

8种蜡梅的染色体研究*

刘洪谔 张若蕙

(浙江林学院, 临安 311300)

黄少甫 赵治芬

(中国林业科学研究院亚热带林业研究所)

摘要 以根尖和茎尖细胞对8种蜡梅进行了染色体组型分析, 结果表明, 全部种类的染色体基数都是11, 染色体绝对长度7.02~3.22 μm。其核型公式有3种, 美国蜡梅为 $2n=22=22m$, 西南蜡梅为 $2n=22=20m(2sat)+2sm$, 西美蜡梅、夏蜡梅、蜡梅、突托蜡梅、山蜡梅和柳叶蜡梅均为 $2n=22=20m+2sm$ 。比较组型的对称性, 夏蜡梅属比蜡梅属更原始, 而在两属中又以美国蜡梅和柳叶蜡梅分别为属内最原始的种。

关键词 蜡梅科; 染色体; 染色体组型; 系统发育

中图分类号 S718.4

蜡梅科(Calycanthaceae)植物的染色体计数早已有文献报道。Sugiura最早报道蜡梅属(*Chimonanthus*)^[1], Sax最早报道夏蜡梅属(*Calycanthus*)^[2], 两属的染色体基数都是 $n=11$ 。对本科植物进行染色体组型分析, 只有李林初报道过夏蜡梅属中的夏蜡梅和西美蜡梅两种^[3,4]。其余种类, 至今未见文献报道。

我们化了3 a的时间, 用统一的方法反复地对8种蜡梅的染色体组型进行了详细的研究和比较, 目的是给蜡梅科的系统分类提供更多的信息和资料。

1 材料和方法

分析的8种蜡梅原产地参见文献[5]。采取根尖或茎尖浸入过饱和对二氯苯溶液, 在室温下预处理5~6 h。然后用3:1的乙醇-冰醋酸混合液固定24 h, 用95%乙醇洗2次, 转入70%乙醇中放冰箱内保存备用。制片时取固定的材料水洗后用1 mol/L的盐酸在60℃下水解30 min。水洗后置载玻片上切下根尖(或茎尖)分生组织, 加1小滴改良卡宝品红, 盖上盖玻片压片, 然后镜检。发现细胞分裂中期相好的制片, 进行显微摄影。然后用致冷器速冻, 揭开盖玻片, 在空气中干燥数天后, 用中性树胶封固制成永久切片保存。每树种测量10个中期细胞中的染色体, 取平均值。

收稿日期: 1995-08-31; 修改稿收到日期: 1995-10-23

*浙江省自然科学基金资助项目

测量和计算的项目有: 长臂长(μm)、短臂长(μm)、全长(μm)、臂比、相对长度、不对称系数(长臂总长 \div 染色体组总长 $\times 100\%$)和染色体长度比(最长染色体 \div 最短染色体)。

2 结果和讨论

2.1 染色体数目

全部种类的体细胞染色体数目都是 $2n=22$ (图1), 包括采自野生和栽培植株的种子播种的苗木。这和绝大多数以前的研究结果相一致^[1~4,6], 没有发现3倍体和B染色体, 像Nicely所报道过的那样^[7]。

2.2 核型公式

按Levan等的染色体分类法^[8], 我们研究的8种蜡梅的核型分为3种类型(图2): 美国蜡梅为 $2n=22=22m$; 西南蜡梅为 $2n=22=20m(2\text{ sat})+2sm$; 其余6种都是 $2n=22=20m+2sm$ 。这和李林初研究的结果不同。他报道夏蜡梅和西美蜡梅都有1对具随体的染色体^[3,4], 所以核型公式都和本研究的西南蜡梅核型公式相一致。

依照我们的研究结果, 很容易把美国蜡梅和西南蜡梅与它们同属的其他种类分开, 因为这种差异相当明显, 而且一般来说是相当稳定的。

2.3 染色体长度

按11条染色体绝对长度的总和比较, 8种蜡梅的变动范围为 $60.96\sim 43.73\mu\text{m}$, 平均染色体长度变动范围为 $5.54\sim 3.98\mu\text{m}$, 以美国蜡梅最长, 夏蜡梅最短。就单条染色体的全长来看, 最长的是 $7.02\mu\text{m}$, 属于美国蜡梅, 最短的是 $3.22\mu\text{m}$, 属于西南蜡梅(附表)。可以说, 本科染色体均属短小染色体, 绝大多数的染色体长度在 $4.0\sim 5.5\mu\text{m}$ 之间。

计算每条染色体的相对长度, 对全科植物来说, 最长的是11.67, 最短的是6.71, 绝大多数都在7~11之间。这说明相对长度的变化幅度也不大。

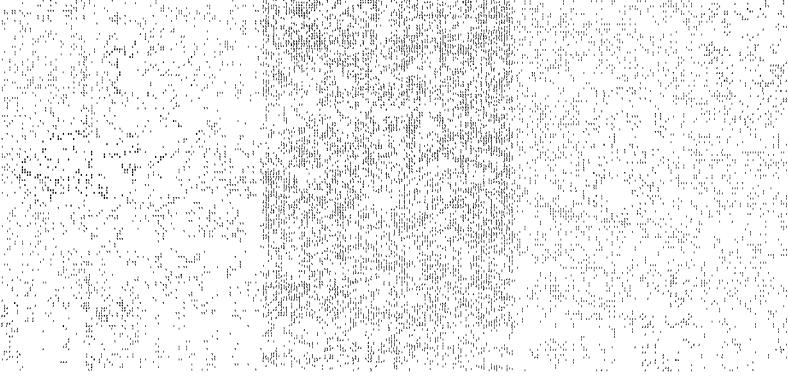
如按Stebbins的标准^[9]衡量本科染色体组型, 则除美国蜡梅为1A之外, 其余种类都属于2A。相对来说, 美国蜡梅比蜡梅更原始些。

2.4 对称性

根据计算出的不对称系数, 在夏蜡梅属中由小到大的顺序是: 美国蜡梅(53.81), 夏蜡梅(54.79), 西美蜡梅(55.93)。在蜡梅属中的顺序是: 柳叶蜡梅(55.03), 突托蜡梅(55.19), 山蜡梅(55.46), 西南蜡梅(56.34), 蜡梅(58.42)。

染色体平均臂比的计算结果, 在夏蜡梅属中由小到大的顺序是: 美国蜡梅(1.168), 夏蜡梅(1.245), 西美蜡梅(1.279)。在蜡梅属中的顺序是: 柳叶蜡梅(1.240), 突托蜡梅和山蜡梅(1.275), 西南蜡梅(1.323), 蜡梅(1.433)。这和上述不对称系数的排序是完全一致的。

一般认为, 染色体对称性愈大愈原始, 对称性愈小愈进化。按此观点衡量不对称系数和平均臂比两个参数, 可以认为: 夏蜡梅属中以美国蜡梅最原始, 而蜡梅属中以柳叶蜡梅最原始。两属相比, 则夏蜡梅属比蜡梅属原始, 这和刘力等根据叶精油成分分析所得的结论^[10]是一致的。



白桦色木1 190年树种白

白桦色木1 190年树种白

Ribbed capnut leaf through joint
marking sandy wood at the base
the main three timber. SC. A. 190
Chihbinothus hemoptinus

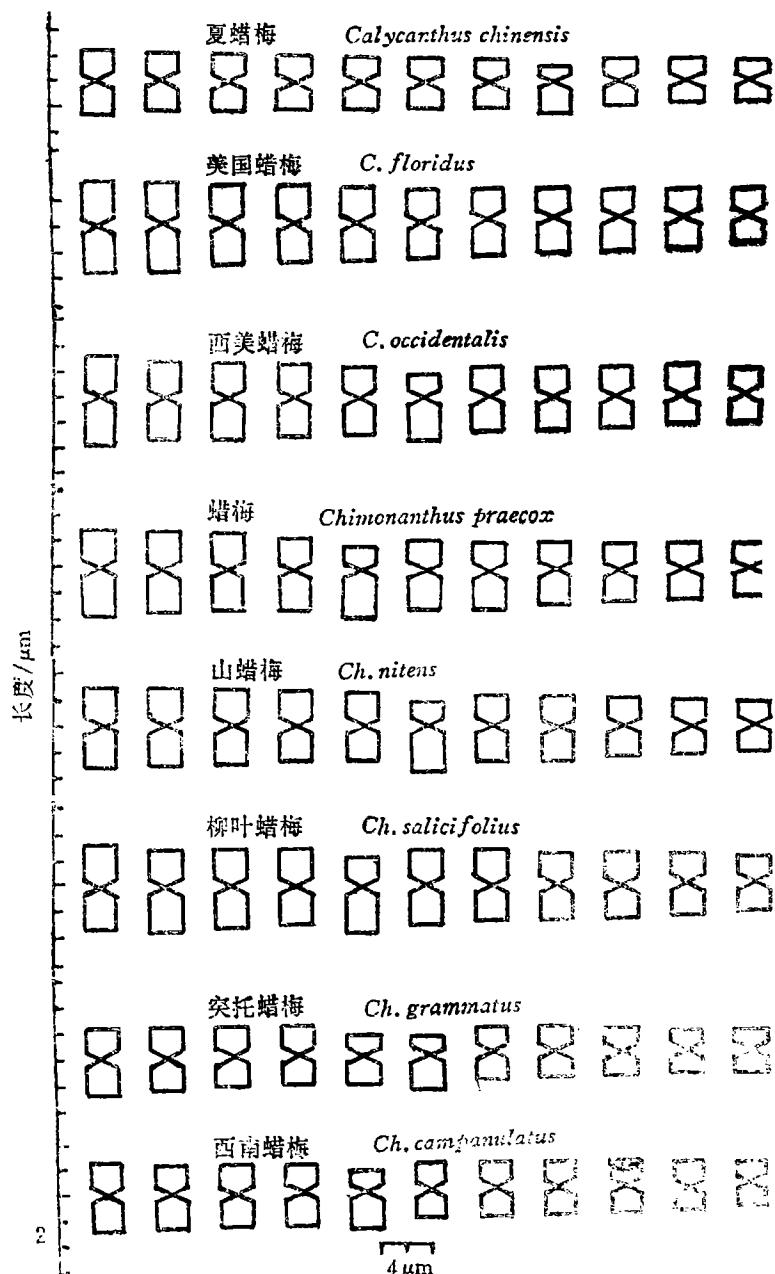


图2 8种蜡梅的染色体组型模式图
Fig. 2 Karyotype of 8 species of Calycanthaceae

附表 8 种蜡梅染色体的各项参数
Table Parameters of chromosomes for 8 species of Calycanthaceae

树种	染色 体号	长臂长 /μm				臂比	类型	树种	染色 体号	长臂长 /μm				臂比	类型
		短臂长 /μm	全 长 /μm	臂 比	类 型					短臂长 /μm	全 长 /μm	臂 比	类 型		
美 国 蜡 梅	1	3.77	3.25	7.02	1.16	m		蜡 梅	1	3.77	2.96	6.73	1.27	m	
	2	3.75	3.16	6.91	1.19	m			2	3.44	2.80	6.24	1.23	m	
	3	3.25	2.94	6.19	1.11	m			3	3.22	2.61	5.83	1.23	m	
	4	3.06	2.86	5.92	1.07	m			4	3.28	2.35	5.63	1.40	m	
	5	3.09	2.60	5.69	1.19	m			5	3.88	1.66	5.54	2.34	sm	
	6	2.97	2.44	5.41	1.22	m			6	3.10	2.17	5.27	1.43	m	
	7	2.80	2.36	5.16	1.19	m			7	3.14	2.02	5.16	1.55	m	
	8	2.78	2.24	5.02	1.24	m			8	2.79	2.03	4.82	1.37	m	
	9	2.64	2.14	4.78	1.23	m			9	2.69	1.98	4.67	1.36	m	
	10	2.43	2.11	4.54	1.15	m			10	2.58	1.85	4.43	1.39	m	
	11	2.26	2.06	4.32	1.10	m			11	2.15	1.80	3.95	1.19	m	
西 美 蜡 梅	1	3.70	3.14	6.84	1.18	m		西 南 蜡 梅	1	2.94	2.44	5.38	1.20	m	
	2	3.37	2.80	6.17	1.20	m			2	2.75	2.19	4.94	1.26	m	
	3	3.19	2.59	5.78	1.23	m			3	2.55	2.18	4.71	1.28	m	
	4	3.12	2.54	5.66	1.23	m			4	2.63	2.03	4.66	1.30	m	
	5	2.96	2.37	5.33	1.25	m			5	3.04	1.42	4.46	2.14	sm	
	6	3.51	1.67	5.18	2.11	sm			6	2.38	2.01	4.39	1.18	m	
	7	2.87	2.26	5.13	1.27	m			7	2.25	1.96	4.21	1.15	m	
	8	2.75	2.21	4.96	1.24	m			8	2.20	1.79	3.99	1.23	m	
	9	2.58	2.22	4.80	1.16	m			9	2.11	1.67	3.78	1.26	m	
	10	2.44	2.37	4.51	1.03	m			10	2.11	1.65	3.76	1.28	m	
	11	2.30	1.97	4.27	1.17	m			11	1.80	1.42	3.22	1.27	m	
夏 蜡 梅	1	2.68	2.22	4.90	1.21	m		突 托 蜡 梅	1	2.75	2.26	5.01	1.22	m	
	2	2.40	2.09	4.49	1.15	m			2	2.55	2.13	4.68	1.20	m	
	3	2.36	2.03	4.39	1.16	m			3	2.35	2.13	4.48	1.10	m	
	4	2.24	1.97	4.21	1.14	m			4	2.26	2.07	4.33	1.09	m	
	5	2.11	1.89	4.00	1.12	m			5	2.31	1.85	4.16	1.25	m	
	6	2.13	1.83	3.96	1.16	m			6	2.73	1.19	4.02	2.29	sm	
	7	2.03	1.76	3.79	1.15	m			7	2.08	1.85	3.93	1.12	m	
	8	2.49	1.15	3.64	2.17	sm			8	2.03	1.83	3.86	1.11	m	
	9	1.95	1.67	3.62	1.17	m			9	1.95	1.65	3.60	1.18	m	
	10	1.84	1.63	3.47	1.13	m			10	1.87	1.53	3.40	1.22	m	
	11	1.73	1.53	3.26	1.13	m			11	1.83	1.47	3.30	1.24	m	
山 蜡 梅	1	3.31	2.89	6.20	1.15	m		柳 叶 蜡 梅	1	3.38	3.06	6.44	1.10	m	
	2	3.21	2.83	6.04	1.13	m			2	3.53	2.75	6.28	1.28	m	
	3	3.07	2.77	5.84	1.11	m			3	3.27	2.88	6.15	1.14	m	
	4	2.94	2.57	5.51	1.14	m			4	3.13	2.80	5.93	1.12	m	
	5	2.83	2.46	5.29	1.15	m			5	3.89	2.01	5.90	1.94	sm	
	6	3.60	1.67	5.27	2.16	sm			6	3.08	2.63	5.71	1.17	m	
	7	2.84	2.25	5.09	1.26	m			7	2.85	2.55	5.40	1.12	m	
	8	2.84	2.15	4.99	1.32	m			8	2.85	2.31	5.16	1.23	m	
	9	2.51	2.11	4.62	1.19	m			9	2.72	2.28	5.00	1.19	m	
	10	2.42	1.95	4.37	1.24	m			10	2.53	2.19	4.72	1.16	m	
	11	2.07	1.76	3.83	1.18	m			11	2.24	1.89	4.13	1.19	m	

参 考 文 献

- 1 Sugiura T. A list of chromosome numbers in Angiospermous plants. *Bot Mag Tokyo*, 1931, 45, 353
- 2 Sax K. Chromosome behavior in *Calycanthus*. *J Arnold Arbor*, 1933, 14, 279~381
- 3 李林初. 夏蜡梅核型的研究. 广西植物, 1986, 6(3), 221~224
- 4 李林初. 夏蜡梅属的细胞地理学研究. 广西植物, 1989, 9(4), 311~316
- 5 张若蕙, 刘洪谔, 沈锡康等. 8种蜡梅的繁殖. 浙江林业科技, 1994, 14(1), 1~7
- 6 汤彦承, 向秋云. 华东地区一些植物的细胞学研究(1). 植物分类学报, 1987, 25(1), 1~8
- 7 Nicely K A. A monographic study of the Calycanthaceae. *Castanea*, 1965, 30, 38~81
- 8 Levan A J, Fredga K, Sandberg A A. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas*, 1964, 52(2), 201~220
- 9 Stebbins G L. *Chromosomal evolution in higher plants*. London, Edward Arnold, 1971. 85~104
- 10 刘力, 张若蕙, 刘洪谔等. 蜡梅科7树种的叶精油成分及其分类意义. 植物分类学报, 1995, 33(2), 171~174

Liu Hong'e (Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, PRC), Zhang Rouhui (Chang Roh-hwei), Huang Shaofu, and Zhao Zhifen. Study on Chromosomes of 8 Species of Calycanthaceae. *J Zhejiang For Coll*, 1996, 13(1): 28~33

Abstract: Detailed karyotype studies had been carried out for eight species from Calycanthaceae using the stem and root tips. The results showed that the basic number for all species was $n=11$. The absolute chromosome length ranged from 7.02 to ~3.22 μm . Three karyotype formulas were found: $2n=22=22m$ for *Calycanthus floridus*, $2n=22=20m(2\text{ sat})+2sm$ for *Chimonanthus campanulatus* and $2n=22=20m+2sm$ for *C. occidentalis*, *C. chinensis*, *Ch. praecox*, *Ch. nitens*, *Ch. grammatus* and *Ch. salicifolius*. A comparison of karyotypic symmetry among species indicates that genus *Calycanthus* is more primitive than *Chimonanthus* in phylogeny, and *C. floridus* and *Ch. salicifolius* are the most primitive species within their genus.

Key words: Calycanthaceae, chromosomes; karyotype; phylogenesis