

六种贵州淫羊藿属植物的核型分析

盛茂银, 陈庆富*

(贵州师范大学 生物技术与工程学院 植物遗传育种研究所, 贵阳 550001)

摘要: 用压片法对原产贵州的六种淫羊藿属植物的根尖有丝分裂中期染色体核型进行了比较研究。结果表明: 这6种淫羊藿在核型上基本相同, 都有1对中间随体染色体, 而且都为对称核型。箭叶淫羊藿、粗毛淫羊藿、巫山淫羊藿、黔北淫羊藿、四川淫羊藿的核型公式均为 $6m(2SAT)+6sm$, 而黔岭淫羊藿的为 $8m(2SAT)+4sm$ 。

关键词: 淫羊藿属; 核型; 系统关系

中图分类号: Q943 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2007)03-0440-04

Karyotype analysis of six *Epimedium* Species native to Guizhou, China

SHENG Mao-Yin, CHEN Qing-Fu*

(Institute of Plant Genetics and Breeding, School of Biological Technology and Engineering, Guizhou Normal University, Guiyang 550001, China)

Abstract: The karyotypes of six *Epimedium* species native to Guizhou were studied by cytological observation of root-tips. The results show that their karyotypes are similar to each other, with one pair of middle satellite chromosomes and symmetric karyotype. Among them, the karyotype formulas of *E. sagittatum*, *E. acuminatum*, *E. wushanense*, *E. baiea li-guizhouens* and *E. sutchuanenes* are $4m+6sm+2m(SAT)$ while *E. leptorrhizum* $6m+4sm+4m(SAT)$.

Key words: *Epimedium*; karyotype; phylogenesis

淫羊藿(barrenwort)为小檗科(Berberidaceae)淫羊藿属(*Epimedium* L.)多年生草本药用植物,又名仙灵脾、羊合叶等。早在《神农本草经》(马绍宾等,1996)即记载其“主阴痿绝伤、径中痛、益气力、强志”。《本草纲目》(李时珍,1977)称其为“坚筋骨、益精气、补腰脾、强心力”。近年来,研究表明淫羊藿的药理主要集中在免疫、生殖系统、核酸代谢、心脑血管系统及抗衰老等方面;同时在抗肿瘤方面的药效研究也取得一定的进展。

该属目前全球约60种,中国是起源与分布中心(陈谦海等,2004),约50种5变种。贵州是最主要

的分布地区之一,目前报道了16种2变种。淫羊藿属在分类上是非常难以进行处理的一个类群,该属植物的种类鉴定、系统关系方面的研究存在一定混乱。关于该属植物的细胞学工作,Kuroki(1967,1970)报道了日本产的11种淫羊藿的核型。Takahashi(1989)与Tanaka(1981)研究了该属一些种类的C带。但中国的淫羊藿属植物的核型研究未见报道。本文首次报道了六种原产贵州的淫羊藿的核型带型,填补了国内的研究空白,为该属的种类鉴别、遗传育种、中药材资源合理开发应用以及系统关系研究提供细胞学资料。

收稿日期: 2005-10-08 修回日期: 2006-02-04

基金项目: 贵州中药现代化专项基金(黔科合农字[2005]5052号)[Supported by the Special Fund of Guizhou Province for Chinese Traditional Medicine Modernization]

作者简介: 盛茂银(1980-),男,安徽和县人,在读硕士,研究方向:植物遗传育种,(E-mail)shmoy@163.com.

* 通讯作者(Author for correspondence, E-mail: cqf1966@163.com)

1 材料与方 法

六种淫羊藿属植物的实验材料均为贵州师范大学植物遗传育种研究所采集队采集于贵州省的野生植株,由中国医学科学院药用植物研究所郭宝林教授鉴定,凭证标本存于贵州师范大学植物遗传育种研究标本室。供试材料具体情况见表 1。

从活体植株上剪取长 1~2 cm 新的根尖于饱和的 α -溴萘溶液 5 h;乙醇:冰醋酸(3:1)固定液中固定 4~12 h,1 mol/L HCl 溶液 60 °C 解离 10 min,改良苯酚品红染色压片,镜检,照相。

核型分析按李懋学等(1985)的标准,取 5 个细胞的数据平均值,按 Levan 等(1964)染色体命名,按 Stebbins(1971)的标准核型分类。

表 1 供试材料及来源
Table 1 Materials and resources

编号 No.	种名 Species	原产 Location	标本号 Specimen No.
Eac01	粗毛淫羊藿 <i>E. acuminatum</i>	贵州省贵阳	04100701
Esu02	四川淫羊藿 <i>E. sutchuanense</i>	贵州省印江	05021002
Esa01	箭叶淫羊藿 <i>E. sagittatum</i>	贵州省施秉	03100201
Ele01	黔岭淫羊藿 <i>E. leptorrhizum</i>	贵州省务川	04091201
Eba05	黔北淫羊藿 <i>E. baiea li-guizhouense</i>	贵州省沿河	04081205
Ewu01	巫山淫羊藿 <i>E. wushanense</i>	贵州省凯里	04041001

2 结果与分析

六个淫羊藿种的根尖有丝分裂中期细胞相的染色体观察结果表明,箭叶淫羊藿、四川淫羊藿、粗毛淫羊藿、巫山淫羊藿、黔北淫羊藿、黔岭淫羊藿都为二倍体, $2n=2x=12$,都具有随体染色体。此外还观察到,在黔岭淫羊藿经常存在二倍体细胞和四倍体细胞的嵌合现象。6 种材料的染色体参数见表 2,染色体形态和核型及模式图分别见图 1,图版 I。

2.1 粗毛淫羊藿 *Epimedium acuminatum*

表 2,图版 I-Eac01,图 1-Eac01。

贵州各个县均有分布,四川、云南、广西、湖南、湖北也有分布,生于海拔 400~2 100 m 的山坡、沟谷林下或灌丛中。

核型公式为 $6m(2SAT)+6sm$,1、2、6 号为中部着丝粒染色体,3、4、5 号为近中着丝粒染色体,且 6 号具有中间随体。染色体臂比的变异幅度为 1.15~2.45,平均臂比值为 1.77,最长与最短染色体之

比为 1.41,属 2A 型。

2.2 四川淫羊藿 *Epimedium sutchuanense*

表 2,图版 I-Esu02,图 1-Esu02。

中国特有种,分布于贵州、四川、湖北,生于海拔 1 200 m 的山坡林下。

表 2 六个淫羊藿种根尖有丝分裂细胞染色体核型参数
Table 2 The parameters of karyotypes
of six *Epimedium* species

种 Species	序号 No.	相对长度 Relative length (%)				类型 Classi- fication
		短臂 (S)	长臂 (L)	全长 (T)	臂比 Arm ratio	
<i>E. acuminatum</i>	1	8.44	9.71	18.15	1.15	m
	2	7.27	9.24	16.51	1.27	m
	3	4.89	10.66	15.55	2.18	sm
	4	4.37	10.71	15.08	2.45	sm
	5	4.47	9.96	14.43	2.23	sm
	6*	8.78	11.50	20.28	1.31	m
<i>E. sutchuanense</i>	1	7.57	10.36	17.93	1.37	m
	2	7.49	10.12	17.61	1.35	m
	3	4.47	11.80	16.27	2.64	sm
	4	4.12	11.03	15.15	2.68	sm
	5	4.38	8.72	13.10	1.99	sm
	6*	8.31	11.63	19.94	1.40	m
<i>E. sagittatum</i>	1	8.26	10.17	18.43	1.23	m
	2	7.28	10.04	17.32	1.38	m
	3	5.29	10.57	15.86	2.00	sm
	4	4.47	11.03	15.50	2.47	sm
	5	4.06	10.33	14.39	2.54	sm
	6*	7.93	10.57	18.50	1.33	m
<i>E. leptorrhizum</i>	1	9.45	10.67	20.12	1.13	m
	2	7.65	9.11	16.76	1.19	m
	3	4.67	11.44	16.11	2.45	sm
	4	5.78	9.42	15.20	1.63	m
	5	4.01	9.76	13.77	2.43	sm
	6*	8.16	9.87	18.03	1.21	m
<i>E. baiea li-guizhouense</i>	1	8.08	10.91	18.99	1.35	m
	2	4.76	13.05	17.81	2.74	sm
	3	7.56	9.83	17.39	1.30	m
	4	4.52	10.32	14.84	2.28	sm
	5	4.15	9.02	13.17	2.17	sm
	6*	7.42	10.39	17.81	1.40	m
<i>E. wushanense</i>	1	8.83	9.63	18.46	1.09	m
	2	7.91	9.34	17.25	1.18	m
	3	5.57	11.13	16.70	2.00	sm
	4	5.59	11.00	16.59	1.97	sm
	5	4.57	9.10	13.67	1.99	sm
	6*	7.31	10.01	17.32	1.37	m

* = 随体染色体 * = SAT-chromosome

核型公式为 $6m(2SAT)+6sm$,1、2、6 号为中部着丝粒染色体,3、4、5 号为近中着丝粒染色体,且 6 号具有中间随体。染色体臂比的变异幅度为 1.35

~2.68, 平均臂比值为 1.91, 最长与最短染色体之比为 1.52, 属 2A 型。

2.3 箭叶淫羊藿 *Epimedium sagittatum*

表 2, 图版 I -Esa01, 图 1-Esa01。

分布极广, 中国的大多省份均有分布, 日本也有分布, 生于海拔 600 m 的山坡林下。本种种内变异

较大, 尤其是花序的形态。

核型公式为 $6m(2SAT) + 6sm$, 1、2、6 号为中部着丝粒染色体, 3、4、5 号为近中着丝粒染色体, 且 6 号具有中间随体。染色体臂比的变异幅度为 1.23~2.54, 平均臂比值为 1.83, 最长与最短染色体之比为 1.29, 属 2A 型。

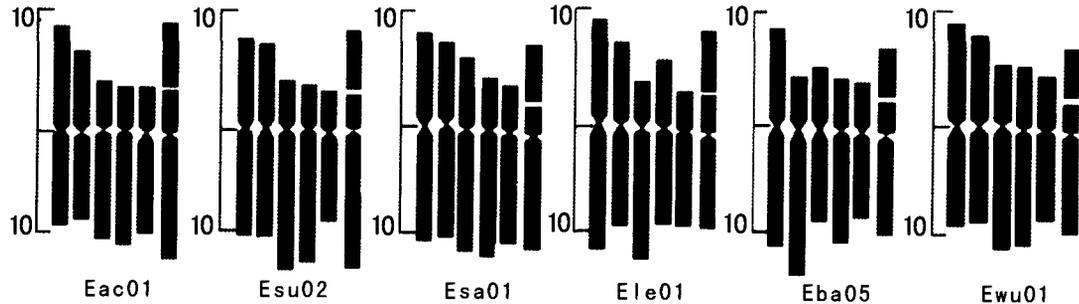
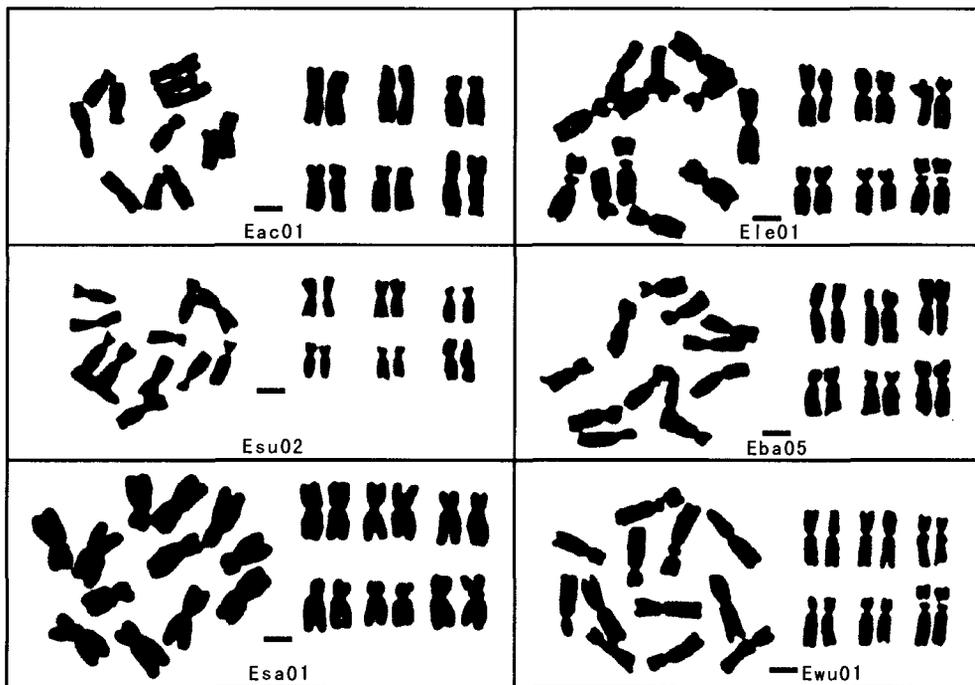


图 1 六个淫羊藿种的根尖染色体核型模式图
Fig. 1 The karyotype idiograms of root-tip chromosomes



图版 I 六个淫羊藿种的根尖染色体及其核型 (1 标尺=2μm)
Plate I The morphology and karyotypes of root-tip chromosomes (1 bar=2 μm)

2.4 黔岭淫羊藿 *Epimedium letorrhizum*

表 2, 图版 I -Ele01, 图 1-Ele01。

中国特有种, 分布于贵州、四川、湖北、湖南等省区, 海拔 450~1 200 m 的山谷、山坡林下或灌丛中。

核型公式为 $8m(2SAT) + 4sm$, 1、2、3、6 号为中部着丝粒染色体, 4、5 号为近中着丝粒染色体, 且 6 号具有中间随体。染色体臂比的变异幅度为 1.13

~2.45, 平均臂比值为 1.67, 最长与最短染色体之比为 1.46, 属 2A 型。

2.5 黔北淫羊藿 *Epimedium baiea li-guizhouense*

表 2, 图版 I -Eba05, 图 1-Eba05。

贵州特有种(陈谦海等, 2004), 分布于贵州沿河, 海拔 300~500 m 的山谷溪边。本种与巫山淫羊藿的外型极为相似, 但本种为小花类群, 而巫山淫

羊藿为大花类群。

核型公式为 $6m(2SAT) + 6sm$, 1、3、6 号为中部着丝粒染色体, 2、4、5 号为近中着丝粒染色体, 且 6 号具有中间随体。染色体臂比的变异幅度为 1.30~2.74, 平均臂比值为 1.87, 最长与最短染色体之比为 1.44, 属 2A 型。

2.6 巫山淫羊藿 *Epimedium wushanense*

表 2, 图版 I-Ewu01, 图 1-Ewu01。

中国特有种, 分布于贵州、四川、湖北、广西, 海拔 800~1 600 m 的山坡林下、灌丛及草丛中。

核型公式为 $6m(2SAT) + 6sm$, 1、2、6 号为中部着丝粒染色体, 3、4、5 号为近中着丝粒染色体, 且 6 号具有中间随体。染色体臂比的变异幅度为 1.09~2.00, 平均臂比值为 1.60, 最长与最短染色体之比为 1.35, 属 2A 型。

粗毛淫羊藿、四川淫羊藿、黔岭淫羊藿、黔北淫羊藿、巫山淫羊藿 5 个种的核型为首次报道, 箭叶淫羊藿的核型与 Kuroki(1970)报道的结果相一致。

3 讨论

研究结果显示六种淫羊藿的染色体数目相同, 均为 $2n=12$ 条; 核型是类似的, 都属于对称核型、都有 1 对中间随体, 染色体均为 m 、 sm 两种类型, 这六个种之间的主要差异是在臂比。除黔岭淫羊藿外, 其它均有 3 对 m 染色体和 3 对 sm 染色体, 而黔岭淫羊藿具有 4 对 m 染色体和 2 对 sm 染色体。粗毛淫羊藿、巫山淫羊藿、黔北淫羊藿、箭叶淫羊藿、四川淫羊藿的核型公式均为 $6m(2SAT) + 6sm$, 而黔岭淫羊藿的核型公式为 $8m(2SAT) + 4sm$ 。它们均属于 Stebbins 的 2A 类型。这和 Kuroki(1967, 1970)对淫羊藿的核型分析结果相一致。

李林初(1986)和马绍宾等(1996)先后对小檗科的山荷叶(*Diphylleia*)、八角莲(*Dysosma*)、足叶草(*Podophyllum*)、桃儿七(*Sinopodophyllum*) 四个属植物进行了核型研究报道, 这四个属的核型公式分别为: $8m(SAT) + 2st + 2t$, $8m(2SAT) + 2st(SAT) + 2t$, $6m(4SAT) + 2sm + 2st + 2t$, $8m(2SAT) + 2st(2SAT) + 2t$; 这与本研究的淫羊藿属的核型具有很大的差异, 暗示该属和其它属之间的亲缘关系很远, 这和张金谈等(1983)的孢粉学研究、王艇等(2001)的分子标记研究、Koga 等(1991)的同工酶研究结果一致。

吴征镒等(2003)把淫羊藿属划入淫羊藿亚科(Epimedioideae), 把山荷叶、八角莲、足叶草、桃儿七四个属划入鬼臼亚科(Podophylloideae)。细胞学的研究结果非常支持这种划分。在小檗科, 随着进化程度的提高, 核型不对称性有所增加(马绍宾等, 1996)。比较该科不同属之间的核型, 可以看出淫羊藿属的核型是最对称的, 明显不同于其他属, 暗示淫羊藿属可能是该科中最为原始的一类群。

参考文献:

- 李时珍. 1977. 本草纲目[M]. 北京: 人民卫生出版社: 750-751
- 李懋学, 张赞平. 1996. 植物染色体及其研究技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 3-40
- 吴征镒, 路安民, 汤彦承, 等. 2003. 中国被子植物科属总论[M]. 北京: 科学出版社: 386-389
- 陈谦海. 2004. 贵州植物志第 10 卷[M]. 贵阳: 贵州人民出版社: 57-71
- Koga S, Shoyama Y, Nishioka I. 1991. Studies on *Epimedium* species, Flavonol glycosides and isozymes[J]. *Biochemical Systematics and Ecology*, 19(4): 315-318
- Kuroki Y. 1967. Chromosome study in seven species of Berberidaceae[J]. *Mem Ehime Univ Sect II, Ser B*, 5: 175-181
- Kuroki Y. 1970. Chromosome study in four species of Berberidaceae[J]. *Mem Ehime Univ Sect II, Ser B*, 6: 215-221
- 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): 287-307
- Li LC(李林初). 1986. A study on the karyotypes and evolution of *Dysosma pleiantha* with its relatives(六角莲及其近缘的核型和演化的研究)[J]. *Acta Bot Yunnan(云南植物研究)*, 8(4): 451-457
- Ma SB(马绍宾), Hu ZH(胡志浩). 1996. A karyotypic study on podophylloideae(Berberidaceae)(小檗科鬼臼亚科植物的核型研究)[J]. *Acta Bot Yunnan(云南植物研究)*, 18(3): 325-330
- Tanaka R, Takahashi C. 1981. Comparative karyotype analysis in *Epimedium* species by C-banding (1) *E. sempervirens* var. *hypoglauca* and *E. perralderianum*[J]. *Jap Bot*, 56(1): 17-24
- Takahashi C. 1989. Karyomorphological studies on speciation of *Epimedium* and its allied *Vancouveria* with special reference to C-bands[J]. *Sci Hiroshima Univ, Ser B Div 2(Botany)*, 22(2): 159-269
- Wang T(王艇), Su YJ(苏应娟), Zhu JM(朱建明), et al. 2001. RAPD analysis on some species of Berberidaceae(部分小檗科植物的 RAPD 分析)[J]. *Bull Bot Res(植物研究)*, 21(3): 428-431
- Zhang KT(张金谈), Wang PL(王萍莉). 1983. Study on the pollen morphology of the family Berberidaceae(小檗科花粉形态研究)[J]. *Acta Phytotax Sin(植物分类学报)*, 21(2): 130-141