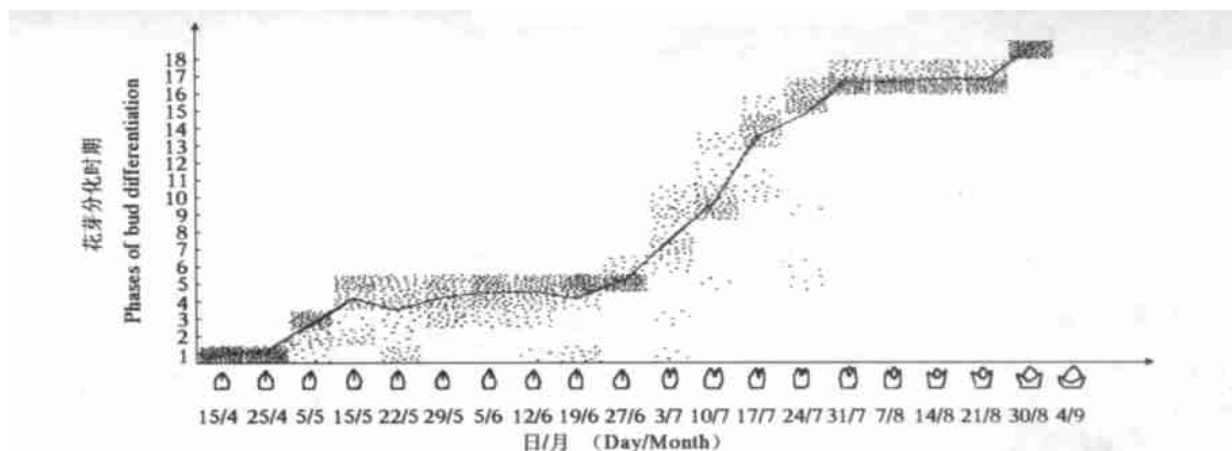


图 1 厚瓣金桂花芽分化进程图

1~5. 苞片分化期; 6. 花序原基分化期; 7~9. 小花原基分化期; 10~11. 顶花花萼分化期;
12~14. 花瓣分化期; 15~16. 雄蕊分化期; 17~18. 雌蕊分化期。

Fig. 1 The process of *O. fragrans* 'Houban Jingui' flower bud differentiation

1 - 5. Bract differentiation stage; 6. Inflorescence primordium differentiation stage;
7 - 9. Flower primordia differentiation stage; 10 - 11. Top flower sepal differentiation stage; 12 - 14. Petal differentiation stage;
15 - 16. Stamen differentiation stage; 17 - 18. Pistil differentiation stage.

3 讨论

3.1 厚瓣金桂花芽分化的时期划分与分化速率

研究表明,厚瓣金桂花芽分化的时间及其对应阶段为:4月中旬开始苞片分化,5月初出现苞片原基,6月下旬形成花序原基,7月初花蕾原基出现,7月中上旬形成顶花花萼原基,7月中下旬各花花瓣原基形成,7月下旬至8月下旬分化雄蕊原基及花药,8月底心皮原基形成。该结果与万云先^[1]的报道基本一致,但后者是基于花序中的一朵花进行研究,且并未说明其在花序中的位置。本研究认为,花序中央顶花与侧花的分化初始期不同,因此将“花萼形成期”改为“顶花花萼分化期”。陈琦^[2]将金桂的花芽分化过程划分为6个时期,但未描述出花序和小花原基的分化过程。本研究确认了金桂花芽分化的花序原基至花瓣原基分化过程。

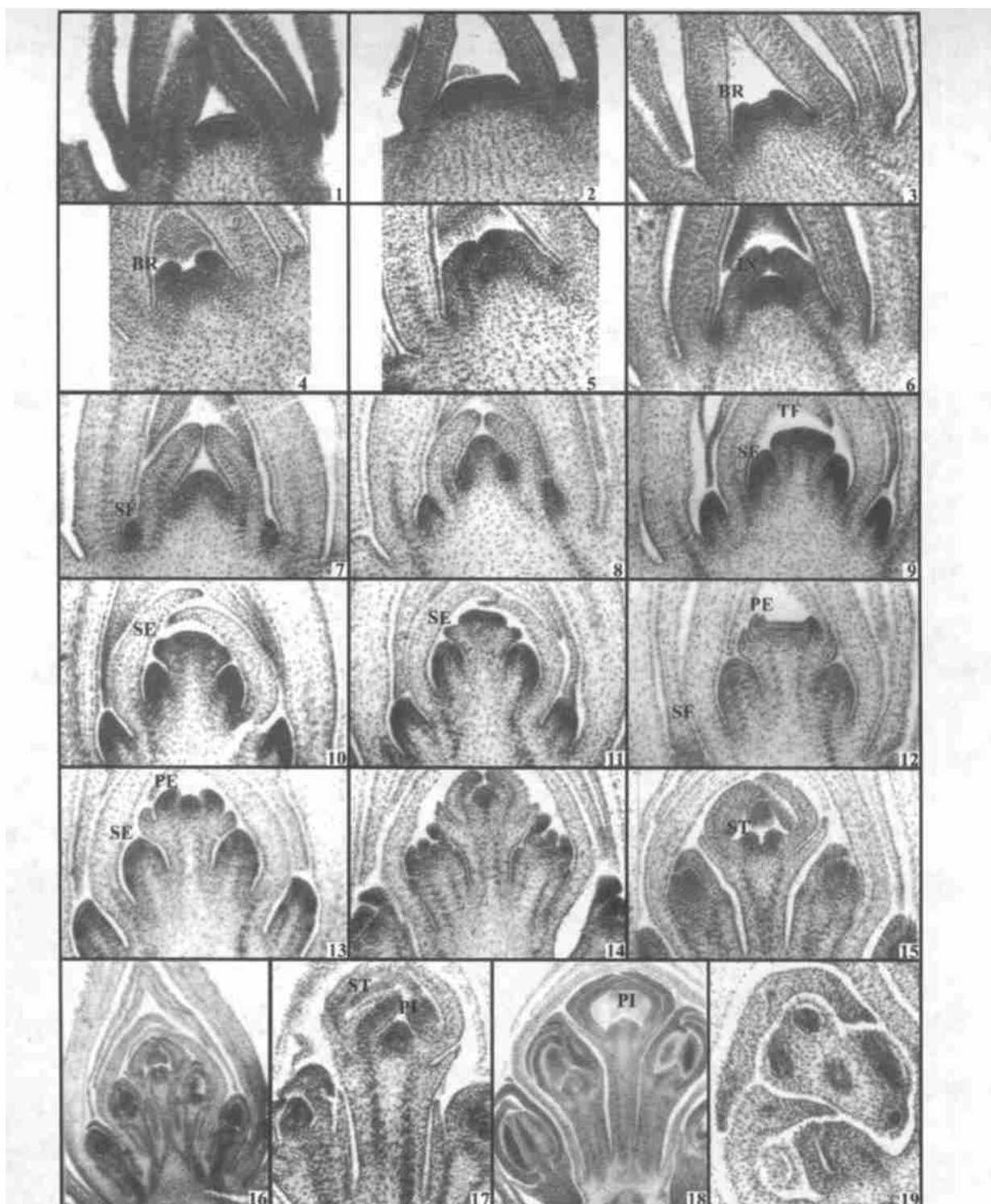
从厚瓣金桂花芽分化的进程来看,分化速率具有慢—快—慢的特点。苞片分化慢,花序原基至花瓣分化快,雄蕊分化慢,整个分化期共历时4个多月。这种速率上的差异可能是内外各种因素综合影响的结果,如雄蕊分化期需时长可能是性器官结构复杂,各小花分化需时更长的缘故。其它植物的花芽分化速率也表现阶段性变化^[5]。

3.2 花序的分化特点

一个花序中,中央顶花原基先分化,但分化时间较长,侧花约晚1周分化,但分化较快。叠芽中仅最下位的芽为叶芽,花芽中位置较上者分化早,需时长,较下者分化晚,但需时短。因此,花序中不同位置的花朵几乎同时开放,某些仁果类和核果类果树也有类似的规律^[3]。这种特点保证了开花在时间上的同步性,具有生存和繁殖上的好处^[6]。

参考文献:

- 1 万云先. 桂花花芽分化的研究. 华中农业大学学报, 1988, 7 (4): 364~366
- 2 陈琦. 桂花花芽分化的初步观察. 中国桂花, 1995, (2): 34~37
- 3 吴邦良, 夏春森, 赵宗方, 等. 果树开花结果生理和调控技术. 上海: 上海科学出版社, 1995. 1~43
- 4 万江平. 桂花大小孢子的发生及雌雄孢子体的形成研究: [硕士学位论文]. 武汉: 华中农业大学, 1989. 1~19
- 5 王莲英. 牡丹品种花芽形态分化观察及花型成因分析. 园艺学报, 1986, 13 (3): 203~208
- 6 吕忠恕. 果树生理. 上海: 上海科学出版社, 1982. 299



图版说明 1~5. 苞片分化期; 6. 花序原基分化期; 7~9. 小花原基分化期; 10~11. 顶花花萼分化期; 12~14. 花瓣分化期; 15~16. 雄蕊分化期; 17~18. 雌蕊分化期; 19. 花粉母细胞形成。

BR: 苞片原基 IN: 花序原基 SF: 侧花原基 SE: 花萼原基 PE: 花瓣原基 ST: 雄蕊原基 PI: 雌蕊原基 PMC: 花粉母细胞 (放大倍数: 1~15 和 17~19, $\times 15$; 16, $\times 6$)。

Explanation for plates 1 - 5. Bract differentiation stage; 6. Inflorescence primordium differentiation stage; 7 - 9. Flower primordia differentiation stage; 10 - 11. Top flower sepal differentiation stage; 12 - 14. Petal differentiation stage; 15 - 16. Stamen differentiation stage; 17 - 18. Pistil differentiation stage; 19. Formation of pollen mother cell.

BR: Bract primordia IN: Inflorescence primordium SF: Side flower primordia TF: Top flower primordium SE: Sepal primordia PE: Petal primordia ST: Stamen primordia PI: Pistil primordium PMC: Pollen mother cell (Magnification: plates 1 - QD15 and 17 - 19, $\times 15$; plate 16, $\times 6$)

A Study on Morphological Differentiation of Flower Bud of *Osmanthus fragrans* 'Houban Jingui'

Wang Caiyun¹, Gao Liping¹, Lu Difei¹, and Huang Yanwen²

(¹ Department of Forestry, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070; ² Department of Science, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070)

Abstract : The paraffin cut method was used to observe the developing process of the flower bud differentiation of *Osmanthus fragrans* 'Houban Jingui'. The results showed that the flower bud differentiation process lasted for about 4 months from bract primordia differentiation in mid-April to carpel primordia formation in late August. The process could be divided into 7 phases: bract differentiation phase, inflorescence primordium differentiation phase, single flower primordia differentiation phase, sepal differentiation phase of top flower, petal differentiation phase, stamen differentiation phase and pistil differentiation phase. The phase of bract differentiation and stamen differentiation were relatively long, The top flower of the inflorescence differentiated earlier and slower than the lateral flowers, and all the top and lateral flowers finished differentiation almost at the same time.

Key words : *Osmanthus fragrans*; Flower bud; Morphological differentiation

新书推荐

《英汉生物学词汇》(第二版)

本书是《英汉生物学词汇》1983年版的增修订本,是一部综合生物学各分支学科词汇的大型工具书。收有动物学、植物学、人体解剖学、组织胚胎学、微生物学、遗传学、细胞学、生物化学、生物物理学、时间生物学、生物工程、分子生物学、生态学等学科以及医学、农学的词汇,共约130 000条。

定价:99元(含邮费)

《汉英生物学词汇》

本书是一部汉英对照的中型工具书。收有动物学、植物学、人体解剖学、组织胚胎学、微生物学、遗传学、细胞学、生物化学、生物物理学、时间生物学、生物工程、分子生物学、生态学等学科以及医学、农学的名词,共约14万条。

定价:106元(含邮费)

《英汉生物化学及分子生物学词典》

本词典收集生物化学、分子生物学及与其相关的细胞生物学、免疫学、遗传学、微生物学及医药学等方面词条约21 000条,大部分词条附有简明释义。书中还收录一些缩写词和同义词,供读者查阅文献、翻译文章使用。

定价:88元(含邮费)

以上工具书可供大专院校师生、生物学各专业科技人员以及有关信息资料和翻译工作者参考。

购书者请通过邮局汇款至北京中关村南大街12号中国农科院蔬菜花卉所《园艺学报》编辑部,邮编100081。