

中国古代莲的染色体组型分析*

何子灿 刘士佳

(中国科学院武汉植物研究所)

莲 (*Nelumbo nucifera* Gaerth) 是睡莲科、莲属植物。原产亚洲^[1], 为我国重要的水生经济植物和著名花卉。我国早在《诗经》和《齐民要术》上就有莲的记载。经过长期的人工栽培与选育, 现在品种繁多, 有花莲、子莲和藕莲等不同的类型^[2]。

关于莲染色体的研究, 据《开花植物染色体图谱集》记载; 只有 Langlet 于 1927 年观察到莲的染色体数为 $2n = 16^{[6,7]}$, 但未做核型分析。到目前为止, 还未见到有关莲的核型分析的报道。

现代的栽培莲品种, 无疑是从古莲类型演变而来。考察和了解古莲的类型对于研究现代栽培品种遗传变异的规律, 在理论与育种实践上都是极有意义的。

中国古代莲系在我国辽宁普兰店泥炭层里发现的, 经 ^{14}C 法鉴定, 确认为一千多年前的古莲子; 经中国科学院植物研究所培育, 古莲复苏, 生长发育结实, 称为中国古代莲^[3], 作者对其核型进行了分析。

材料与 方法

材料 试验用材料是 1979 年引自中国科学院植物研究所用古代莲种子培育的实生苗无性系第二代, 栽培条件为大缸单株种植。染色体制片材料采用根尖, 采自地下茎蔓尖端嫩节上长出的新生根群。

预处理与固定 在细胞分裂中期高峰前 2 小时取下幼根, 洗净后放入 0.1% 秋水仙碱溶液中预处理 2 小时, 洗净, 到分裂中期高峰时将幼根投入 Farmer 氏固定液中固定处理 20 小时。然后转入 95% 酒精, 并按梯级浓度渐次转移到 70% 酒精中在低温下保存。在梯级浓度酒精中各停留 20 分钟。

制片 根尖经 60℃ 的 1N 的盐酸离解 12 分钟, 蒸馏水冲洗后放入铁矾溶液中媒染 30 分钟, 洗净后置于苏木精染色液中, 在室温下染色 1 小时以上, 待试材染上色后, 除去根冠部分并切取根尖分生组织区 0.5 至 1 毫米, 用 45% 醋酸进行压片。为了确定具随体的染色体, 采用 Giemsa 染色技术制片观察了早中期的染色体和随体。

显微观察 将制成的染色体标本在光学显微镜下进行观察, 确定其染色体数目。同时选择染色体收缩适中、形态比较端正, 清晰且分散良好的分裂相进行显微摄影。照片放大 4400 倍。

染色体组型分析 从放大的染色体照片中, 挑选出染色体分散最好; 染色体形态端

* 此工作是在黄国振同志组织和领导下进行的; 参加工作的还有陈纯章和徐立铭两同志; 照片由刘茵茵同志印制; 图表由刘宏斌同志复墨, 均此一并致谢。

收稿日期: 1981 年 5 月 29 日。

正的 10 个分裂相进行测量与分析。测量并计算染色体及长臂、短臂的长度和平均长度；计算各染色体的着丝点指数(短臂/长臂之比)，臂比(长臂/短臂)和细胞个体内各对染色体长度对全部染色体总长度的相对值(表 1)。根据着丝点指数和臂比，确定着丝点的位置

表 1 中国古代莲中期染色体的指数 (长度：微米)

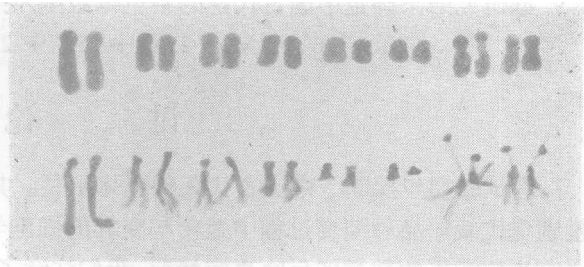
染色体 编号	染色体平均长度			长臂平均长度			短臂平均长度			着丝点位置			染色体 相对长度 (%)
	$\bar{x}$	S_x	C.V.(%)	$\bar{x}$	S_x	C.V.(%)	$\bar{x}$	S_x	C.V.(%)	着丝点 指数	臂比	着丝点 位置	
I	3.87	0.28	7.31	2.97	0.27	9.21	0.86	0.08	9.22	0.29	3.45	ST	22.03
II	2.35	0.20	8.64	1.61	0.16	9.68	0.69	0.09	12.52	0.43	2.34	SM	13.38
III	2.29	0.17	7.25	1.40	0.16	11.29	0.85	0.07	8.16	0.61	1.65	M	13.05
IV	1.90	0.20	10.56	1.15	0.13	11.08	0.71	0.10	14.66	0.61	1.64	M	10.83
V	1.40	0.09	6.64	0.81	0.07	9.06	0.53	0.08	14.27	0.66	1.52	M	7.97
VI	1.26	0.09	7.46	0.74	0.08	11.04	0.48	0.07	14.47	0.65	1.54	M	7.20
VII	2.50	0.35	14.17	1.53	0.22	14.02	0.93*	0.19	20.84	0	∞	$T_{(SAT)}$	14.22*
VIII	1.99	0.17	8.65	0.96	0.17	11.53	0.35**	0.06	16.08	0.37	2.74	SAT	11.32*
个体细胞染色体总长度	35.10	2.32	6.65										

* 包括随体副缢痕和随体长度

** 不包括随体副缢痕和随体长度



a. 中国古代莲细胞染色体 2n = 16



b. 中国古代莲染色体组型 (上排为有丝分裂中期,下排为有丝分裂早中期)

图 1

置，以表现各染色体的形态特征。着丝点指数在 1.00 至 0.60 的为中部着丝点染色体，0.60 至 0.33 为近中着丝点染色体，0.33 至 0.14 为近端着丝点染色体，0.14 至 0.00 为端部着丝点染色体^[4]。带随体的染色体是根据 Giemsa 对早中期染色体的染色与随体缢痕来确定的。然后按染色体的长度大小顺序排列制成组型图(图 1)，带随体的染色体排在最后。

结 果 和 分 析

1. 本试验探明中国古代莲是 2 倍体, 其体细胞染色体数 $2n = 16$; 在用 0.1% 秋水仙碱溶液于室温下预处理 2 小时并经 Farmer 氏液固定的条件下, 分裂中期染色体长度平均值变动为 3.87 至 $1.26\mu\text{m}$, 个体细胞染色体总长度平均值为 $35.10\mu\text{m}$ (表 1, 图 2)。和水稻一样, 莲是属于小染色体的植物种类^[5]。

2. 第 1 对为具近端着丝点的染色体。

3. 第 2 对为近中部着丝点染色体。

4. 第 3, 4, 5 和 6 对为中部着丝点染色体。第 3 和 4 对着丝点指数比第 5 和 6 对的着丝点指数要稍小一点; 第 6 对染色体也是最短的一对染色体。

5. 第 7 对为端部着丝点具随体的染色体。在早中期分裂相中可更清楚辨认出。

6. 第 8 对为短臂具随体的染色体, 由于随体副缢痕较短、随体较大而短臂又较小, 在中期分裂相中往往因此而误认随体为短臂, 在早中期分裂相中可清楚辨认出为短臂具随体 (图 1: b)。

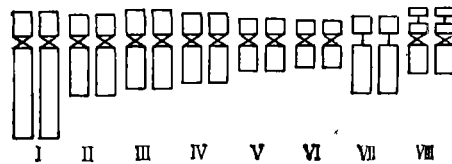


图 2 中国古代莲染色体组型 ($2n = 16$) 示意图

7. 根据各对染色体的长臂指标和着丝点位置, 绘制了中国古代莲的核型示意图 (图 2)。

8. 除第 7 和 8 对染色体具随体副缢痕外, 其余各对均未观察到副缢痕的存在。

9. 据研究结果确定中国古代莲的染色体组型为:

$$2n = 16 = 8M + 2SM + 2ST + 2T - SAT + 2SAT$$

讨 论

1. 本试验初步探明了中国古代莲染色体组型。其各对染色体的形态特征可作为比较与鉴别现代栽培品种演变过程中遗传与变异的细胞学依据。

2. 为使测得的数据能反映真实情况, 我们注意了材料的选择和处理的一致性。同时, 在选择中期分裂相时, 也尽可能地注意了典型性和清晰的程度, 尽量减少人为误差, 表 1 数据表明各方面的数值较一致, 但仍然不能避免存在较小的误差。

3. 本工作试图首先确定莲原始类型的染色体基本组型, 作为研究现代栽培品种的遗传变异的本底组型。但我国各地都有野生莲的分布, 它们之间的核型结构是否有差异, 亦待进一步研究。

参 考 文 献

- [1] 武汉植物研究所, 1976。湖北植物志, 第一册。湖北人民出版社, 316页。
- [2] 张行言、王其超, 1966。荷花品种的形态特征及生物学特性的初步观察。园艺学报 5(2): 89。
- [3] 黎晓臣, 1980。北京植物园的一角。百科知识 9: 70。
- [4] 管瑞光、宋峥, 1979。草鱼、团头鲂染色体组型的分析比较。遗传学报 6(2): 206。
- [5] 张传善, 1978。植物染色体组和组型分析。遗传与育种 3: 31—32。
- [6] Darlington, C. D. and A. P. Wyle. 1955. Chromosome Atlas of Flowering Plants. London. George Allen & Unwin LTD, p. 26.
- [7] Langler, O. F. J. & E. Söderberg, 1927. *Acta Hort. berg.* 9: 85.

KARYOTYPE ANALYSIS OF THE CHINESE ANCIENT LOTUS

He Zican and Liu Shijia

(Wuhan Institute of Botany, Academia Sinica)

ABSTRACT

This paper deals with the Karyotype analysis of the Chinese ancient lotus by means of root tip squash with haematoxylin-staining and Giemsa-banding technique. It has been shown clearly that the Chinese ancient lotus is a diploid plant and the chromosome number of the somatic cell is $2n=16$. The karyotype is as follows: The first pair of chromosome is of the acrocentric type, the second is of the submedian-centric type, the third, the fourth the fifth and the sixth are of the metacentric type, the seventh is the telocentromere, but the seventh and the eighth are the sat-chromosomes.