

47-51

9934(11)

广西植物 Guihaia 15(1): 47-51. 1995

## 五味子科两个种的核型比较研究

吴泽民 黄成林

(安徽农业大学林学系, 合肥 230036)

Q949.747.1

A

**摘要** 本文报道二色五味子和盘柱五味子两种的染色体核型, 均为首次报道。结果表明两种的核型公式相同。  $2n=28=28m$ , 但根据 Stebbins 的核型不对称性的分类它们之间存在着明显的差异。二色五味子为 1A 型; 盘柱五味子为 1B 型。1B 型是首次在被子植物中发现, 也许它显示了原始类群中的一种进化特点。另外染色体相对长度组成表明二色五味子  $2n=28=12M_2+14M_1+2S$ ; 盘柱五味子  $2n=28=2L+12M_2+12M_1+2S$ 。由此南五味子属的核型较二色五味子进化。

**关键词** 核型; 五味子属; 南五味子属

染色体组型, 木兰科

## COMPARATIVE STUDIES ON KARYOTYPES OF TWO TAXA IN SCHISANDRACEAE

Wu Zemin and Huang Chenglin

(Department of Forestry, Anhui Agricultural University, Hefei 230036)

**Abstract** The karyotypes of *Schisandra bicolor* Cheng and *Kadsura longipedunculata* Finet et Gagnep are reported for the first time. Both of them are  $2n=28=28m$ , but there are significant differences in karyotypic types based on Stebbins karyotypic asymmetry. *Schisandra bicolor* belongs to Stebbins 1A type; *Kadsura longipedunculata* belongs to 1B type, which is found for the first time in flowering plants. Perhaps it displays an evolutionary character in the primary group of angiosperm. In addition, the chromosome complement of *Schisandra bicolor* is  $2n=28=12M_2+14M_1+2S$ ; that of *Kadsura longipedunculata* is  $2n=28=2L+12M_2+12M_1+2S$ . Thus the karyotype of *Kadsura* is more advanced than that of *Schisandra*.

**Key words** Karyotype; *Schisandra*; *Kadsura*

五味子科 (Schisandraceae) 约 50 种, 仅有两属; 五味子属 (*Schisandra*) 和南五味子属 (*Kadsura*) 主要产于东亚地区, 北美仅有一种 (*Schisandra glabra* (Brickell) Rehder) 产美国东南部。该科因具离心皮雌蕊而置于木兰亚纲 (Magnolidae) 认为是被子植物中原始类型的科。为研究被子植物的系统发育和进化积累资料, 作者对分属该科两个属的两种植物二色五味子 (*Schisandra bicolor* Cheng) 和盘柱五味子 (*Kadsura longipedunculata* Finet et Gagnep.) 作细胞核型的研究, 并作为黄山地区木本植物区系细胞学系统研究的一部分。

### 1 材料和方法

所有材料均采自黄山海拔 400—500 米常绿阔叶林缘。凭证标本存安徽农业大学林学系标

本室。种子经砂层积低温处理后于翌年播种于本校实验苗圃，同年五月在圃地采幼根供实验。一般在早晨7—8时取材，根尖浸于对二氯苯饱和水溶液中在室温条件预处理2.5小时，经卡诺氏液固定移置于蒸馏水并在冷藏箱中贮存，根尖用铁矾—苏木精染色、媒染1.5—2小时，苏木精染色0.5小时，常规压片、镜检后选分散好的细胞摄影。选取5个细胞作染色体长度测量和核型分析。染色体类型按Levan的方法分类，染色体相对长度系数(I.R.L.)用郭辛荣等方法，核型不对称系数按Arano的方法计算，并用熊治廷等方法进行核型不对称分析。

2 结果和讨论

经大量制片的观察确定两种植物的染色体数均为  $2n = 28$ ，未发现有多倍体和非整倍性变异的现象，两个种的染色体相对长度、臂比和类型见表1，染色体形态及核型模式见图1和图2。

该科植物的染色体数曾有报道但核型分析尚属首次，Cronquist介绍其有基数  $x = 14, 13$ ，洪德元认为该科和八角科相同均为古4倍体，并发生非整倍下降。

作者观察两种植物的染色体较大，绝对长度的变化范围二色五味子在  $3.30—6.35\mu m$ ，染色体组的总长度为  $159\mu m$ ，盘柱五味子在  $2.98—6.37\mu m$  之间，染色体组总长度为  $177.1\mu m$ ，两者染色体的长度变化范围相近，但盘柱五味子染色体总长度较二色五味子长。

由表1和图2可见二色五味子的染色体全为中部着丝点染色体即m型，核型公式为  $2n = 28 = 28m$ ，染色体的相对长度组成第1—6对为  $M_2$ ，7—13对为  $M_1$ ，第14对为 S，即  $28 = 12M_2 + 14M_1 + 2S$ ，基本是中短和中长染色体，核型的不对称系数55.02%，未发现次缢痕和随体，核型中平均臂比1.22，其中无臂比大于2的染色体，染色体的长度比为1.68，按Steb-

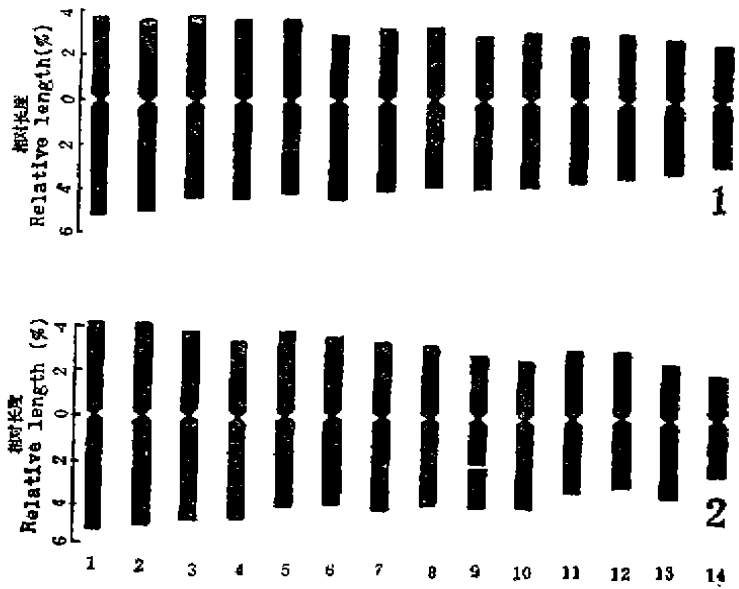


图1 二色五味子和盘柱五味子的核型模式图  
Fig. 1 Idiograms of *Schisandra bicolor* (1) and *Kadsura longipedunculata* (2)

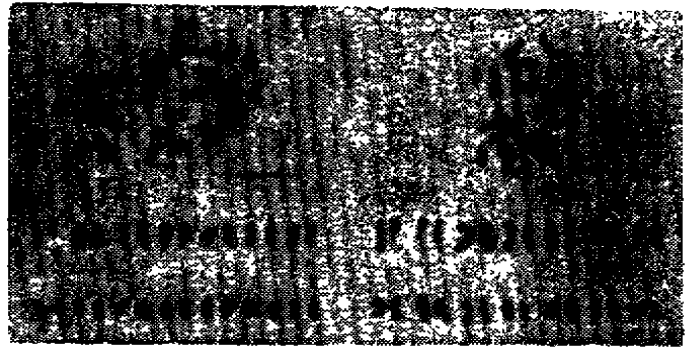


图2 二色五味子和盘柱五味子的体细胞染色体形态及核型  
Fig. 2 The morphology of somatic chromosomes and karyotypes of *Schisandra bicolor* (1) and *Kadsura longipedunculata* (2)

表 1 五味子科两种染色体的相对长度、臂比和类型表  
Table 1. The lengths, arm ratios and types of chromosome in two species of Schisandraceae

分 类 群 Taxon	序号 No.	相 对 长 度 Relative length %			相对长度系数 Index of relative length (I.R.L.)	臂 比 Ratio of arms (long arm/ short arm)	类 型 Type
		短 臂 Short arm	长 臂 Long arm	全 长 Total			
二色五味子 Schisandra bicolor Cheng	1	3.72	5.16	8.88	1.24(M <sub>2</sub> )	1.39	m
	2	3.60	4.91	8.51	1.19(M <sub>2</sub> )	1.36	m
	3	3.82	4.38	8.20	1.15(M <sub>2</sub> )	1.16	m
	4	3.62	4.34	7.96	1.11(M <sub>2</sub> )	1.20	m
	5	3.64	4.09	7.73	1.08(M <sub>2</sub> )	1.12	m
	6	2.94	4.33	7.27	1.02(M <sub>2</sub> )	1.47	m
	7	3.22	3.92	7.14	1.00(M <sub>1</sub> )	1.22	m
	8	3.32	3.75	7.07	0.99(M <sub>1</sub> )	1.13	m
	9	2.97	3.80	6.77	0.95(M <sub>1</sub> )	1.28	m
	10	3.00	3.72	6.72	0.94(M <sub>1</sub> )	1.24	m
	11	2.98	3.50	6.48	0.91(M <sub>1</sub> )	1.17	m
	12	2.98	3.25	6.23	0.87(M <sub>1</sub> )	1.09	m
	13	2.67	3.09	5.76	0.81(M <sub>1</sub> )	1.16	m
	14	2.49	2.79	5.28	0.74(S)	1.12	m
盘柱五味子 Kadsura longepedun- culata Finet et Gagnep.	1	4.09	5.14	9.23	1.29(L)	1.26	m
	2	4.03	4.91	8.94	1.25(M <sub>2</sub> )	1.22	m
	3	3.74	4.79	8.53	1.19(M <sub>2</sub> )	1.28	m
	4	3.27	4.62	7.89	1.11(M <sub>2</sub> )	1.41	m
	5	3.74	4.09	7.83	1.10(M <sub>2</sub> )	1.09	m
	6	3.51	3.97	7.48	1.05(M <sub>2</sub> )	1.13	m
	7	3.22	4.21	7.43	1.04(M <sub>2</sub> )	1.31	m
	8	3.16	3.86	7.02	0.98(M <sub>2</sub> )	1.22	m
	9	2.75	2.10 + 1.93	6.78	0.95(M <sub>1</sub> )	1.47	m
	10	2.57	4.03	6.60	0.92(M <sub>1</sub> )	1.57	m
	11	2.81	3.27	6.08	0.85(M <sub>1</sub> )	1.16	m
	12	2.92	3.10	6.02	0.84(M <sub>1</sub> )	1.06	m
	13	2.40	3.45	5.85	0.82(M <sub>1</sub> )	1.44	m
	14	1.87	2.45	4.32	0.61(S)	1.31	m

bins 的划分标准二色五味子具“1A”型染色体。

盘柱五味子的染色体全为中部着丝点,其核型公式和二色五味子的相同  $2n = 28 = 28m$ ,但在第 9 对的长臂上有一次隘痕。其染色体的相对长度组成第 1 对为 L, 第 2—7 对为 M<sub>2</sub>, 第 8—13 对为 M<sub>1</sub>; 第 14 对为 S, 即  $28 = 2L + 12M_2 + 12M_1 + 2S$ , 虽说基本上也是由中短和中长染色体组成, 但和二色五味子相比他多了一对长染色体少了一对中短染色体, 其核型的不对称系数为 55.92%, 平均臂比为 1.23, 其中无臂比大于 2 的染色体; 染色体的长度比为 2.14 因此属“1B”型染色体。据 Stebbins 的研究染色体的不对称性可划为 12 类, 他报道在高等植物中只有 10 类, 最近李林初等发现在杉科的几个属中具有“1B”类核型, 因此至今只有 10 类染色体未在植物中发现。作者发现在盘柱五味子中具有“1B”型的核型说明这种核型不仅在裸子植物中有。“1B”型的染色体反映染色体组中多数具中部或近中部着丝点, 但其间大

小的差异较大,核型数据见表2。

从上述结果作者认为:

(1) 二色五味子和盘柱五味子两种的核型公式相同,但盘柱五味子的不对称系数、平均臂比以及染色体长度比均较二色五味子的为高。二色五味子的“1A”型核型是一种最为对称的核型,而盘柱五味子的“1B”型核型其不对称程度远大于前者。就这两种植物核型分析的比较看二色五味子的臂比范围为1.09—1.39,平均臂比1.22,盘柱五味子的臂比范围1.06—1.57,平均臂比1.28,两者十分相近,因此其间存在的不对称性的差异主要表现在染色体组内的长度差异即染色体组的长度比,盘柱五味子的长度比为2.14远大于二色五味子的1.68。我们用熊治廷等建议的方法来检验上述结果,根据公式:

$$D_c = \frac{m}{K} \sum_{i=1}^m \left(1 - \frac{1}{r_i}\right)$$

$$D_t = \sum_{i=1}^m \left| L_i - \frac{mL}{kx} \right|$$

得二色五味子 $D_c = 2.31, D_t = 11.38$ ; 盘柱五味子 $D_c = 2.95, D_t = 14.66$ , 同样得到盘柱五味子的核型不对称性大于二色五味子。对 $D_c$ 和 $D_t$ 正规化处理后在坐标图上展示(图3)可见这两个种之间有较大的距离,实际上反映了五味子属(*Schisandra*)和南五味子属(*Kadsura*)的核型之间有明显的隔离。

(2) 盘柱五味子染色体组的不对称性核型显示其具有比较进化的趋势,因此在五味子科内南五味子属较五味子属进化,其在果时具花托不伸长的特征可能是和其不对称核型相关的繁殖器官上的一种专化现象。

(3) 刘玉壶的研究认为南五味子属的果实保存着多数蓇葖、紧密排列为聚合果的原始特征,和五味子属形态各异,是从共同的祖先分支发展形成,由此建立南五味子亚科(*Kadsuroideae*)和五味子亚科(*Schisandroideae*)并列。作者通过上述染色体核型的分析,

表2 二色五味子和盘柱五味子的核型比较  
Table 2. A comparison of karyotypes of *Schisandra bicolor* and *Kadsura longepedunculata*

	二色五味子 <i>Schisandra bicolor</i> Cheng	盘柱五味子 <i>Kadsura longepedunculata</i> Finet et Gagnep.
Karyotypic formulate and chromosome complement based on their relative length 核型公式和染色体相对长度组成	$K(2n) = 28m = 12M_1 + 14M_2 + 2S$	$K(2n) = 28m = 2L + 12M_1 + 12M_2 + 2S$
Ratio of the longest chromosome to the shortest 染色体长度比(最长/最短)	1.68	2.14
Proportion of chromosomes with arm ratio > 2 臂比大于2的染色体比例	0	11
Karyotypic type 核型类型	1A	1B
Index of the karyotype asymmetry (Ks, A%) 核型不对称系数	55.63	55.92
Number of secondary constriction 次缢痕数		1

$D_c$ : 臂比不对称系数

$D_t$ : 长度不对称系数

K: 倍性, X: 基数

m: 测色平均臂比的可同源染色体数

$r_i$ : 臂比,  $L_i$ : 染色体长

L: 平均染色体长

认为南五味子属和五味子属之间核型的差异较大和形态学上的差异一致, 建立南五味子亚科是必要的。但南五味子属的核型较五味子属更为进化, 因此不同意将南五味子属看作是五味子科中的原始类群, 而仍应维持过去大多数学者把南五味子属置于五味子属之后的处理。

(4) “1B” 类型的核型至今只在杉木属 (*Cunninghamia*)、红杉属 (*Sequoia*)、巨杉属 (*Sequoiadendron*) 和密叶杉属 (*Athrotaxis*) 中发现。因此在原始的被子植物科中发现这种核型具有特殊意义, 很可能说明在木兰亚纲中存在着至今尚不清楚的进化路线。这有待于积累更多的细胞学资料后再作讨论。

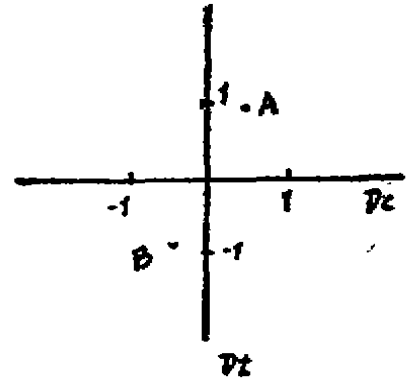


Fig. 3 Comparison of karyotype asymmetry between *Schisandra bicolor* (B) and *Kadsura longipedunculata* (A)

### 参 考 文 献

- 1 李林初. 密叶杉属的核型分析及其系统位置的探讨. 植物分类学报, 1992, 30 (4): 331—339
- 2 洪德元. 植物细胞分类学. 北京: 科学出版社, 1990.
- 3 颜治廷等. 核型不对称性的一种定量测定法及其在进化研究中的应用. 植物分类学报, 1990, 30 (3): 279—288.
- 4 刘玉壶. 五味子科分类系统的研究. 植物学会五十周年论文集, 1985, 154.
- 5 阳含熙, 卢泽愚. 植物生态学的数量分类方法. 北京: 科学出版社, 1981, 31.
- 6 Cronquist, Arthur. An integrated system of classification of flowering plants. New York, 1981.
- 7 Darlington, C. D. Chromosome atlas of flowering plants. London, 1955.
- 8 Stebbins, G. L. Chromosome evolution in higher plants, London, 1971.
- 9 Lavan A, et Al. Nomenclature for centromeric position on chromosome. Hereditas, 1964, 52: 201—220.