

木槿属几种植物的染色体数目及其倍性的研究

宋娟娟 庄东红*

(汕头大学生物系, 广东 汕头 515063)

摘要: 采用去壁-低渗-火焰干燥法进行染色体制片, 分析了木槿属(*Hibiscus*)植物裂瓣槿(*H. schizopetalus* (Masters) Hook. f.)、木芙蓉(*H. mutabilis* L.)以及扶桑(*H. rosa-sinensis* L.) 4个栽培变种的染色体数目。结果表明, 裂瓣槿染色体数目为 $2n=42$; 木芙蓉 $2n=92$; 扶桑 $2n=84$; 重虹中玫瑰 $2n=105$; 橙黄中玫瑰 $2n=138$; 洋红中玫瑰 $2n=147$ 。裂瓣槿、扶桑、重虹中玫瑰、洋红中玫瑰之间存在倍性关系, 其染色体基数为 $x=21$ 。通过对植物形态特征以及染色体数目的观察分析, 推测红色中玫瑰可能为洋红中玫瑰和裂瓣槿的杂交种。

关键词: 倍性; 木槿属; 染色体数目; 扶桑; 裂瓣槿; 木芙蓉

中图分类号: Q343.23

文献标识码: A

文章编号: 1005-3395(2001)03-0213-04

CHROMOSOME NUMBERS AND PLOIDY OF SEVERAL PLANTS IN *HIBISCUS* L.

SONG Juan-juan ZHUANG Dong-hong*

(Department of Biology, Shantou University, Shantou 515063, China)

Abstract: Root-tip metaphase chromosome numbers of 6 taxa of *Hibiscus* were investigated by wall degradation hypotonic staining method. Chromosome numbers for *H. schizopetalus* (Masters) Hook. f. ($2n=42$), *H. mutabilis* L. ($2n=92$), *H. rosa-sinensis* L. ($2n=84$), *H. rosa-sinensis* cv. Double Rainbow ($2n=105$), *H. rosa-sinensis* cv. Flavo-plenus ($2n=138$) and *H. rosa-sinensis* cv. Carminatus ($2n=147$) are reported. It is shown that the ploidy relationship exists among them except cv. Flavo-plenus, the basic chromosome number being $x=21$. From the observation on chromosome numbers and morphological characters, *H. rosa-sinensis* L. is thought to be a hybrid which arose from cv. Carminatus and *H. schizopetalus*.

Key word: *Hibiscus*; Chromosome number; Ploidy; *H. rosa-sinensis*; *H. schizopetalus*; *H. mutabilis*

扶桑(又称红色中玫瑰)(*Hibiscus rosa-sinensis* L.)、裂瓣槿(又称吊灯花)(*H. schizopetalus* (Masters) Hook. f.)、木芙蓉(*H. mutabilis* L.)为锦葵科(Malvaceae)木槿属(*Hibiscus*)的几种观赏植物。其中扶桑为常绿灌木,原产中国,现全世界热带、亚热带地区均有栽培^[1-4],栽培品种多,变种约有3 000种以上^[2,5],其花色鲜艳、多样,亦有一花二色;花期长,在南亚热带地区全年均可开花,且扶桑栽培性较强,对土壤的要求不高,是我国南方重要的观赏植物^[6]。

收稿日期: 2000-12-25

* 通讯作者 Corresponding author

本文对木槿属植物:扶桑(*H. rosa-sinensis* L.)、重虹中玫瑰(*H. rosa-sinensis* L. cv. Double Rainbow)、橙黄中玫瑰(*H. rosa-sinensis* L. cv. Flavo-plenus)、洋红中玫瑰(*H. rosa-sinensis* L. cv. Carminatus)、裂瓣槿和木芙蓉^[5]的体细胞染色体数目进行了研究,并对扶桑的栽培变种和裂瓣槿的染色体数目的倍性关系进行了探讨,为该属植物的研究利用提供细胞学资料。

1 材料和方法

实验所用材料均采自汕头大学校园。凭证标本存于汕头大学生物系。

染色体标本制备参照庄东红^[7]的方法。具体步骤为:取材→0.002 mol/L的8-羟基喹啉预处理2 h→卡诺液固定2-24 h→4%纤维素酶和1%果胶酶于37℃保温保湿酶解1.5 h→蒸馏水后低渗10 min→涂片→火焰干燥→放置过夜→3%Giemsa染液染色→镜检。主要以根尖为材料制片。除木芙蓉外,其他实验材料花后不结种子或结很少种子,种子不易获得,且是多年生植物,不易直接取得根尖,因此以扦插生根获得根尖(木芙蓉为种子萌发根)。每个种类取2-3个个体的10个以上根尖,每个根尖观察10个以上分裂中期细胞。

制好的标本于OLYMPUS CH-2型显微镜下观察,选取染色体清晰、分散良好的中期分裂相细胞在100倍油镜下进行观察、计数,并进行显微摄影。

2 结果和讨论

虽然扶桑等的染色体数目较多,制片困难,但是我们用根尖为材料,利用稍加改动的去壁-低渗-火焰干燥法制片,取得了比较好的染色体图象(图版 I),并能进行计数。结果显示,这些植物的染色体数目都有一定的变化

范围,但基本都集中在一个数目上,因此将出现频率最高(大于75%)的数目作为这个种或变种的染色体数目。确认的各个种和栽培变种的染色体数目为如表1所示,裂瓣槿体细胞染色体数目为

表1 几种木槿属植物的染色体数目

Table 1 Chromosome numbers of several species in *Hibiscus*

植物Species	染色体数目Chromosome number (2n)
裂瓣槿 <i>H. schizopetalus</i> (Masters) Hook. f.	42
扶桑 <i>H. rosa-sinensis</i> L.	84
重虹中玫瑰 <i>H. rosa-sinensis</i> L. cv. Double Rainbow	105
橙黄中玫瑰 <i>H. rosa-sinensis</i> L. cv. Flavo-plenus	138
洋红中玫瑰 <i>H. rosa-sinensis</i> L. cv. Carminatus	147
木芙蓉 <i>H. mutabilis</i> L.	92

2n=42(图版 I:5);扶桑为2n=84(图版 I:3);重虹中玫瑰为2n=105(图版 I:1);橙黄中玫瑰为2n=138(图版 I:2);洋红中玫瑰为2n=147(图版 I:4);木芙蓉为2n=92(图版 I:6)。关于扶桑、裂瓣槿、木芙蓉的体细胞染色体数目,前人有一些报道,具体见表2。

从表2可以看出,我们报道的裂瓣槿、木芙蓉的染色体数目与前人报道的基本相同;而扶桑的染色体数目则相差很大,且前人的报道也各有不同,这可能是各作者报道的栽培变种不同造成的,也可能是因为扶桑的同一品种本身就具有多种染色体数目。

虽然裂瓣槿和扶桑是木槿属的两个不同的种,但是通过染色体数目之间的关系,我们认为裂瓣槿与扶桑、及其栽培变种洋红中玫瑰和重虹中玫瑰存在着倍性关系,它们的染色体基数为x=21。这与“锦葵科很可能是由早期基数7发展而来”的推论^[7]一致,而且,锦葵科中也有一些属的染色体

数目基数为 $x=21$,如:*Alcea*属、蜀葵属(*Althaea*)和锦葵属(*Malva*)^[17]。裂瓣槿和扶桑栽培变种之间的倍性关系总结如下:裂瓣槿为二倍体($2n=2x=42$),扶桑为四倍体($2n=4x=84$),重虹中玫瑰为五倍体($2n=5x=105$),洋红中玫瑰为七倍体($2n=7x=147$)。裂瓣槿和扶桑与木芙蓉之间没有倍性关系。这可能是因为裂瓣槿与扶桑之间的亲缘关系比较近,而木芙蓉与它们之间的亲缘关系比较远的缘故。Exell曾经根据植物的形态特征把裂瓣槿作为扶桑的一个栽培变种^[18],而我们所做的同工酶电泳实验也发现裂瓣槿和扶桑的亲缘关系比较近(待报道)。

从实验结果看,扶桑等的倍性较高,这与一些学者提出的“木槿属次生多倍化频率很高”的观点^[17]相一致。而且本研究所用材料如扶桑和裂瓣槿,虽有报道能结种子^[1,19],但是经过我们2年多的观察尚没有发现种子产生。不结实可能与它们倍性较高,不易形成可育配子有关。

表2 木槿属几种植物的染色体数目

Table 2 Chromosome numbers of several species in *Hibiscus* as reported in references

植物Species	染色体数目Chromosome number (2n)	文献Reference
扶桑 <i>H. rosa-sinensis</i> L.	46	[8]
	36, 46, 72, 92, c.144, 168	[9]
	c.170	[10]
	84	[11]
	84	[12]
	44, 70, 76, 90	[13]
	46, 84	[3]
裂瓣槿 <i>H. schizopetalus</i> (Masters) Hook. f.	84, 105, 138, 147	本文
	45	[8]
	45	[9]
	c.42	[10]
	42	[14]
	42	[3]
	42	本文
木芙蓉 <i>H. mutabilis</i> L.	92	[15]
	84, 110	[8]
	92-96	[10]
	120	[16]
	84, 92, 110	[3]
	92	本文

在所用的材料中,发现扶桑的一些形态学性状处于洋红中玫瑰和裂瓣槿之间^[9]:在三者之中,洋红中玫瑰花瓣最大,且花瓣没有缺刻,不反卷,叶片亦最大;裂瓣槿的花瓣最小,花瓣有深的缺刻,上半部分裂成流苏状,且完全向上反卷,叶片亦最小;扶桑的花瓣大小居于两者之间,花瓣有浅的缺刻,稍微反卷,叶片大小也居于两者之间;三者的花柱皆伸出花冠外,红色中玫瑰的花瓣与花柱的长度比例,居于另两者之间。

由于物种间的大多数形态差异是多基因作用的结果,因而显性现象比较少见,杂种体的每一

个性状几乎都应介于双亲之间。所以凡是某一植株上,介于两嫌疑亲本之间的性状数量愈多,则此植物就愈可能是杂种^[20]。综合上述外部形态特征,结合染色体数目及同工酶酶谱以及花粉粒表面超微结构(待报道)进行推测,我们认为扶桑很可能是洋红中玫瑰和裂瓣玫瑰的杂交种,是由裂瓣玫瑰的单倍体配子($n=21$)和洋红中玫瑰的3倍体配子($n=63$)结合而产生的,这有待进一步证实。

虽然我们仅研究了几个种和栽培变种,但结果显示,木槿属植物染色体数目之多,倍性关系之复杂,在被子植物中较少见,也许这正是其类型丰富,品种、变种众多的主要原因。这些问题有待于深入研究,以探明自然多倍体的产生机制及其与环境的关系。

致谢 承蒙中国科学院华南植物研究所陈忠毅教授审阅并提出宝贵意见,特此致谢。

参考文献:

- [1] 中国科学院华南植物研究所. 广东植物志(第二卷)[M]. 佛山: 广东科技出版社, 1991, 180-185.
- [2] 黄家禄. 扶桑的品类及繁殖栽培[J]. 中国花卉盆景, 1995, 12: 10-11.
- [3] 徐炳声. 上海植物志(上卷)[M]. 上海: 上海科学技术文献出版社, 1999, 400-402.
- [4] Bailey L.H. The Standard Cyclopedia of Horticulture (vol. II) [M]. New York: The Macmillan Company, 1929, 1486-1488.
- [5] 杨恭毅. 杨氏园艺大辞典[M]. 台北: 杨青造园艺企业有限公司中国花卉杂志社, 1984, 4113-4126.
- [6] 王宏志. 中国南方花卉[M]. 北京: 金盾出版社, 1998, 86-88.
- [7] 庄东红, 北岛宣, 石田雅士, 等. 栽培カキの染色体について[J]. 园艺学会杂志, 1990, 59(2): 289-297.
- [8] Sharma A K, Sharma A. Polyploidy and chromosome evolution in *Hibiscus* [J]. Cellule, 1962, 3: 283-300.
- [9] 北村四郎, 村田源. 原色日本植物图鉴 木本编(1) [M]. 大阪: 株式会社保育社, 1971, 231.
- [10] Kachecheba J L. The cytotaxonomy of some species of *Hibiscus* [J]. Kew Bull, 1972, 27: 425-433.
- [11] Krishnappa D G, Munirajappa. In IOPB chromosome number reports LXXVI [J]. Taxon, 1982, 31: 582-583.
- [12] Munirajappa, Krishnappa D G. Polyploidy in south Indian species of *Hibiscus* [J]. Vistas Cytogenet, 1989, 1: 229-236.
- [13] Sidhu M K, Gupta R C, Goyal. SOCGI plant chromosome number reports - IX [J]. J Cytol Genet, 1990, 25: 145.
- [14] Nakamura T, Nomoto N, Jotani Y. The cytological studies in family Malvaceae I. Chromosome numbers and karyotypes in genus *Hibiscus* [J]. La Kromosomo II, 1984, 33: 1025-1030.
- [15] Kuwada H. Studies on the interspecific hybrids between *Hibiscus roseus* and *H. coccineus*, *H. moschentos* and *H. mutabilis* [J]. Techn Bull Fac Agric Kagawa Univ, 1961, 13: 1-7.
- [16] Dasgupta A, Bhatt R P. Cytotaxonomy of Malvaceae II. Chromosome numbers and karyotype analysis of *Thespesia*, *Hibiscus*, *Abelmoschus*, *Pawonia* and *Malachra* [J]. Cytologia, 1981, 46: 149-160.
- [17] Lewis W H. 多倍体在植物和动物中的地位 [M]. 贵州: 贵州人民出版社, 1984, 185-186.
- [18] Wild H. Suggestions for the application of experimental taxonomic techniques to species indigenous to Rhodesia and neighbouring territories [J]. Ann Missouri Bot Gard, 1965, 52(3): 476-484.
- [19] 胡正山, 陈立君. 花卉鉴赏辞典 [M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 1992, 371-385.
- [20] Ledyard Stebbins G Jr. 植物的变异和进化 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1963, 1-33.

图版说明 Explanation of Plate:

图版 I Plate I

几种木槿属植物的有丝分裂中期染色体图象 Root-tip metaphase chromosomes of several plants in *Hibiscus*.

1. 重虹中玫瑰 *H. rosa-sinensis* L. cv. Double Rainbow ($2n=105$); 2. 橙黄中玫瑰 *H. rosa-sinensis* L. cv. Flavo-plenus ($2n=138$);
3. 扶桑 *H. rosa-sinensis* L. ($2n=84$); 4. 洋红中玫瑰 *H. rosa-sinensis* L. cv. Carminatus ($2n=147$);
5. 裂瓣玫瑰 *H. schizopetalus* (Masters) Hook. f. ($2n=42$); 6. 木芙蓉 *H. mutabilis* L. ($2n=92$)

— 10 μ m

