

## 从杉木看一个新的高等植物核型类型

李林初

(复旦大学生物系)

**摘要** 本文报道浙江丽水地区栽培杉木的核型为  $K(2n) = 2x = 22 = 20m(2SAT) + 2sm$ , 它的染色体长度比(最长/最短)大于2、小于4, 没有臂比大于2的染色体, 属 Stebbins 的“1B”核型。根据 Stebbins 的研究, 后者在高等植物中尚未发现过, 因此“1B”可能是一个新的高等植物核型类型。笔者还发现其他产地的杉木及德昌杉木、米德杉木、巨杉和红杉—B染色体组的核型也为“1B”类型。

**关键词** 杉木; 新核型类型

杉木 (*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.) 是我国重要的速生优良用材树种<sup>[5]</sup>, 关于它的细胞学研究已有不少报道<sup>[1, 2, 3, 4, 7]</sup>, 但都没有提及它的核型类型。本文观察了浙江丽水地区栽培杉木的核型, 与后人的研究结果基本一致。本作者首次报告杉木的核型为 Stebbins<sup>[11]</sup> 的“1B”类型。Stebbins<sup>[11]</sup> 指出“1B”和“1C”在高等植物中尚未发现过, 笔者也迄今未见有人作过报道, 因此杉木的“1B”可能是一个新的类型, 它使高等植物的已知核型类型从10个增加到11个, 这对研究植物核型的进化具有一定意义。现报道如下。

### 材 料 和 方 法

试验用杉木种子由浙江省丽水地区林业局提供。种子经60℃温水浸泡后40℃保温4小时, 置培养皿中湿润滤纸上25℃恒温培养, 待种子根长至1厘米长时用0.002M 8-羟基喹啉液预处理3—4小时, 卡诺氏液固定2—24小时。将根尖在1N盐酸中60℃解离3分钟后用改良苯酚品红液染色、压片、镜检并显微摄影。在放大的照片上对五个分裂图象的染色体测量, 其平均长度, 臂比和类型如表1所示, 染色体的形态和核型模式图见图1、图2。核型的不对称性类型分类按 Stebbins<sup>[11]</sup> 的方法。

### 结 果 和 讨 论

经观察50个细胞分裂相确定杉木  $2n = 22$ , 与前人的研究结果一致。按 Levan 等<sup>[8]</sup> 的染色体分类方法, 其核型公式为  $K(2n) = 2x = 22 = 20m(2SAT) + 2sm$  (见表1、图1、图2)。4号染色体具随体。除7号为近中着丝点染色体(臂比1.90)外其余各对全具中部着丝点(臂比1.08—1.62), 没有臂比大于2的染色体, 最长与最短染色体的长度比为2.58, 大于2、小于4, 因此杉木的核型属 Stebbins 的“1B”, 为比较对称的类型。

Stebbins<sup>[11]</sup> 根据最长与最短染色体的长度比和臂比大于2的染色体在全组中所占的比例, 认为核型的不对称性可分成“1A”—“4C”12种类型(表2), 但他指出在高等植物中只发现了10种, 缺少长、短臂比较接近但染色体大小差异甚大的“1B”和“1C”, 本作者也迄今未见有人报道此类核型。因此“1B”可能是一个新的类型, 它使高等植物的已知核型类型从

10个增加到11个, 这对研究裸子植物和高等植物核型的进化有一定意义。

笔者发现不同产地(安徽\*、湖南、福建、广东、广西、台湾)杉木<sup>[1,3,4,7]</sup>的核型都为“1B”, 同属的台湾杉木(*C. konishii*)<sup>[7]</sup>, 德昌杉木(*C. unicanaliculata*)<sup>[6]</sup>和米德杉木(*C. unicanaliculata* var. *pyramidalis*)<sup>[6]</sup>也是“1B”核型, 可见杉木属的核型类型一致而稳定。笔者还发现杉科(Taxodiaceae)的巨杉(*Sequoiadendron giganteum*)<sup>[10]</sup>和北美红杉(*Sequoia sempervirens*)的B染色体组<sup>[9]</sup>也为该核型类型。从现有资料来看, 较原始的“1B”核型仅存在于裸子植物杉科之中。根据笔者的研究, “1B”的杉木属、巨杉属(*Sequoiadendron*)和红杉属(*Sequoia*)的亲缘关系较为密切。

承浙江省丽水地区林业局程秋波、黄福祥同志提供杉木种子, 我系傅文瑜同志协助显微摄影, 特致谢意。

表1 杉木的染色体长度、臂比和类型

Table 1 The lengths, arm ratios and types of chromosomes in *Cunninghamia lanceolata*

| 编 号<br>No. | 相 对 长 度(%)<br>Relative length (%) |                 |              | 臂 比<br>Ratio of arms<br>(Long/Short) | 类 型<br>Type |
|------------|-----------------------------------|-----------------|--------------|--------------------------------------|-------------|
|            | 短 臂<br>Short arm                  | 长 臂<br>Long arm | 全 长<br>Total |                                      |             |
| 1          | 6.77                              | 7.36            | 14.13        | 1.09                                 | m           |
| 2          | 5.48                              | 6.53            | 12.01        | 1.19                                 | m           |
| 3          | 5.23                              | 6.23            | 11.46        | 1.19                                 | m           |
| 4          | 4.29                              | 6.71            | 11.00        | 1.56                                 | m*          |
| 5          | 4.35                              | 4.70            | 9.05         | 1.08                                 | m           |
| 6          | 4.02                              | 4.43            | 8.45         | 1.10                                 | m*          |
| 7          | 2.71                              | 5.14            | 7.85         | 1.90                                 | sm          |
| 8          | 3.04                              | 4.17            | 7.21         | 1.37                                 | m           |
| 9          | 2.87                              | 4.00            | 6.87         | 1.39                                 | m           |
| 10         | 2.75                              | 3.62            | 6.37         | 1.32                                 | m           |
| 11         | 2.14                              | 3.47            | 5.61         | 1.62                                 | m           |

\* 随体染色体, 长度不包括在内 \* Satellite chromosome, the length is not included

表2 核型的不对称性类型分类 (Stebbins<sup>[11]</sup>)

Table 2 The classification of karyotypes according to the degree of asymmetry

| 染色体长度比(最长/最短)<br>Ratio (largest/smallest) | 臂 比 大 于 2:1 的 染 色 体 比 例<br>Proportion of chromosomes with arm ratio > 2:1 |              |               |         |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|---------|
|                                           | 0.0 (1)                                                                   | 0.01-0.5 (2) | 0.51-0.99 (3) | 1.0 (4) |
| <2:1 (A)                                  | 1A                                                                        | 2A           | 3A            | 4A      |
| 2:1-4:1 (B)                               | (1B)                                                                      | 2B           | 3B            | 4B      |
| >4:1 (C)                                  | (1C)                                                                      | 2C           | 3C            | 4C      |

\* 笔者曾载安徽金寨产杉木为“2A”核型(林业科学20(3): 325(1984)), 此乃“1B”之误。

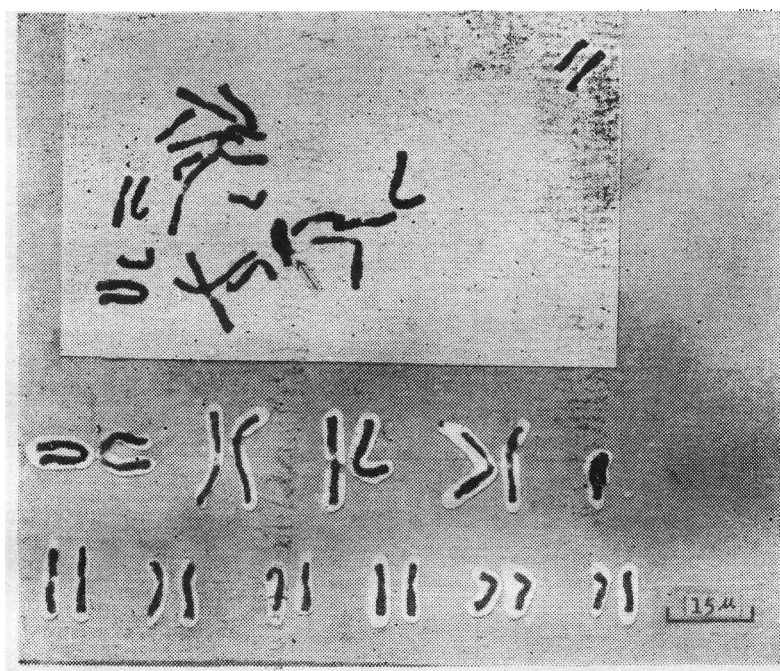


图1 杉木的体细胞染色体形态和核型

Fig. 1 The morphology of somatic chromosomes and karyotype in *Cunninghamia lanceolata*;

↖ 示随体 indicates the satellite

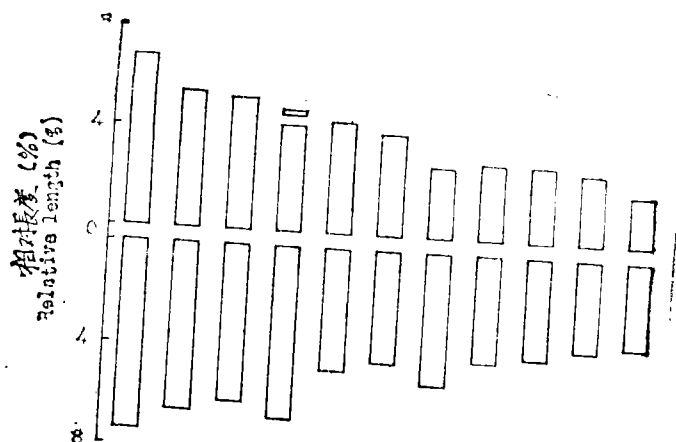


图2 杉木的核型模式图

Fig. 2 The idiogram of *Cunninghamia lanceolata*

## 参 考 文 献

- [1] 韩一凡等, 1980: 杉木核型的初步研究. 林业科学 16(增刊): 37—41.
- [2] 韩一凡等, 1984: 杉木地理种源核型的研究. 林业科学 20(2): 113—121.
- [3] 方永鑫等, 1981: 杉木染色体组型研究. 上海师范学院学报(自然科学版)(2): 69—74.
- [4] 方永鑫等, 杉木若干地理宗的核型分化式样. 武汉植物学研究, 4(4): 347—352.
- [5] 吴中伦等, 1984: 杉木. 中国林业出版社.
- [6] 徐炳声等, 1986: 德昌杉木和米德杉木的胞核学研究. 植物学报 28(2): 150—155.
- [7] Kuo, S. R. et al., 1972: Karyotype analysis of some Formosan Gymnosperms. *Taiwania* 17(1): 66—80.
- [8] Levan, A. et al., 1964: Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas* 52: 201—220.
- [9] Saylor, L. C. and H. A. Simons, 1970: Karyology of *Sequoia sempervirens*: karyotype and accessory chromosomes. *Cytologia* 35: 294—303.
- [10] Schiarbaum, S. E. and T. Tsuchiya, 1975: The chromosome study of Giant Sequoia, *Sequoiadendron giganteum*. *Silvae Genet.* 24: 23—26.
- [11] Stebbins, G. L., 1971: Chromosomal evolution in higher plants. Edward Arnold, London, 85—104.

## A NEW KARYOTYPIC TYPE IN HIGHER PLANTS BASED ON CUNNINGHAMIA LANCEOLATA

Li Lin-chu

(Department of Biology, Fudan University)

**Abstract** The present paper deals with the karyotype analysis of *Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook. (Taxodiaceae) which is cultivated in District Lishui of Province Chekiang of China. Basing on the terminology defined by Levan et al.<sup>[8]</sup>, the karyotype formula is  $K(2n) = 2x = 22 = 20m(SAT) + 2sm$  and essentially similar to the results of previous authors<sup>[1, 3, 4]</sup>.

According to the ratio of chromosome length (largest/smallest) and the proportion of chromosomes with arm ratio  $> 2$  in the complement, the karyotype of *Cunninghamia lanceolata* belongs to Stebbins' "1B" of karyotype symmetry, which is generally regarded as a rather primitive one. The present author also found that of *C. konishii*<sup>[7]</sup>, *C. unicanaliculata*<sup>[6]</sup>, *C. unicanaliculata* var. *pyramidalis*<sup>[8]</sup>, *Sequoiadendron gigantea*<sup>[10]</sup> and *Sequoia sempervirens*-B<sup>[9]</sup> were the same type as yet. Stebbins<sup>[11]</sup> classified the karyotypes into twelve types according to the degree of asymmetry as Table 2 and pointed out that "1B" and "1C" had not been found in higher plants at the same time. Therefore the karyotype of "1B" may be a new one in higher plants.

**Key words** *Cunninghamia lanceolata*; New karyotypic type