

黄葛树染色体核型分析

杨俊年, 黄隆为, 徐丽兰 (重庆三峡学院生物系, 重庆 404000)

摘要 试验采用去壁低渗火焰干燥法对黄葛树进行染色体核型分析, 结果表明: 黄葛树的染色体数目为 $2n = 30$; 核型公式为 $2n = 30 = 1st + 9sm + 5m$; 染色体相对长度组成为 $2n = 30 = 5L + 3M_2 + 2M_1 + 5S$, 属于“3B”型; 染色体组总长度是 $21.37 \mu\text{m}$, 长臂总长为 $14.13 \mu\text{m}$, 对称程度较低。

关键词 黄葛树; 染色体; 核型分析

中图分类号 S793.9 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)32-15767-02

Karyotype Analysis of the Chromosome of *Ficus lacor*

YANG Jun-nian et al (Department of Biology, Chongqing Three Gorges College, Chongqing 404000)

Abstract Karyotype analysis of the chromosome of *Ficus lacor* by the method of wall permeability to the flame-drying. The results showed that the numbers of chromosomes are $2n = 30$; the karyotype formula was $2n = 30 = 1st + 9sm + 5m$, the relative length of the chromosome group was $2n = 30 = 5L + 3M_2 + 2M_1 + 5S$ belonging to “3B” type. The total length of Genome was $21.37 \mu\text{m}$, total length of the long arm was $14.13 \mu\text{m}$, the degree of symmetry was relative low.

Key words *Ficus lacor*; Chromosome; Karyotype analysis

黄葛树 (*Ficus lacor*)^[1] 是桑科榕属马尾榕的一个变种, 属常见的落叶阔叶乔木。它适应性强、易繁殖且绿化性能优良, 既是树冠庞大的风景树, 又是保坎、防坍、护岸的速生、优良树种, 属我国长江流域低海拔地区特有树种, 于 1986 年被定为重庆市市树^[2-3]。目前对其他树种的染色体核型分析较多, 黄葛树的核型分析尚未见报道^[4-15]。笔者通过开展对黄葛树的核型分析, 以期了解黄葛树染色体的数目、形态及其他相关信息, 这对探索其物种遗传机制、亲缘关系和进化、远缘杂种的鉴定都具有重要价值。

1 材料与方法

1.1 材料 试验材料为重庆三峡学院 9 年黄葛树, 染色体材料来自生长旺盛的幼嫩叶片。

1.2 试验方法 采用去壁低渗火焰干燥法^[16] 进行制片。将所选取幼嫩叶片放入浓度为 0.2% 的秋水仙素溶液中, 放置 12~24 h 之后用浓度 0.075 mol/L KCl 进行前低渗 20~30 min。预处理后用卡诺氏固定液在 4 °C 条件下固定 4~12 h, 将固定好的材料用蒸馏水反复冲洗后, 放入盛有预热 60 °C 的浓度 1 mol/L HCl 溶液中酸解 4~5 min, 再用蒸馏水冲洗干净。之后用浓度 2% 纤维素酶和浓度 0.5% 果胶酶混合酶液, 在 37 °C 酶解 10 min, 再用蒸馏水进行后低渗。切取叶片的侧边组织约 1 mm 放在载玻片中央, 用 Giemsa 染色 10 min, 着色后用蒸馏水洗干净并加盖玻片, 在酒精灯上微热后在显微镜下先用低倍镜观察, 找到分散良好、处于分裂中后期的细胞后, 再用高倍镜观察, 选取染色体分散良好的视野进行数码拍照。

1.3 测定项目与方法 细胞核型分析按照我国 1984 年 8 月第一届全国植物染色体学术讨论会上由李懋学等制定的《关于植物核型分析的标准化问题的标准》^[17] 对染色体进行计数、配对、排列、测量、计算、核型分类。参照文献^[18] 方法根据染色体臂比来确定着丝粒位置以及染色体的对称性; 参

照文献^[19] 的分类方法进行分类。

2 结果与分析

2.1 染色体的形态和数目 选择 50 个染色体数目清晰的分裂中期细胞对染色体进行计数, 结果发现所有黄葛树染色体数均为 30 条, 从而确定黄葛树染色体数目为 $2n = 30$ (图 1)。

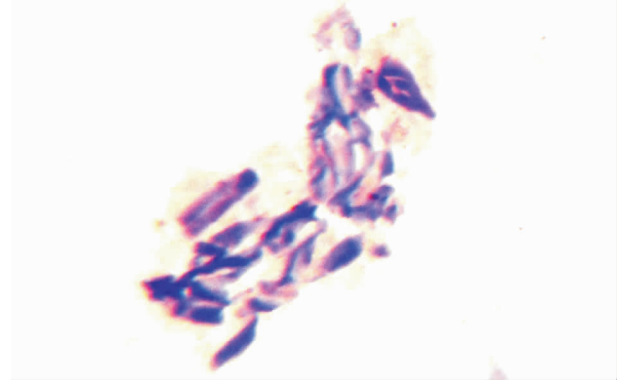


图 1 黄葛树染色体数目与形态

Fig. 1 The numbers of chromosome morphology of *Ficus lacor*

2.2 染色体的长度组成 用显微镜对染色体在相同放大倍数下进行拍照, 然后将照片放大成相同的尺寸打印, 再剪下染色体、排队, 随后对染色体的长度进行测量, 即可测得染色体的绝对长度。再根据染色体绝对长度计算出染色体其他参数 (表 1)。

经测量分析, 可将黄葛树的 30 条染色体配为 15 对, 染色体平均长度为 $1.424 \mu\text{m}$ 。将 15 对染色体分成 4 组, 第 1~5 对为长染色体 (L), 第 6~8 对为中长染色体 (M_2), 第 9~10 对为中短染色体 (M_1), 第 11~15 对为短染色体 (S)。根据 Levan 等^[19] 的染色体分类标准, 黄葛树的 15 对染色体具近中部着丝点的是第 1、2、3、5、6、8、9、11、13 对染色体, 具近端部着丝点的是第 4 对, 具中部着丝点的是第 7、10、12、14、15 对染色体。染色体组总长度是 $21.37 \mu\text{m}$, 长臂总长为 $14.13 \mu\text{m}$ 。染色体长度变化范围在 $0.6 \sim 2.3 \mu\text{m}$, 最长染色体与最短染色体之比是 3.83:1.00, 染色体的臂比值变化范围在 1.21~5.92; 臂比大于 2 的染色体有 10 对, 为全组染色体的 71.4%。

基金项目 重庆三峡学院校级课题 (2005-SXXYRC-0021)。

作者简介 杨俊年 (1974-), 男, 甘肃永登人, 硕士, 讲师, 从事植物资源保护与利用研究。

收稿日期 2009-07-20

表1 黄葛树染色体参数

Table 1 Chromosome parameters of *Ficus lacor*

编号 Code	染色体长度/ μm Chromosome-length	染色体相对长度/ % Chromosome-relative length	长臂 μm Long arm	短臂 μm Short arm	臂比 Ratio	类型 Type
1	2.30	10.8	1.48	0.72	2.06	sm
2	2.14	10.0	1.53	0.61	2.51	sm
3	2.09	9.6	1.51	0.58	2.60	sm
4	1.97	9.2	1.49	0.48	3.10	st*
5	1.80	8.4	1.23	0.57	2.16	sm
6	1.62	7.6	1.21	0.41	3.00	sm
7	1.52	7.1	0.83	0.69	1.20	m
8	1.47	6.9	0.99	0.48	2.06	sm
9	1.39	6.5	0.88	0.51	1.72	sm
10	1.26	5.9	0.75	0.51	1.47	m
11	0.98	4.6	0.68	0.30	2.27	sm
12	0.92	4.3	0.49	0.43	1.14	m
13	0.68	3.2	0.43	0.25	1.72	sm
14	0.62	2.9	0.32	0.30	1.06	m
15	0.60	2.8	0.31	0.29	1.07	m

注：“*”不包括随体的长度。

Note: “*” is not included the length of satellite.

2.3 染色体核型图 根据染色体绝对长度、相对长度、臂比、随体的形状和大小等进行排列,按染色体由长到短重新编号,由左向右贴在纸上,结果见图2。

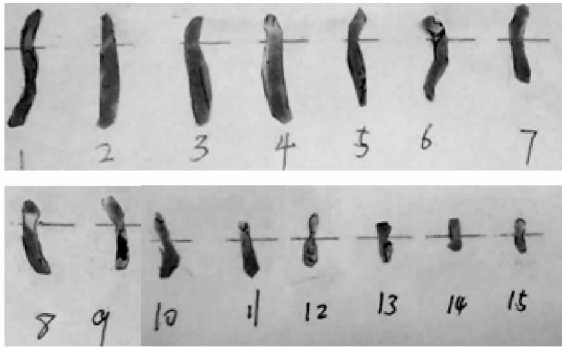


图2 染色体核型图

Fig. 2 The chart of chromosome Karyotype

2.4 染色体核型模式图 核型模式图用绘图纸和坐标纸绘制。横坐标为染色体序号,纵坐标为染色体的相对长度。绘染色体时,长臂在下,短臂在上(图3)。

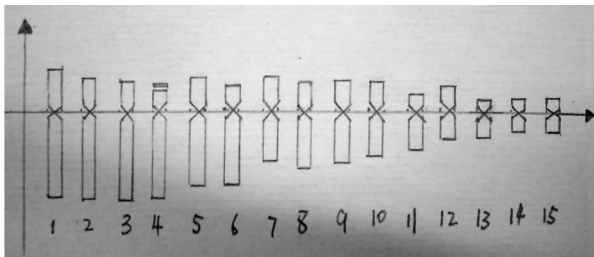


图3 染色体核型模式图

Fig. 3 The pattern of chromosome Karyotype

2.5 核型公式及分类 根据上述分析得出黄葛树核型公

式为: $2n = 30 = 1st + 9sm + 5m$,染色体的臂比值变化范围在1.06~3.10。臂比大于2的染色体有8对,为全组染色体的53.33%,染色体相对长度组成为 $2n = 30 = 5L + 3M_2 + 2M_1 + 5S$,根据 Stebbins 的核型分类标准,属于“3B”型,对称程度较低。

3 讨论

(1)黄葛树作为一种优良的绿化树种,不仅可以美化环境,还可以保土固岸,对它的应用已经非常广泛,但其核型分析方面的研究尚未见报道,试验首次报道了黄葛树染色体核型。核型分析是判断植物分类与演化地位的重要依据之一,从该角度出发对前人的形态分类研究结果在细胞水平上进行了补充。当然,对黄葛树进行完整而系统的研究,还需要从生理生化指标以及分子生物学等方面获取更多遗传信息。因此,试验仅从一个侧面为该物种分类及演化的研究提供基础数据。

(2)良好的染色体制片受多种因素影响。预处理和取材均是关键的环节^[16],对于得到大量中期分裂相至关重要。试验通过不同浓度秋水仙素预处理进行比较,认为浓度0.2%秋水仙素预处理12~24 h效果较好;对大量叶片不同部位取材进行试验后发现,叶片的侧边组织相对细胞较大,染色体易于分散,适宜作核型分析的细胞较多。

参考文献

- [1] 中国高等植物图鉴(第一册)[M].北京:科学出版社,1972:485.
- [2] 刘承泽,吴月华,孙玉生.重庆市黄葛树过氧化物酶同工酶研究[J].重庆师范学院学报:自然科学版,1995,12(3):12-15.
- [3] 黄森木.黄葛树史话[J].园林,2006(6):38-39.
- [4] 陈彦云,曹君迈,李国旗,等.罗布麻染色体核型分析[J].北方园艺,2008(1):200-202.
- [5] 陈海魁,曹君迈,任贤,等.黑果枸杞染色体核型分析[J].北方园艺,2008(7):207-209.
- [6] 王晓辉,常水晶,迪利夏提,等.新疆猪毛菜属植物染色体数及核型分析[J].西北植物学报,2008,28(1):65-71.
- [7] 孙爱群,向红,田应洲,等.珍珠菜属3种植物的核型分析[J].西北植物学报,2008,28(3):490-493.
- [8] 顾蔚,卜海东,张成艳,等.华中五味子染色体制片优化及核型分析[J].西北植物学报,2008,28(2):262-266.
- [9] 赵雪萍,张寒莹,王子玉,等.麋鹿耳皮肤成纤维细胞的分离培养与核型分析[J].南京农业大学学报,2008,31(1):67-71.
- [10] 袁文煊,王新娥,刘建敏,等.几种芸薹属蔬菜的核型分析与比较[J].河北农业大学学报,2008,31(2):27-30.
- [11] 崔翠,何凤发.山葵的核型分析研究[J].西南大学学报:自然科学版,2008,30(4):135-138.
- [12] 刘金龙,国政田,孙东发,等.湖北“金丝油桐”和贵桐2号的核型分析[J].经济林研究,2008,26(1):53-57.
- [13] 姜丽,计巧灵,张丕鸿.三个亚麻品种染色体核型分析[J].中国麻业科学,2008,30(5):241-244.
- [14] 陈晓静.福建3个产地水仙的核型分析[J].植物资源与环境报,2004,13(4):28-31.
- [15] 香香,施季森,刘晓健.两种预处理方法对杉木核型的影响[J].南京农业大学学报,2001,25(1):23-26.
- [16] 李懋学,张赞平.作物染色体及其研究技术[M].北京:中国农业出版社,1996:1-60.
- [17] 李懋学,陈瑞阳.关于植物核型分析的标准化问题[J].武汉植物学研究,1985,3(4):297-302.
- [18] STEBBINS G L. Chromosomal evolution in higher plants[M]. London: Edward Arnold,1971:85-104.
- [19] LEVAN A, FEDGA K, SANBERG A A. Nomenclature for centromeric position on chromosome[J]. Hereditas,1964,52:201-220.