

桔梗单倍体染色体核型分析

王立平, 吴京姬, 孙丽娜, 吴松权, 吴基日

(延边大学农学院 吉林龙井 133400)

摘要: 首次分析了桔梗单倍体染色体核型, 并与已报道的二倍体桔梗染色体核型分析资料进行比较, 对它们的关系进行了初步探讨。它全由中部和近中部着丝点染色体组成, 第6号染色体具随体, 核型公式为 $K(n)=X=7m(1SAT)+2sm$ 属“1A”类型。

关键词: 桔梗; 单倍体; 染色体; 核型分析

中图分类号: S 567.23⁺9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-009(2007)03-0170-02

桔梗(*platycodon grandiflorum* (Jacp.) A. DC.), 别名铃铛花、包袱花、道拉基(朝鲜语)、和尚帽等。其根为著名的中药材, 具有宣肺、祛痰、散寒、镇咳、消肿、排脓等功效^[1]。染色体是遗传物质的载体, 其数目和形态是最稳定的细胞学特征之, 核型分析是染色体研究的重要基础, 在起源分类、基因定位及染色体工程育种等方面均具有十分重要的作用。关于桔梗染色体核型分析仅有少量的报道, 并且不同作者得到的结果各不相同²⁻³, 而对桔梗单倍体核型研究尚属空白。为此, 对桔梗单倍体染色体进行核型分析, 并与已报道的二倍体桔梗染色体核型分析资料进行比较, 旨在为桔梗的起源演化、遗传育种、分子生物学提供比较正确的细胞学资料。

1 材料与方法

1.1 材料

供试材料由延边大学农学院生物技术实验中心提供。

1.2 方法

取生根培养基中的单倍体无菌苗根(生长至1~2 cm时), 在上午9~10时用0.05%秋水仙素和对二氯苯饱和溶液预处理4 h, 用卡诺氏固定液(冰醋酸:无水乙醇=1:3)固定24 h, 移入70%的乙醇中于4℃保存。取固定后的材料在50%乙醇溶液中处理10 min, 用水冲洗后, 在常温下转入1 mol/L的HCl解离10 min后放入45%的冰醋酸中软化10 min, 用石炭酸品红染色5~10 min, 常规压片。染色体数统计50个细胞核型分析取10个细胞的平均值, 用Olympus CX31显微图像分析仪和Minvnt显微图像分析系统照相并计算染色体长度。核型分析采用李懋学等的核型标准进行^[4], 染色体

的相对长度、臂比及类型按Levan等的命名系统^[5], 核型分类按照Stebbins的标准^[6]划分。核型不对称系数($As \cdot K, \%$)计算公式为: 长臂总长/全组染色体总长 $\times 100$ 。

2 结果与分析

通过对供试材料中期分裂相的细胞进行观察和统计, 桔梗单倍体染色体数为 $n=x=9$ 。桔梗染色体形态见图1、核型图见图2、核型模式图见图3、染色体参数见表1。核型公式为 $n=x=7m(1SAT)+2sm$, 没有发现B染色体; 根据Levan等的染色体分类标准, 第1、3、4、5、6、7号染色体为中部着丝点染色体, 第2、8号染色体为近中部着丝点染色体, 第6号染色体具有随体。9条染色体相对长度变化范围为8.91~14.55 μm , 染色体总长为26.81 μm , 长臂总长为16.48 μm , 根据Arano^[7]方法, 核型不对称系数为61.47%, 最长染色体与最短染色体比值为1.63, 平均臂比为1.60, 核型为1A型。

3 讨论

表1 桔梗单倍体染色体参数

序号	相对长度(%)			臂比值	类型
	全长	长臂	短臂		
1	14.55	9.06	5.48	1.65	M
2	12.87	8.13	4.74	1.72	SM
3	12.09	7.46	4.63	1.61	M
4	11.12	6.79	4.33	1.57	M
5	10.82	6.30	4.51	1.40	M
6	10.26	6.23	4.03	1.55	M*
7	9.88	5.89	3.95	1.49	M
8	9.51	6.08	3.43	1.77	SM
9	8.91	5.52	3.39	1.63	M

注: *为随体染色体, 随体长度未计算在内。

关于二倍体桔梗染色体数的核型分析, 杨九艳^[2]、赵桦^[3]曾报道过, 《中国主要经济植物基因组染色体图谱II》也有关于桔梗核型的记载, 其结果各不相同。杨九艳^[2]、赵桦^[3]等报道桔梗染色体基数 $x=9$ 、最长染色体与最短染色体比值、相对长度变化范围、核不对称系数上与本试验的结果基本一致。与试验的结果不同之处

第一作者简介: 王立平, 男, 1981年生, 在读硕士生, 主要研究方向为桔梗的遗传育种。

通讯作者: 吴基日, E-mail: jrww@ybu.edu.cn.

基金项目: 吉林省科技厅项目资助 编号: 20040553.

收稿日期: 2006-11-16

在于杨九艳报道了桔梗染色体核型为 1B 型, 全部为中部着丝点染色体, 第 6 对染色体具有随体, 核型公式为 $K(2n)=2X=16m+2m(2SAT)$; 而赵桦等报道桔梗染色体核型为 1A 型, 无随体, 8 对中部着丝点染色体, 1 对近中部着丝点染色体, 核型公式为 $K(2n)=2X=16m+2sm$, 而《中国主要经济植物基因组染色体图谱Ⅱ》关于桔梗核型报道与本试验基本一致。通过对桔梗单倍体与二倍体桔梗核型比较, 支持《中国主要经济植物基因组染色体图谱Ⅱ》关于桔梗核型报道。

根据 Stebbins 的理论^[6], 在生物的进化过程中, 染

色体核型是由对称性向非对称性演化的。Stebbins 通过对植物核型资料分析, 将染色体核型, 按对称性程度的高低, 分为 12 种类型(1A—4A, 1B—4B, 1C—4C)。根据其理论认为, 核型对称性程度越高的生物, 其染色体变异越小, 进化程度也越低; 而非对称性程度越高的生物, 其染色体变异越大, 进化程度越高。按照这一观点桔梗单倍体核型为 1A, 表现为对称性和原始的特点。究其原因, 可能与桔梗地理分布、进化程度、形态特征有关有待于进一步探讨, 而本研究为其问题的解决提供更进一步的细胞学依据。



图 1 桔梗单倍体染色体中期分裂相(× 1000)



图 2 桔梗单倍体核型图(× 1000)

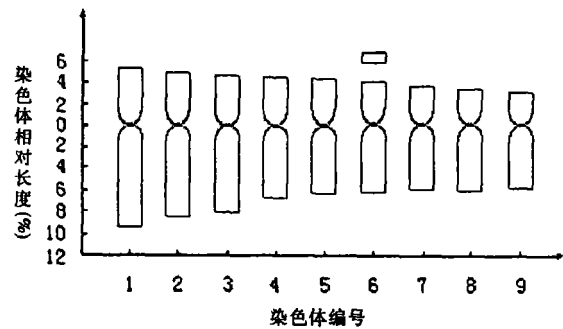


图 3 桔梗单倍体染色体核型模式图

参考文献:

[1] 刘德军, 马维希. 桔梗 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 2001: 1-5.
[2] 杨九艳, 王连侠, 李凤云. 桔梗染色体核型分析 [J]. 内蒙古医学院学报, 1998, 20(3): 185-186.
[3] 赵桦, 杨培君, 李会宁. 三种药用植物染色体组型分析 [J]. 汉中师范学院学报, 2004, 22(1): 70-73.
[4] 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.
[5] Levan A, Fredga K, Sandberg A A. Nomenclature for centromeric position on chromosomes [J]. Hereditas 1964 52: 201-210.
[6] Stebbins G L. Chromosomal evolution in higher plants [M]. London: Edward Arnold 1971: 87-89.
[7] Arano H. Cytological studies in subfamily carduoideae (compositae) of Japan [J]. IX. Bot Mag 1963 76: 32.
[8] 中国主要经济植物基因组染色体图谱第二册 [M]. 北京: 科学出版社, 2003, 93-94.

Haploid Karyotype of *Platycodon grandiflorus*

Wang Li ping, Wu Jing ji, Sun Li na, Wu Song quan, WU Ji ri
(Agricultural College of Yanbian University, Longjing Jilin 133400)

Abstract: The karyotype of haploid *Platycodon grandiflorus* was analyzed and was compared with the previous karyotype of diploid *Platycodon grandiflorus* and discussed their relationship for the first time was discussed. The results showed that it was composed metacentric chromosomes and submetacentric chromosomes. There was satellite in the 6th chromosome. The karyotype formula was $K(n)=X=7m(1SAT)+2sm$. It belonged to the type of 1A from the viewpoint of the karyotype recommended by Stebbins.

Key words: *Platycodon grandiflorus*; Haploid; Chromosome; Analysis of karyotype