

三种紫金牛属植物的核型研究

张美云¹, 廖亮¹, 李同建¹, 易官美², 刘中来¹, 徐玲玲^{1*}, 张大明¹

(1. 江西九江学院 生命科学学院, 江西九江 332000; 2. 江西省、中国科学院庐山植物园, 江西庐山 332900)

摘要: 对紫金牛属三种植物进行了核型分析, 其中朱砂根染色体数目 $2n=46$ 、核型 $2n=46=42m+2sm+2st$ 和紫金牛核型 $2n=92=58m+24sm+10st$ 为首次报道, 虎舌红核型公式为 $2n=44=40m+2sm+2st$ 。核型分析结果显示, 紫金牛属植物存在染色体数目非整倍体变异及多倍化的进化方式。

关键词: 染色体数目; 核型; 朱砂根; 虎舌红; 紫金牛

中图分类号: Q942 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2009)05-0592-03

Karyotypes of three species in *Ardisia*

ZHANG Mei-Yun¹, LIAO Liang¹, LI Tong-Jian¹, YI Guan-Mei²,

LIU Zhong-Lai¹, XU Ling-Ling^{1*}, ZHANG Da-Ming¹

(1. College of Life Science, Jiujiang University, Jiujiang 332000, China; 2. Lushan

Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Lushan 332900, China)

Abstract: Karyological studies were carried out in three species of *Ardisia* from China. The chromosome numbers $2n=46$, karyotype $2n=46=42m+2sm+2st$ of *A. crenata* and the karyotype $2n=92=58m+24sm+10st$ of *A. japonica* were reported here for the first time. The karyotype formula of *A. mamillata* were $2n=44=40m+2sm+2st$. The karyotype analysis showed that there were aneuploid variation of chromosome number and polyploidization evolution in *Ardisia*.

Key words: chromosome numbers; karyotype; *Ardisia crenata*; *Ardisia mamillata*; *Ardisia japonica*

紫金牛属(*Ardisia*)约300种,分布于热带美洲,太平洋诸岛,印度半岛东部及亚洲东部至南部,少数分布于大洋洲,我国68种,12变种,分布于长江流域以南各地(陈介,1979)。本属植物多供药用,对跌打、风湿、痲咳及各种炎症有良效;有的果可食,种子可榨油,叶可作野菜;多数可作园林植物。目前对本属的研究大多是在药学和园林等方面,由于其染色体小而数目多,细胞学研究较少,大约有9种植物曾做过染色体计数,其染色体数目有 $n=23$ 和 24 ; $2n=24, 46, 48, 92$ 和 96 的报道(Darlington等, 1945; Chuang等, 1963; Faure, 1968; Bawa, 1973; Mooer, 1977; Bedi等, 1980; Bir等, 1983; Godbltt, 1990; Sarkar, 1992; Tanaka, 1997; Koyama, 1998; Wu等, 2000; 张长芹等, 2006), 其中只有1种植物做过核型报道(张长芹等, 2006)。本文对该属的朱

砂根(*A. crenata*)、虎舌红(*A. mamillata*)和紫金牛(*A. japonica*)三种植物进行了核型报道,为紫金牛属的系统发育研究及资源利用提供细胞学资料。

1 材料和方法

实验材料朱砂根采自江西庐山,虎舌红和紫金牛采自江西大余,凭证标本存于庐山植物园。取生长旺盛的根尖,室温下经0.1%秋水仙素预处理2~3 h后,用卡诺氏液(无水乙醇:冰醋酸=3:1)固定24 h,70%乙醇液保存备用,制片前用蒸馏水洗2~3次,每次5 min,1 mol/L盐酸60℃解离11 min。卡宝品红染色,常规压片,光学显微镜下观察,选择分裂相良好的细胞照相并测量。体细胞中期染色体核型分析采用李懋学等(1985)的标准,核

收稿日期: 2008-05-28 修回日期: 2008-12-14

基金项目: 国家自然科学基金(30860027)[Supported by the National Natural Science Foundation of China(30860027)]

作者简介: 张美云(1982-),女,河南新乡人,硕士生,主要从事植物分子细胞学研究。

* 通讯作者(Author for correspondence, E-mail: LingL.239@163.com)

型类型按 Stebbins(1971)的划分,核型不对称性系数计算用 Arano(1963)的方法。染色体计数选取 30 个细胞,核型分析时取 5 个染色体分散良好的细胞照片用游标卡尺进行测量,换算,取平均值。

2 结果与讨论

实验结果见图 1 和表 1。

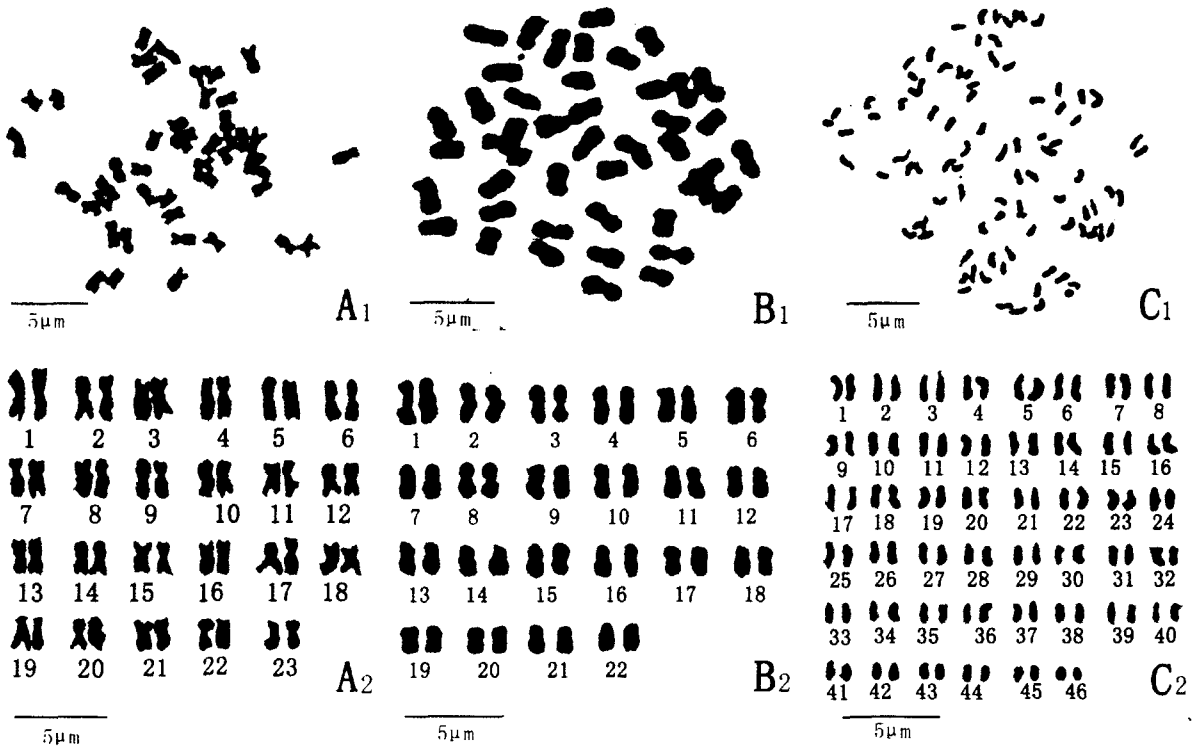


图 1 三种紫金牛属植物的中期染色体形态与核型图

Fig. 1 The metaphase chromosomes and karyotypes in three species of *Ardisia*

1. 中期染色体; 2. 核型; A. 朱砂根; B. 虎舌红; C. 紫金牛。

1. metaphase chromosomes; 2. karyotypes; A. *A. crenata*; B. *A. mamillata*; C. *A. japonica*.

朱砂根产于我国西藏东南部至台湾和日本,湖北至海南岛和南亚等地区,为民间常用的中草药(陈介,1979)。其染色体数目为 $2n=46$,核型公式 $2n=46=42m+2sm+2st$ 为首次报道。核型类型为 2A 型,核型不对称系数为 57.59%。

虎舌红产于我国长江以南地区,越南也有分布。江西居群的染色体数目为 $2n=44$,核型公式为 $2n=44=40m+2sm+2st$,与张长芹等(2006)报道的云南居群染色体数目相同,核型基本相似,张长芹等报道的核型多一对 sm 型染色体(其误将臂比为 1.58 的 m 型染色体归为 sm 型染色体)。两个居群的核型的主要差异在第 22 对染色体,江西居群为 st 型,云南居群为 t 型。两者核型类型均为 2B 型,核型不对称系数前者为 59.99%,后者为 57.70%。朱砂根与虎舌红同属圆齿组(陈介,1979),比较两者的核型,虎舌红少一对 m 型染色体。

紫金牛产陕西及长江流域以南各省区,朝鲜和日本均有分布(陈介,1979)。江西居群的染色体数目为 $2n=92$ 和日本居群报道的数目一致(Koyama & Kokubugata,1998),核型公式 $2n=92=58m+24sm+10st$ 为首次报道。核型类型属 2A 型,核型不对称系数为 61.29%。

从已报道过紫金牛属植物的染色体数目来看,紫金牛属除了存在染色体数目非整倍体变异,同时也存在多倍体的进化。由于目前紫金牛属染色体数目资料缺乏,其染色体基数难以确定。

上述三种紫金牛属植物中,朱砂根和虎舌红隶属圆齿组,而紫金牛隶属锯齿组。圆齿组和锯齿组核型比较,圆齿组含更多的 m 型染色体,而锯齿组含较多的 sm 型和 st 型染色体。圆齿组(sect. *Crispardisia*)核型不对称性系数为 57.59%~57.70%,而锯齿组(sect. *Bladhia*)核型不对称性系

表 1 三种紫金牛属植物的染色体参数表
Table 1 The parameters of chromosomes in three species of *Ardisia*

类群 Taxon	染色体编号 Chro. No.	长臂 L	短臂 S	相对长度 RL	臂比 AR	类型 PC	类群 Taxon	染色体编号 Chro. No.	长臂 L	短臂 S	相对长度 RL	臂比 AR	类型 PC
<i>Ardisia crenata</i>	1	3.18	2.65	5.83	1.20	m	<i>A. japonica</i>	1	1.59	1.26	2.85	1.26	m
	2	2.96	2.35	5.31	1.26	m		2	2.13	0.59	2.72	3.61	st
	3	2.83	2.11	4.94	1.34	m		3	2.09	0.57	2.66	3.67	st
	4	2.98	1.88	4.86	1.59	m		4	1.47	1.15	2.62	1.28	m
	5	2.69	2.15	4.84	1.25	m		5	1.69	0.85	2.54	1.99	sm
	6	2.84	1.91	4.75	1.49	m		6	1.43	1.11	2.54	1.29	m
	7	2.91	1.77	4.68	1.64	m		7	1.41	1.12	2.53	1.26	m
	8	2.98	1.57	4.55	1.89	sm		8	1.46	1.06	2.52	1.38	m
	9	2.57	1.91	4.48	1.34	m		9	1.52	1.00	2.52	1.52	m
	10	2.24	2.04	4.28	1.10	m		10	1.33	1.17	2.50	1.14	m
	11	2.31	1.90	4.21	1.22	m		11	1.48	1.02	2.50	1.45	m
	12	2.31	1.90	4.21	1.22	m		12	1.96	0.52	2.48	3.77	st
	13	2.37	1.75	4.12	1.36	m		13	1.29	1.13	2.42	1.14	m
	14	2.39	1.72	4.11	1.39	m		14	1.59	0.83	2.42	1.92	sm
	15	2.09	2.00	4.09	1.05	m		15	1.85	0.55	2.40	3.36	st
	16	2.10	1.98	4.08	1.06	m		16	1.25	1.07	2.32	1.17	m
	17	2.28	1.79	4.07	1.27	m		17	1.15	1.11	2.26	1.04	m
	18	2.23	1.83	4.06	1.21	m		18	1.13	1.11	2.24	1.02	m
	19	3.10	0.87	3.97	3.57	st		19	1.15	1.07	2.22	1.07	m
	20	2.17	1.66	3.83	1.31	m		20	1.25	0.97	2.22	1.29	m
	21	2.11	1.64	3.75	1.28	m		21	1.49	0.73	2.22	2.04	sm
	22	2.11	1.58	3.69	1.34	m		22	1.63	0.59	2.22	2.76	sm
	23	1.82	1.47	3.29	1.24	m		23	1.37	0.84	2.21	1.63	m
<i>A. mamillata</i>	1	3.37	2.63	6.00	1.28	m	24	1.73	0.45	2.18	3.84	st	
	2	3.33	2.06	5.39	1.62	m	25	1.15	1.01	2.16	1.14	m	
	3	2.89	2.32	5.21	1.25	m	26	1.17	0.97	2.14	1.21	m	
	4	2.77	2.28	5.05	1.21	m	27	1.13	0.99	2.12	1.14	m	
	5	3.01	1.92	4.93	1.57	m	28	1.17	0.93	2.10	1.26	m	
	6	2.57	2.32	4.89	1.11	m	29	1.09	0.97	2.06	1.12	m	
	7	2.77	2.08	4.85	1.33	m	30	1.09	0.97	2.06	1.12	m	
	8	2.57	2.24	4.81	1.14	m	31	1.11	0.95	2.06	1.17	m	
	9	2.81	1.94	4.75	1.45	m	32	1.15	0.91	2.06	1.26	m	
	10	2.54	2.13	4.67	1.19	m	33	1.36	0.64	2.00	2.13	sm	
	11	2.79	1.78	4.56	1.57	m	34	1.09	0.87	1.96	1.25	m	
	12	2.46	1.98	4.44	1.24	m	35	1.09	0.85	1.94	1.28	m	
	13	2.54	1.86	4.40	1.37	m	36	1.29	0.61	1.90	2.11	sm	
	14	2.30	2.00	4.30	1.15	m	37	1.27	0.61	1.88	2.08	sm	
	15	2.75	1.55	4.30	1.77	sm	38	1.31	0.57	1.88	2.30	sm	
	16	2.42	1.86	4.28	1.30	m	39	1.23	0.63	1.86	1.95	sm	
	17	2.32	1.94	4.26	1.20	m	40	0.95	0.87	1.82	1.09	m	
	18	2.22	1.94	4.16	1.14	m	41	1.02	0.74	1.76	1.38	m	
	19	2.12	1.92	4.04	1.10	m	42	1.16	0.52	1.68	2.23	sm	
	20	2.08	1.84	3.92	1.13	m	43	1.07	0.57	1.64	1.88	sm	
	21	2.20	1.66	3.86	1.33	m	44	0.96	0.65	1.61	1.48	m	
	22	2.42	0.53	2.95	4.56	st	45	0.96	0.61	1.57	1.57	m	
							46	1.03	0.40	1.43	2.58	sm	

数为 61.29, 锯齿组的倍性更高, 其核型不对称性更强, 说明多倍化可能带来更多的核型不对称性变异。

参考文献:

- 陈介. 1979. 中国植物志(第 58 卷)[M]. 北京: 科学出版社, 35—42
Arano H. 1963. Cytological studies in subfamily carduoideae (Compositae) of Japan IX. The karyotype analysis and phyloge-

netic considerations on *Pertya* and *Ainsliea*(2)[J]. *Bot Mag Tokyo*, 76, 32—39

- Bawa KS. 1973. Chromosome numbers of tree species of a lowland tropical community[J]. *J Arnold Arboretum*, 54: 422—434
Bedi YS, Bir SS, Gill BS. 1980. Chromosome number reports LX-VII[J]. *Taxon*, 29, 353—355
Bir SS, Chattha GS. 1983. SOCGI plant chromosome number re-

(下转第 586 页 Continue on page 586)

担孢子:椭圆形,无色,薄壁,具明显小刺,在梅氏试剂中具强烈的淀粉质反应,在棉蓝试剂中无嗜蓝反应,大小为(2.8~)2.9~3.9(~4.2) $\mu\text{m} \times 2 \sim 2.6(\sim 3.2) \mu\text{m}$,平均长为3.23 μm ,平均宽为2.18 μm ,平均长宽比为1.46(测量于一个标本的30个孢子)。

腐朽类型:白色腐朽。

2.2 研究标本

中国,广西壮族自治区,崇左市,龙州县,弄岗国家自然保护区,阔叶树腐木上,3 VII 2007 周绪申 28,41。

3 讨论

日本芮氏孔菌区别于其它种类的特征是,子实体盖状,盖面具环纹,孔口较小(每1 mm为6~8个),孢子较小(2.9~3.9 $\mu\text{m} \times 2 \sim 2.6 \mu\text{m}$)。日本芮氏孔菌与姬氏芮氏孔菌 *Wrightoporia gillesii* A. David & Rajchenb 比较相似,共同特征是子实体为盖状,具较小的孔口,但后者菌管中的生殖菌丝既有简单分隔又有锁状联合,骨架菌丝只在管口处有弱的淀粉质反应(Dai, 1995; Núñez & Ryvarden, 1999)。卷盖芮氏孔菌 *Wrightoporia perplexa* Ryvarden 也具盖状子实体,但其生殖菌丝具简单分

隔,菌管中骨架菌丝具弱拟糊精反应,而在菌肉中骨架菌丝具弱的淀粉质反应,孢子在梅氏试剂中无反应(Ryvarden, 1989)。具盖状子实体的种类还有蹄形芮氏孔菌 *Wrightoporia unguliformis* Y. C. Dai & B. K. Cui,但是后者的子实体较大,蹄状,长可达12 cm,宽9 cm,厚16 cm,孢子明显大(4.3~5.1 $\mu\text{m} \times 3.8 \sim 4.3 \mu\text{m}$, Dai & Cui, 2006)。

参考文献:

- Cui BK, Dai YC. 2006. *Wrightoporia* (Basidiomycota, Aphyllophorales) in China[J]. *Nova Hedwigia*, **83**:159-166
- Dai YC. 1995. A new species of *Wrightoporia* (Basidiomycetes) from China[J]. *Karstenia*, **35**:85-89
- Dai YC, Cui BK. 2006. Two new species of *Wrightoporia* (Basidiomycota, Aphyllophorales) from southern China[J]. *Mycotaxon*, **96**:199-206
- Dai YC, Niemelä T. 1997. Changbai wood-rotting fungi 6. Study on *Antrodia*, two new species and notes on some other species [J]. *Mycotaxon*, **64**:67-81
- Núñez M, Ryvarden L. 1999. New and interesting polypores from Japan[J]. *Fungal Diversity*, **3**:107-121
- Núñez M, Ryvarden L. 2001. East Asian Polypores 2[J]. *Synopsis Fungorum*, **14**:170-522
- Ryvarden L. 1989. *Wrightoporia perplexa* nov. sp. (Polyporaceae)[J]. *Opera Botanica*, **100**:225-227

(上接第594页 Continue from page 594)

- ports-I[J]. *J Cytology Genetics*, **18**:56-58
- Chuang TI, Chao CY, Hu WWL, et al. 1963. Chromosome numbers of the vascular plants of Taiwan[J]. *Taiwania*, **1**:51-66
- Darlington CD, Wylie AP. 1945. Chromosome Atlas of Flowering Plants[M]. Printed in Great Britain, 223-224
- Faure P. 1968. Contribution a l'etude caryo-taxinomique des Myrsinaceae et des Theophrastaceae[J]. *Mem Mus Nat Hist Nat Ser B*, **18**:37-58
- Godbltt P. 1990. Index to plant chromosome numbers 1975-1987[M]. St. Louis, Missouri Botanical Garden
- Koyama H, Kokubugata G. 1998. Entity of *Aridis Montana*[J]. *Mem Natn Sci Mus* **31**:123-134
- Li MX(李懋学), Chen RY(陈瑞阳). 1985. A suggestion on the standardization of karyotype analysis in plants(关于植物核型分析的标准化问题)[J]. *J Wuhan Bot Res*(武汉植物学研究), **3**(4):297-302
- Moore RJ. 1977. Index to chromosome for 1965-1974[M]. Utrecht; (s. n.)
- Sarkar AK. 1992. An interesting observation on the karyotype studies of the parasite, *Macrosolen cochinchinensis*, growing on different hosts[J]. *Proceedings of the Indian Science Congress Association*, **79**(3; VIII):124-125
- Stebbins GL. 1971. Chromosomal Evolution in Higher Plants [M]. London: Edward Arnold LTD, 87-89
- Tanaka R. 1997. Recent karyotype studies[M]//Ogawa K (eds). Plant Cytology. Tokyo: Asakura Shoten, 293-326(in Japanese)
- Wu ZY, Raven. PH. 2000. Flora of China illustrations. Vol. 15 [M]. St. Louis, Missouri Botanical Garden Press, 28
- Zhang LQ(张长芹), Sun BL(孙宝玲), Huang Y(黄媛), et al. 2006. Chromosome number and karyotype of *Ardisia mamillata* (Myrsinaceae)(红毛毡的染色体数目及核型报道)[J]. *Acta Bot Yunnan*(云南植物研究), **28**(1):41-42