

夏蜡梅核型的研究

李林初

(复旦大学生物系)

摘要 本文首次报道我国特有重点保护植物夏蜡梅的核型为 $K(2n) = 2x = 22 = 18m + 2m(SAT) + 2sm$, 属 Stebbins 的 "1A" 类型, 在演化上处于相当原始的地位。它的核型似比北美的光叶红对称和原始, 因此至少夏蜡梅属可能起源于中国。

关键词 夏蜡梅; 核型

蜡梅科 (Calycanthaceae) 的夏蜡梅 (*Calycanthus chinensis* Cheng et S. Y. Chang) 特产我国浙江昌化、天台等地^[2], 为国家二级重点保护植物。蜡梅科的细胞学研究最早当推 Overton (1905)^[10] 对美国蜡梅 (*Calycanthus floridus* L.) 的工作, 以后多人^[6] 对有关属、种进行了染色体计数, 但夏蜡梅的染色体资料迄今未见报道。本试验分析了夏蜡梅的核型, 旨在研究蜡梅科的演化提供细胞学资料。

材料与方 法

供试种子采自杭州植物园由西天目山引种的夏蜡梅植株, 凭证标本存复旦大学生物系植物标本室。

试验种子用 60℃ 温水浸泡后 40℃ 保温 4 小时, 拌于砾石中 25℃ 恒温培养。截取 1—2 厘米长种子根经 0.002M 8-羟基喹啉溶液预处理 3—4 小时, 在 1 N HCl 中 60℃ 水解 3 分钟, 改良的苯酚品红染色、压片。冰冻揭盖片, 空气干燥后用中性树胶封固制成永久标本片。镜检选取优良分裂图像显微摄影和测量染色体长度。同源染色体配对后组成图 1, 由 5 个细胞的平均测量数据制成表 1 并绘出图 2。

染色体相对长度系数 (I.R.L. = 染色体长度 / 全组染色体平均长度) 按郭幸荣等^[7] 的方法, 即 $I.R.L. \geq 1.26$ 为长染色体 (L_1); $1.01 \leq I.R.L. \leq 1.25$ 为中长染色体 (M_2); $0.76 \leq I.R.L. \leq 1.00$ 为中短染色体 (M_1); $I.R.L. < 0.76$ 为短染色体 (S)。

核型不对称性类型分类按 Stebbins^[11] 的方法, 即 "1A" 为最对称, "4C" 最不对称。不对称系数 ($As.K\% = \text{长臂总长} / \text{染色体组总长} \times 100$) 按 Arano^[4] 的方法。

结果和讨论

本试验观察了夏蜡梅的 30 个细胞进行染色体计数, 确定 $2n = 22$, 与同科中多种植物的染色体数一致^[6], 与属的基数 ($x = 11$)^[5] 相符。未发现非整倍性变异和多倍现象, 也未见 B 染色体。

按 Levan 等^[8] 的分类标准, 夏蜡梅的核型公式为 $K(2n) = 2x = 22 = 18m + 2m(SAT) + 2sm$ (见表 1 和图 1、图 2), 除第 10 对染色体具近中着丝点外, 其余均为中部着丝点染色体, 臂比变化范围 1.10—1.71。第 4 对染色体短臂带一随体 (图 1 箭头标示), 全组染色体长度范围 1.49—2.52 微米, 相对长度 6.51—11.09, 按相对长度系数 (I.R.L. 值可分为二组,

第1组(1—4号)为中长染色体(M_2), 第2组(5—11号)为中短染色体(M_1), 全组染色体的相对长度组成可表示为 $2n = 22 = 6M_2 + 2M_2(\text{SAT}) + 14M_1$, 没有长染色体和短染色体。染色体总长度为22.90微米。

夏蜡梅的染色体全具中部和近中着丝点, 臂比均小于2, 它们的长度也甚为接近, 最长与最短染色体之比1.70, 小于2, 因此夏蜡梅的核型属 Stebbins^[11]的“1A”型, 此乃最整齐、最对称的核型, 较小的不对称系数 ($As.K\% = 55.81$) 也与之相符, 表明在演化上处于相当原始的地位。

夏蜡梅在浙江昌化、天台的发现^[1]改变了长期以来认为夏蜡梅属(*Calycanthus*)只存在于北美的认识, 从而又增加了一个北美—东亚之间的间断分布属。Nicely^[9]报道了美国蜡梅的变种光叶红(*Calycanthus floridus* L. var. *laevigatus* Torr. et Gray)的染色体数($2n = 22$), 尽管他没有进行核型分析, 但从所提供的中期分裂相明显可见至少有一对染色体的臂比大于2, 其核型似比“1A”的夏蜡梅来得不对称和进化。因此夏蜡梅属的细胞学资料似与 Nicely 假设蜡梅科起源于美国发生矛盾而支持吴征镒等^[3]认为亚洲是东亚—北美区系成分的发源地的意见, 至少夏蜡梅属可能起源于我国。

虽然 Nicely 未将夏蜡梅列入专著, 但他并未提出充分理由和作出处理。从染色体资料来看, 至少夏蜡梅的 $2n$ 数目与属内其他种相一致^[6], 正如中国植物志^[2]所说夏蜡梅成立为一个种完全是可以的, 置于夏蜡梅属也是合理的。

承杭州植物园种子室史晓华同志提供夏蜡梅种子, 傅文瑜同志协助显微摄影, 特此致谢。

表1 夏蜡梅的染色体长度、臂比和类型

Table 1 The lengths, arm ratios and types of chromosomes in *Calycanthus chinensis*

序号 No.	绝对长度(微米) (全长=短臂+长臂) Absolute length (μ) (Total=short arm +long arm)	相对长度(%) (全长=短臂+长臂) Relative length (%) (Total=short arm +long arm)	相对长度系数 (I.R.L.) Index of relative length	臂比 (长/短) Ratio of arms (long arm short arm)	类型 Type
1	2.54=1.18+1.36	11.09=5.15+5.94	1.22(M_2)	1.15	m
2	2.42=1.15+1.27	10.57=5.02+5.55	1.16(M_2)	1.10	m
3	2.39=1.09+1.30	10.44=4.76+5.68	1.15(M_2)	1.19	m
4	2.35=1.05+1.30	10.27=4.59+5.68	1.13(M_2)	1.24	m*
5	2.08=0.90+1.18	9.08=3.93+5.15	1.00(M_1)	1.31	m
6	2.05=0.87+1.18	8.95=3.80+5.15	0.99(M_1)	1.36	m
7	2.02=0.87+1.15	8.82=3.80+5.02	0.97(M_1)	1.32	m
8	1.96=0.87+1.09	8.56=3.80+4.76	0.94(M_1)	1.25	m
9	1.83=0.81+1.02	7.99=3.54+4.45	0.88(M_1)	1.26	m
10	1.77=0.65+1.12	7.73=2.84+4.89	0.85(M_1)	1.71	sm
11	1.49=0.68+0.81	6.51=2.97+3.54	0.72(M_1)	1.19	m

全组染色体总长度22.90微米; *为随体染色体

Total length of the genome=22.90 μ ; *SAT-chromosome

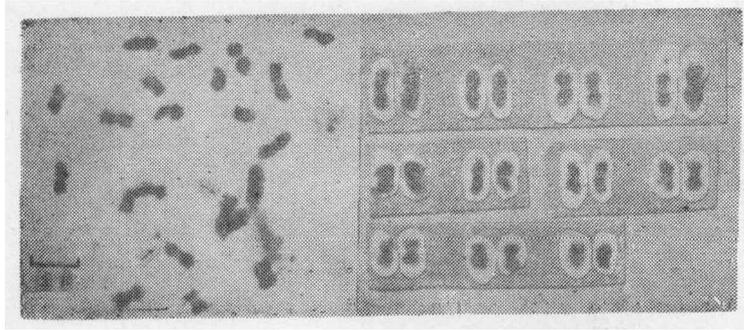


图1 夏蜡梅的体细胞染色体形态和核型

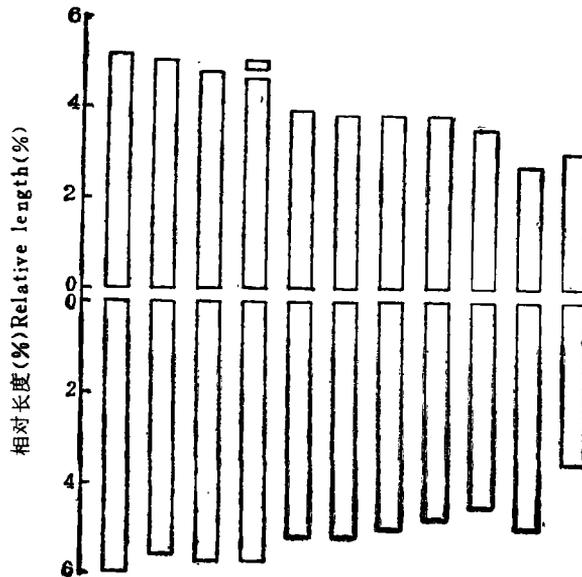
Fig.1 The morphology of somatic chromosomes and karyotype in *Calycanthus chinensis*

图2 夏蜡梅的核型模式图

Fig.2 The idiogram of *Calycanthus chinensis*

参 考 文 献

- [1] 郑万钧等, 1963: 中国经济树木新种及学名订正. 林业科学, 8(1): 1—14.
- [2] 蒋英等, 1979: 中国植物志(第30卷第2分册), 科学出版社, 3.
- [3] 吴征镒等, 1980: 中国植被, 科学出版社, 86—114.
- [4] Arano, H., 1963: Cytological studies in Subfamily Carduoideae (Compositae) of Japan IX. The karyotype analysis and phylogenetic consideration on *Pertya* and *Ainsliaea* (2). Bot. Mag. Tokyo 76: 32—39.
- [5] Darlington, C. D. and A. P. Wylie, 1955: Chromosome atlas of flowering plants. George Allen & Unwin Ltd, London.

- [6] Fedorov, A., 1974: Chromosome numbers of flowering plants. Reprinted by Otto Koeltz Science Publishers.
- [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(2): 201—220.
- [9] Nicely, K. A., 1965: A monographic study of the Calycanthaceae. *Castanea* 30(1): 38—81.
- [10] Overton, J. B., 1905: über reduktionsteilung in den pollenmutterzellen einiger dikotylen. *Jahrb. Wissensch. Bot.*, 42(1): 121—153.
- [11] Stebbins, G. L., 1971: Chromosomal evolution in higher plants. Edward Arnold Ltd, London, 85—104.

KARYOTYPE ANALYSIS OF CALYCANTHUS CHINENSIS (CALYCANTHACEAE)

Li Lin-chu

(Department of Biology, Fudan University)

Abstract *Calycanthus chinensis* Cheng et S.Y.Chang (Calycanthaceae) is a deciduous shrub endemic to Chekiang Province of China, which is protected specially by the country. The chromosome count and the karyotype are reported here for the first time. The somatic chromosome in root-tip cell of the plant is found to be $2n=22$. Among these the tenth pair had submedian centromere, while other had median constrictions and the fourth pair was SAT-chromosome. Measurements in microns of the chromosomes are given in Table 1. The photomicrographs of the chromosome complement and the idiogram of the karyotype are given in Fig. 1 and Fig. 2 respectively. The chromosome complement based on relative length is $2n=22=6M_2+2M_2(\text{SAT})+14M_1$, in the light of the method used by Kuo et al.^[7] According to the terminology defined by Levan et al.^[8], the karyotype formula is $K(2n)=22=18m+2m(\text{SAT})+2sm$. The karyotype belongs to "2A" of Stebbins^[11] karyotypic symmetry and is generally regarded as a more primitive one.

Key words *Calycanthus chinensis*; Karyotype