

# 香榧花芽分化与核酸的关系研究初报

苏梦云 周国璋

关键词 香榧 花芽分化 核酸

香榧(*Torreya grandis* Fort. ex Lindl.)是我国著名的珍稀干果,雌雄异株,一般在4月中下旬开花授粉。由于香榧童期较长(大约需20 a左右才开花),如何促进提早开花结实已成为生产上迫切需要解决的重要课题之一。为此,必须先研究香榧花芽分化及成花机理。

树木的花芽分化和形成是一个极为复杂的生理过程,而且是多因子参与,多步骤性控制的。茎端从营养生长向生殖生长的转变与核酸的关系非常密切<sup>[1]</sup>,这已在草本植物<sup>[2]</sup>、果树<sup>[3,4]</sup>和杉木(*Cunninghamia lanceolata* (Lamb) Hook.)<sup>[5]</sup>上得到证实。本研究通过对香榧花芽和营养芽形成过程中核酸含量变化的比较研究,以及花芽分化过程与叶片生理状态的相关分析,试图揭示香榧花芽分化与核酸代谢的关系,并为制定促进香榧提早开花结实的措施提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究材料

试材取自诸暨市林木良种场的正常结实成年雌株和雄株,树龄为30~35年生。根据预备试验的形态和解剖结构观察,雄花芽在8月上旬开始分化,第二年4月中下旬雄球花发端;雌花芽在3月6日左右开始分化,到4月中下旬开花。按试验要求定期采取树冠外围的花枝和营养枝,置于冰瓶带回实验室及时制样、称量,并存放在-30℃低温冰箱中备用。具体采样时期如下:①花芽形成过程中核酸动态分析试验:雌株和雄株均分别在1995年3月6、15、25日和4月5、15日采回花枝和营养枝;②叶分析试验:雌株和雄株均分别在1994年8月5日采取花芽分化前的小枝和在1995年4月15日采取花芽分化后的小枝及营养枝。均取小枝中部叶片制样、测定。供试株数:雄株2株,雌株3株。每个样品重复测定3次。

### 1.2 测试方法

总核酸含量测定按朱治平等<sup>[6]</sup>方法进行,DNA含量按Burton<sup>[7]</sup>方法测定,RNA含量是总核酸含量减去DNA含量而得出。蛋白质含量测定按Lowry等方法<sup>[8]</sup>进行。

## 2 结果与讨论

### 2.1 雌、雄花芽及营养芽形成过程中核酸含量的变化

在花芽形成过程中总核酸含量、RNA含量不断增加,尤其是RNA含量的增加更为显著。营养芽形成过程中总核酸含量、RNA含量的变化表现同样的趋势。但花芽中的总核酸含量要

1996—12—27 收稿。

苏梦云副研究员,周国璋(中国林业科学研究院亚热带林业研究所 浙江富阳 311400)。

\* 本文为1994年浙江省自然科学基金课题“香榧花芽分化机理及促进提早开花结实的研究”内容之一。

高于叶芽中的含量,这与柑桔<sup>[4]</sup>和杉木<sup>[5]</sup>有关的研究结果相类同。在香榧雌、雄株间,雌花芽形成过程中的总核酸含量和 RNA 含量基本上高于雄花芽中的含量,只是在 3 月初测定的雄花芽的总核酸含量和 RNA 含量比雌花芽高,这可能与雄花芽早在数月前业已分化有关。雌、雄花芽中 DNA 的含量没有明显差异(表 1)。

表 1 香榧雌、雄花芽和营养芽中核酸含量的变化

(单位: mg/gFw)

测定日期 (月一日)	雄 株				雌 株			
	营 养 芽				雌 花 芽			
	总核酸	DNA	RNA	RNA/DNA	总核酸	DNA	RNA	RNA/DNA
03- 05	2.06±0.14	1.00±0.06	1.06	1.06	2.91±0.08	1.10±0.08	1.81	1.65
03- 15	2.48±0.08	1.05±0.02	1.43	1.36	3.25±0.06	1.08±0.04	2.17	2.01
03- 25	2.84±0.06	1.10±0.07	1.74	1.58	3.55±0.10	1.14±0.06	2.41	2.11
04- 05	3.06±0.12	1.08±0.06	1.98	1.83	3.84±0.12	1.18±0.08	2.66	2.25
04- 15	3.50±0.10	1.10±0.05	2.40	2.18	3.95±0.06	1.18±0.06	2.77	2.35

  

测定日期 (月一日)	雌 株				雌 花 芽			
	营 养 芽				雌 花 芽			
	总核酸	DNA	RNA	RNA/DNA	总核酸	DNA	RNA	RNA/DNA
03- 05	2.05±0.04	1.01±0.04	1.04	1.03	2.18±0.06	1.09±0.02	1.09	1.00
03- 15	2.44±0.10	1.15±0.02	1.29	1.12	3.85±0.08	1.10±0.02	2.75	2.50
03- 25	2.55±0.06	1.08±0.04	1.47	1.36	4.08±0.06	1.15±0.02	2.93	2.55
04- 05	2.84±0.04	1.11±0.04	1.73	1.56	4.15±0.08	1.18±0.02	2.97	2.52
04- 15	3.50±0.04	1.10±0.06	2.40	2.18	4.35±0.06	1.22±0.04	3.13	2.57

香榧花芽形成过程中的 RNA/DNA 比值一般要比叶芽中高。一般认为高的 RNA/DNA 比值对由营养生长向生殖生长的转变有重要意义<sup>[9]</sup>。说明花芽中的核酸转录水平要比叶芽中活跃,如果能从 mRNA 水平上来研究则更能说明问题。此外在香榧雌、雄花芽形成过程中, DNA 含量也有一定的增加,说明 DNA 的复制也是香榧成花所必需的条件之一。

## 2.2 花芽分化前后叶片中核酸、蛋白质含量比较

为了探索叶片中的生理状态与花芽分化的相关性,对花芽分化前的小枝叶片与花芽分化后的生殖枝和营养枝叶片进行了比较分析。结果表明,雌花枝和雄花枝叶片中的总核酸、RNA 含量和 RNA/DNA 比值及蛋白质含量均高于营养枝叶片,也高于花芽分化前的叶片(表 2)。

表 2 香榧花芽分化前后营养枝和生殖枝叶片中核酸和蛋白质含量比较

(单位: mg/gFw)

材 料	总核酸	DNA	RNA	RNA/DNA	蛋白质
花芽分化前(1994—08—05)					
雄株枝叶片	2.70±0.08	0.93±0.02	1.77	1.90	99.81±0.08
雌株枝叶片	2.68±0.06	0.92±0.01	1.76	1.91	102.80±0.10
花芽分化后(1995—04—15)					
雄株 营养枝叶片	2.80±0.06	0.95±0.03	1.85	1.95	104.12±0.04
雄株 生殖枝叶片	3.71±0.04	0.89±0.01	2.81	3.16	113.41±0.02
雌株 营养枝叶片	2.75±0.06	0.92±0.01	1.83	1.98	102.53±0.06
雌株 生殖枝叶片	3.40±0.06	0.88±0.01	2.53	2.91	120.01±0.04

表 2 的结果表明,生殖枝叶片的生理状态与花芽分化也有一定联系。已经知道叶子的生理状态对诱导开花过程起重要作用,如光周期诱导首先使叶片细胞的物质代谢发生一系列变化,如 mRNA 和特定的蛋白质合成<sup>[10]</sup>。香榧在花芽分化过程中,在生殖枝叶片中也表现出相应的生理变化。RNA/DNA 的比值增加和蛋白质含量增加可以认为在叶片中存在相应的转录活动。只要对叶片进行适当调控,改变其生理状态,也会对花芽分化和成花过程产生重要影响的。当然叶片对成花的影响是多方面的。

### 2.3 TDS 调节剂处理对叶片核酸含量的影响

TDS 调节剂对香榧开花结实具有促进效果,8 月初对雌株叶片进行喷布处理,两个月后测定结果(表 3)表明,TDS 调节剂的叶片中核酸含量(主要是 RNA 含量)比未经处理的对照有明显的增加,RNA/DNA 比值也有明显的提高。表明 TDS 调节剂处理也影响叶片中的核酸代谢。可以认为 TDS 调节剂对香榧的增产效果可能是通过调节叶子的生理状态,进而影响花芽分化和成花过程来实现的。所以对香榧开花结实的调节控制是可以实现的。

表 3 TDS 调节剂对香榧雌株叶片核酸含量的影响 (单位: mg/gFW)

处理	总核酸	DNA	RNA	RNA/DNA
对 照	2.75 ± 0.08	0.92 ± 0.02	1.83	1.99
TDS(0.5%)	3.04 ± 0.06	0.91 ± 0.01	2.13	2.34

### 参 考 文 献

- 1 唐锡华. 植物器官分化的分子基础. 见: 余叔文主编. 植物生理与分子生物学. 北京: 科学出版社, 1992. 287 ~ 299.
- 2 Bernier G. Structural and metabolic changes in the shoot apex in transition to flowering. *Can. J. Bot.*, 1971, 49: 803 ~ 819.
- 3 Buban T, Faust M. Flower bud initiation in apple trees: internal control and differentiation. *Hort. Rev.*, 1981, (4): 174 ~ 203.
- 4 程洪, 黄辉白. 柑桔成花机理研究 . 与核酸代谢的关系. *果树科学*, 1992, 9(2): 70 ~ 76.
- 5 管康林, 严逸伦, 郑钢. 杉木发育生理研究. *浙江林学院学报*, 1994, 11(2): 105 ~ 115.
- 6 朱治平, 沈瑞娟, 唐锡华. 高等植物胚胎的发育生物学研究 . 水稻胚胎发育过程中的生化变化. *植物生理学报*, 1980, (6): 141 ~ 147.
- 7 Burton K A. Study for the conditions and mechanism of the diphenylamine reaction for colorimetric estimation of deoxyribonucleic acid. *Biochem. J.*, 1962, 62: 315 ~ 323.
- 8 Lowry O H, Rosebrough N Y, Farr A L, et al. Protein measurement with the Folin phenol reagent. *J. Biol. Chem.*, 1951, 193: 265 ~ 275.
- 9 Ali C N, Westwood M N. Juvenility as related to chemical content and rooting of stem cuttings of pyrus species. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1968, 93: 77 ~ 82.
- 10 谭克辉, 郝酒斌. 光周期诱导开花过程中植物体内核酸及蛋白质的变化. *植物生理生化进展*, 1984, 3(2): 153 ~ 165.

## The Relationship between Flower Bud Differentiation of *Torreya grandis* and Nucleic Acid

Su Menyun    Zhou Guozhang

**Abstract** The contents of total nucleic acid and RNA and RNA/DNA rate were increased during flower bud differentiation in male and female trees of *Torreya grandis*. In comparison with leaf bud differentiation, there were high level of total nucleic acid and RNA in flower bud. There was higher rate of RNA/DNA in flower bud than that in leaf bud. The contents of total nucleic acid and RNA and RNA/DNA rate in leaves of female and male shoots during flower bud differentiation were also higher than that in the leaves of nutrient shoot and in the shoot before flower bud differentiation.

The results of this paper show the relationship between nucleic acid and flower bud differentiation in *T. grandis*. The problem on accelerating flowering and fruiting by chemical regulating treatment is also discussed.

**Key words** *Torreya grandis* flower bud differentiation nucleic acid

---

Su Menyun, Associate Professor, Zhou GuoZhang (The Research Institute of Subtropical Forestry, CAF Fuyang, Zhejiang 311400).