

## 新种祁门过路黄的核型证据

邵剑文<sup>1,2</sup>, 张小平<sup>1,2\*</sup>

(1. 安徽师范大学 生命科学学院, 安徽 芜湖 241000; 2. 安徽省重要生物  
资源保护与利用研究重点实验室, 安徽 芜湖 241000)

**摘要:** 对新种祁门过路黄及其近缘种巴东过路黄和光叶巴东过路黄的核型在居群水平上进行了比较研究。结果表明: 这两种植物的核型特征在种内是稳定的, 同一物种的不同居群间核型无明显差异。祁门过路黄的核型为  $2n=2x=24=6m+6sm+6st+6t$ ; 巴东过路黄和光叶巴东过路黄的核型均为  $2n=2x=24=6m+4sm+6st+8t$ ; 两物种间核型差异显著, 核型特征支持将祁门过路黄作为新种处理。

**关键词:** 新种; 核型; 证据

**中图分类号:** Q943 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2006)01-0058-05

## Karyotypical evidence for the new species *Lysimachia qimenensis*

SHAO Jian-wen<sup>1,2</sup>, ZHANG Xiao-ping<sup>1,2\*</sup>

(1. College of Life Science, Anhui Normal University, Wuhu 241000, China; 2. The Key Laboratory of Conservation and Employment of Biological Resources of Anhui, Wuhu 241000, China)

**Abstract:** The karyotypes of the new species *Lysimachia qimenensis* X. H. Guo, X. P. Zhang et J. W. Shao and its related species, namely *L. patungensis* Hand.-Mazz. and *L. patungensis* f. *glabriifolia* C. M. Hu, were investigated and compared. Three different populations of each species were studied. The results of this study indicated that the karyotype of *L. qimenensis* X. H. Guo, X. P. Zhang et J. W. Shao is  $2n=2x=24=6m+6sm+6st+6t$ , while that of *L. patungensis* Hand.-Mazz. and *L. patungensis* f. *glabriifolia* C. M. Hu. is  $2n=2x=24=6m+4sm+6st+8t$ ; No obvious karyotypical differences were found between different populations of the same species, but remarkable differences were found between the two different taxa. Therefore, with the data from the karyotypes and morphological characters combined, it is reasonable to consider *L. qimenensis* X. H. Guo, X. P. Zhang et J. W. Shao as a new species, instead of a variety of *L. patungensis* Hand.-Mazz.

**Key words:** new species; karyotype; evidence

祁门过路黄 (*Lysimachia qimenensis* X. H. Guo, X. P. Zhang et J. W. Shao) 茎匍匐, 叶对生, 花冠黄色钟状, 内面基部橙红色与黄连花亚属 (*Sungen. Lysimachia*) 过路黄组 (sect. *Nummularia* (Gilib) Klatt) 的巴东过路黄 (*L. patungensis* Hand.-Mazz.) 相似 (陈封怀等, 1989), 多年来一直

误认为是巴东过路黄的一变异类型。但进一步研究发现祁门过路黄叶基部为心形, 花常 1~3 朵, 腋生, 具总梗, 绝不集生于茎端, 具苞片; 果柄伸长达 4~8 cm 与后者叶基部楔形、截形或圆形, 花 2~4 朵集生于茎端, 无苞片; 果柄不伸长, 仅 0.6~3.0 cm 等特征有明显区别, 应为一新种 (邵剑文等, 2004b)。本

收稿日期: 2004-08-19 修回日期: 2005-06-20

基金项目: 安徽省自然科学基金(98242017); 安徽省教育厅自然科学基金(2005kj184); 安徽师范大学科研专项基金(2004xzx07)资助 [Supported by the Natural Science Foundation of Anhui Province(98242017); Science Fund of Anhui Educational Department(2005kj184); Special Fund for Scientific Research of Anhui Normal University(2004xzx07)].

作者简介: 邵剑文(1975-), 男, 安徽旌德人, 硕士, 讲师, 主要从事植物系统学的教学与研究。

\* 通讯作者 (Author for correspondence), E-mail: <pinghengxu@sina.com>.

文在此基础上,对这两种过路黄的核型在居群水平上进行了深入地研究,以期祁门过路黄独立为一新种提供更充分的证据。

## 1 材料和方法

分别在祁门县和黄山采得巴东过路黄的两自然居群,在石台县采得一光叶巴东过路黄的自然居群,在祁门县、休宁县采得祁门过路黄的三自然居群。具体情况见表 1,凭证标本存放于安徽师范大学生命科学学院植物标本馆(ANUB)。每居群随机取 5 个植株,分别剪取其幼嫩根尖,用 0.05% 的秋水仙

素室温下预处理 5~6 h,卡诺固定液固定 24 h,然后转入 70% 的酒精中 4 °C 保存备用。实验时用 1 mol/L 的盐酸 60 °C 下水中解离 8~10 min,清水洗净后,改良的石炭酸品红染色,常规压片法制片,OLMPUS-BX51 显微镜下观察、拍照。

每植株观察 30 个以上能分辨出染色体数目的细胞,95% 以上的细胞所具有的染色体数确定其为该种植物的染色体数;并选取 5 个分散较好的细胞进行测量,每居群的 5 个植株的平均值作为该居群的核型分析数据来源,核型分析采用李懋学等(1985)的标准,核型分类按 Stebbins(1971)方法划分,核型不对称性系数计算用 Arano(1963)的方法。

表 1 材料来源

Table 1 The source of materials

分类群 Taxon	采集地 Locality	生境 Habitat	采集人 Voucher
巴东过路黄 <i>Lysimachia patungensis</i>	祁门县祁红乡 Qihong, Qimen County; 黄山温泉 Wenquan, Huangshan	Edge of forest, In forest	邵剑文(J. W. Shao)03047; 邵剑文(J. W. Shao)0498
光叶巴东过路黄 <i>L. patungensis</i> f. <i>glabriifolia</i>	石台县牯牛降 Guniujiang, Shitai County	In forest	张莉(L. Zhang)02066
祁门过路黄 <i>L. qimenensis</i>	祁门县查湾乡 Zhawan, Qimen County; 休宁县伍城 Wucheng, Xiuning County; 休宁县六股尖 Liugujian, Xiuning County	Edge of forest	邵剑文(J. W. Shao)04075; 邵剑文(J. W. Shao)04126; 邵剑文(J. W. Shao)04126

## 2 结果

染色体参数见表 2,染色体中期形态及核型见图 1,核型模式见图 2。

### 2.1 巴东过路黄 *L. patungensis* Hand. -Mazz.

祁门祁红居群:染色体数目  $2n=24$ ,核型  $2n=2x=24=6m+4sm+6st+8t$ 。染色体长度变异范围 3.42~5.26  $\mu\text{m}$ ,染色体总长度为 56.67  $\mu\text{m}$ ,最长染色体与最短染色体长度之比为 1.54,核型类型 3A,核型不对称系数 75.59。

黄山温泉居群:染色体数目  $2n=24$ ,核型  $2n=2x=24=6m+4sm+6st+8t$ 。染色体长度变异范围 3.09~6.16  $\mu\text{m}$ ,染色体总长度为 53.67  $\mu\text{m}$ ,最长染色体与最短染色体长度之比为 1.99,核型类型 3A,核型不对称系数 71.78。

### 2.2 光叶巴东过路黄 *L. patungensis* f. *glabriifolia* C. M. Hu

牯牛降居群:染色体数目  $2n=24$ ,核型  $2n=2x=24=6m+4sm+6st+8t$ 。染色体长度变异范围 3.19~6.28  $\mu\text{m}$ ,染色体总长度为 57.96  $\mu\text{m}$ ,最长染色体与最短染色体长度之比为 1.97,核型类型 3A,

核型不对称系数 71.78。核型不对称系数 74.52。

### 2.3 祁门过路黄 *L. qimenensis* X. H. Guo, X. P. Zhang et J. W. Shao

祁门查湾居群:染色体数目  $2n=24$ ,核型  $2n=2x=24=6m+6sm+6st+6t$ 。染色体长度变异范围 3.32~6.34  $\mu\text{m}$ ,染色体总长度为 57.67  $\mu\text{m}$ ,最长染色体与最短染色体长度之比为 1.90,核型类型 3A,核型不对称系数 71.01。

休宁伍城居群:染色体数目  $2n=24$ ,核型  $2n=2x=24=6m+6sm+6st+6t$ 。染色体长度变异范围 3.28~6.54  $\mu\text{m}$ ,染色体总长度为 54.57  $\mu\text{m}$ ,最长染色体与最短染色体长度之比为 1.99,核型类型 3A,核型不对称系数 69.98。

休宁六股尖居群:染色体数目  $2n=24$ ,核型  $2n=2x=24=6m+6sm+6st+6t$ 。染色体对长度变异范围 3.38~6.71  $\mu\text{m}$ ,染色体总长度为 58.10  $\mu\text{m}$ ,最长染色体与最短染色体长度之比为 1.98,核型类型 3A,核型不对称系数 68.42。

## 3 讨论

染色体的研究是解决某些植物类群分类问题的

有效手段之一(洪德元, 1986a, 1990; 熊治廷等, 1998)。新种祁门过路黄在体态、花的大小和颜色上与巴东过路黄很相似, 多年来一直被作为巴东过路黄

看待。邵剑文等(2004b)根据其叶基部为心形, 花常1~3朵, 腋生, 具总梗, 绝不集生于茎端, 具苞片等特征与巴东过路黄有明显区别, 而另立为一新种。

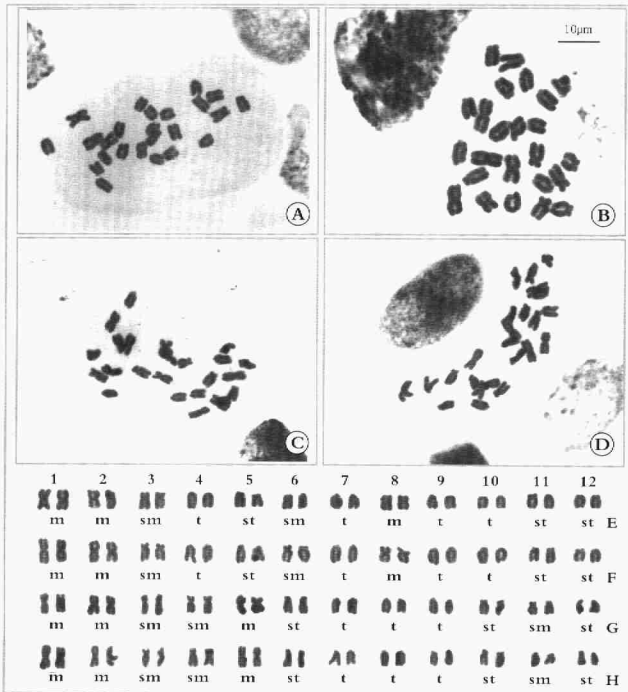


图1 染色体中期图及核型图 A-D. 染色体中期图; E-H. 核型图(A, E, 巴东过路黄祁门祁红居群; B, F, 光叶巴东过路黄石台牯牛降居群; C, G, 祁门过路黄祁门查湾居群; D, H, 祁门过路黄休宁六股尖居群)。

Fig. 1 A-F photomicrographs of chromosome at metaphase and karyotypes A-D. Photomicrographs of chromosome at metaphase; E-H. Karyotypes(A, E, the population of *L. patungensis* in Qihong, Qimen County; B, F, the population of *L. patungensis* f. *glabri-folia* in Gunijiang, Shitai County; C, G, the population of *L. qimenensis* in Zhawan, Qimen County; D, H, the population of *L. qimenensis* in Liuguojian, Xiuning County).

从本文的研究的结果来看, 巴东过路黄的两个居群(祁门查湾居群和黄山温泉居群)核型公式是完全一致的, 甚至与其不同产地的变型光叶巴东过路黄的核型也是完全一致, 均为  $2n=2x=24=6m+4sm+6st+8t$ , 核型类型均为 3A 型。祁门过路黄的祁门查湾居群、休宁伍城居群以及休宁六股尖居群三个居群的核型公式彼此完全一致, 均为  $2n=2x=24=6m+6sm+6st+8t$ , 核型类型也是 3A 型, 再

加上我们报道的过路黄的祁门居群的核型与周筱玲等报道的江西居群的核型也是一致的(邵剑文等, 2004a), 这表明本属植物的核型特征在种内是相当稳定的, 不会因为产地的不同而发生显著变化。

但与种内不同居群间的核型一致性形成鲜明对照的是, 祁门过路黄与其近缘种巴东过路黄的核型差异显著。首先, 从核型公式上来看巴东过路黄的核型为  $2n=2x=24=6m+4sm+6st+8t$ , 而祁门过

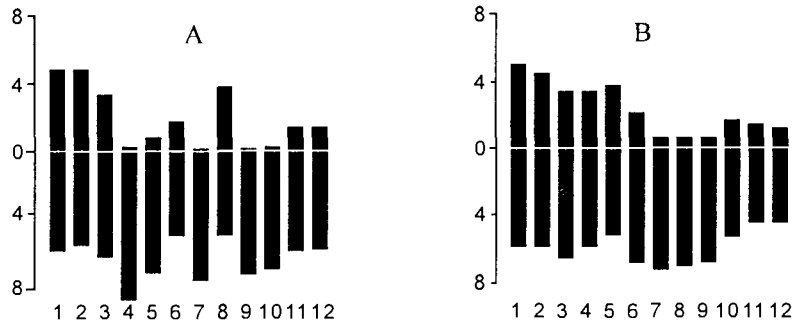


图 2 巴东过路黄(A)与祁门过路黄(B)的核型模式图

Fig. 2 The ideograms of *L. patungensis*(A) and *L. qimenensis*(B)

表 2 染色体参数

Table 2 The parameters of chromosomes

编号 Chr. No.	相对长度 Relative length	臂比 Arm. ratio	类型 Type	编号 Chr. No.	相对长度 Relative length	臂比 Arm. ratio	类型 Type		
祁门 <i>L. patungensis</i>	1	5.84+5.04=10.88	1.16	m	黄山 <i>L. patungensis</i>	1	5.81+5.52=11.33	1.05	m
	2	5.20+4.96=10.16	1.05	m		2	5.68+5.50=11.18	1.03	m
	3	6.18+3.36=9.54	1.84	sm		3	6.92+3.80=10.72	1.82	sm
	4	8.80+0.31=9.11	28.39	t		4	8.82+0.30=9.12	29.88	t
	5	7.28+1.10=8.38	6.62	st		5	6.38+2.10=8.49	3.04	st
	6	5.51+2.20=7.71	2.50	sm		6	5.26+3.06=8.32	1.72	sm
	7	7.34+0.19=7.53	38.63	t		7	7.16+0.39=7.55	18.48	t
	8	4.07+3.42=7.49	1.19	m		8	3.88+3.62=7.49	1.07	m
	9	7.27+0.19=7.46	38.26	t		9	6.64+0.79=7.44	8.37	t
	10	6.87+0.57=7.44	12.05	t		10	5.65+0.33=5.98	17.00	t
	11	5.73+1.53=7.26	3.75	st		11	4.80+0.92=5.72	5.20	st
	12	5.53+1.53=7.06	3.61	st		12	4.79+0.91=5.70	5.27	st
牯牛降 <i>L. patungensis</i> <i>f. glabri folia</i>	1	6.10+5.73=11.83	1.06	m	六股尖 <i>L. qimenensis</i>	1	5.89+5.78=11.67	1.02	m
	2	5.88+4.84=10.72	1.21	m		2	5.20+5.09=10.29	1.02	m
	3	6.69+2.80=9.49	2.39	sm		3	6.39+3.37=9.76	1.89	sm
	4	8.35+0.68=9.03	12.28	t		4	6.57+2.58=9.16	2.55	sm
	5	7.85+1.16=8.52	6.76	st		5	4.75+4.13=8.88	1.15	m
	6	5.70+2.31=8.01	2.46	sm		6	5.85+2.72=8.57	2.15	st
	7	7.22+0.62=7.84	11.64	t		7	6.87+0.79=7.66	8.67	t
	8	3.96+3.57=7.53	1.11	m		8	6.33+0.74=7.07	8.56	t
	9	6.96+0.39=7.35	17.85	t		9	6.63+0.69=7.31	9.63	t
	10	6.21+0.74=6.95	8.39	t		10	5.42+1.76=7.18	3.09	st
	11	5.06+1.31=6.37	3.86	st		11	4.09+2.48=6.57	1.65	sm
	12	4.54+1.48=6.02	3.07	st		12	4.45+1.42=5.87	3.13	st
伍城 <i>L. qimenensis</i>	1	6.02+5.99=12.01	1.01	m	祁门 <i>L. qimenensis</i>	1	5.66+5.15=10.81	1.10	m
	2	5.68+5.59=11.27	1.02	m		2	5.63+4.46=10.09	1.26	m
	3	6.60+2.97=9.57	2.22	sm		3	6.18+3.43=9.61	1.80	sm
	4	6.23+2.90=9.13	2.15	sm		4	5.76+3.30=9.06	1.67	sm
	5	4.76+4.18=8.94	1.14	m		5	5.15+3.88=9.03	1.32	m
	6	6.82+1.98=8.80	3.44	st		6	6.69+2.03=8.72	3.31	st
	7	6.60+0.82=7.42	8.00	t		7	7.66+0.68=8.34	11.3	t
	8	6.56+0.48=7.04	13.77	t		8	7.36+0.71=8.07	10.4	t
	9	6.23+0.64=6.87	9.71	t		9	7.06+0.70=7.76	10.1	t
	10	5.79+1.06=6.85	5.45	st		10	5.32+1.68=7.00	3.16	st
	11	4.11+1.93=6.04	2.13	sm		11	4.29+1.54=5.83	2.78	sm
	12	4.67+1.45=6.02	3.22	st		12	4.25+1.41=5.66	3.01	st

路黄的核型为  $2n=2x=24=6m+6sm+6st+6t$ , 两者虽然具有相同条数的 m 型和 st 型染色体, 但前者仅具 4 条 sm 型染色体, 具 8 条 t 型染色体; 后者却

具 6 条 sm 型染色体和 6 条 t 型染色体。其次, 从表 2 和图 2 可以看出, 两者在第 4、5、6、8、10 和 11 号染色体上存在明显不同, 巴东过路黄的分别为 t、st、

sm、m、t 和 st 型;而祁门过黄的分别是 sm、m、st、t、st 和 sm 型。诚然,在进行核型分析时,染色体上的一些差异有可能是人为因素导致的(洪德元,1986b),但本文研究的这两种植物,同种的不同居群间核型高度一致,而种间的核型却存在显著的差异,已超出了种内分化的水平和人为测量导致的可能。再加上祁门过路黄叶基部为心形,花常 1~3 朵,腋生,具总梗,绝不集生于茎端,具苞片,果柄伸长 4~8 cm 等外形特征与巴东过路黄叶基部楔形、截形或圆形,花 2~4 朵集生于茎端,无苞片,果柄不伸长,仅 0.6~3.0 cm 相区别,另立为新种处理是恰当的。

### 参考文献:

- 陈封怀,胡启明. 1989. 中国植物志(第 59 卷)[M]. 北京:科学出版社,59(1):88-96.  
洪德元. 1990. 植物细胞分类学[M]. 北京:科学出版社.  
Arano H. 1963. Cytological studies in subfamily carduoideae (Compositae) of Japan[M]. IX. The karyotype analysis and phylogentic considerations on *Pertya* and *Ainsliea*(2)[J]. *Bot Mag Tokyo*, 76:32-39.  
Hong DY(洪德元). 1986a. Biosystematic observation on 5 species of *Conaolida*(Ranunculaceae)(飞燕草属五个种的物种

- 生物学观察)[J]. *Acta Bot Sin*(植物学报),28(1):1-10.  
Hong DY(洪德元). 1986b. Karyotype uniformity of *Streptolirion voluibile* subsp. *volubile*(Commelinaceae) from China and Japan(中国和日本产竹叶子(亚种)(鸭跖草科)核型的一致性)[J]. *Acta Phytotax Sin*(植物分类学报),24(4):264-267.  
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.  
Shao JW(邵剑文),Li XH(李晓红),Han L(韩露),et al. 2004a. A study on karyotypes of five species in *Lysimachia* (5种珍珠菜属植物的核型分析)[J]. *Acta Bot Yunnan*(云南植物研究),26(4):427-433.  
Shao JW(邵剑文),Zhang XP(张小平),Guo XH(郭新弧). 2004b. A new species of *Lysimachia* in Primulaceae(珍珠菜属(报春花科)一新种)[J]. *Bull Bot Res*(植物研究),24(4):389-391.  
Stebbins GL. 1971. Chromosomal evolution in higher plants [M]. London:Arnold.  
Xiong ZT(熊治廷),Chen XC(陈心启),Hong DY(洪德元). 1998. Karyotype evidence for distinguishing between *Hemerocallis esculenta* and *H. middendorffii*(北萱草与大苞萱草区分为不同物种的核型证据)[J]. *Acta Phytotax Sin*(植物分类学报),36(1):53-57.

(上接第 73 页 Continue from page 73)

以作为旅游小商品出售。

铁皮石斛快速繁殖的目的,是减轻野生资源的采挖压力和增加药源,这就要求组培苗保持野生苗的遗传性不变。此外,还有研究者比较了铁皮石斛野生苗与组培苗形态特征、药材性状以及有效成分的含量,并做了药理分析,证实了组培苗可以替代野生苗使用(冯德强,1999;顾慧芬等,1999)。

### 参考文献:

- 包正声,顺庆生,陈立钻,等. 2001. 中国药用石斛[M]. 上海:复旦大学出版社,6-8.  
Feng DQ(冯德强). 1999. Comparison on pharmacognosy of natural and Test-Tube plantlets of *Dendrobium candidum* (黑节草野生与栽培品种的生药学比较)[J]. *Acta Yunnan Coll Traditional Chinese Medicine*(云南中医学院学报),22(2):4-6.  
Gu HF(顾慧芬),Xin XJ(忻晓君),Zhou WT(周文婷),et al. 1999. Studies on plantlets' rapid growth of *Dendrobium candidum* in tissue culture and on the determination of polysaccharides(铁皮石斛试管苗快速生长与栽培研究及多糖含量

- 测定)[J]. *Chinese Tradition Patent Medicine*(中成药),21(12):658-659.  
Huang MQ(黄民权),Huang BH(黄步权),Cai TY(蔡体育),et al. 1994. Study on isolation, purification and analysis of polysaccharides of *Dendrobium candidum* (铁皮石斛多糖的提取、分离和分析)[J]. *Chinese Traditional and Herbal Drugs*(中草药),25(3):128-129.  
Ruan JY(阮金月). 1997. The analysis of amino acid content of *Dendrobium candidum* (铁皮石斛氨基酸组合分析)[J]. *The Chinese Traditional Drugs*(中药材),20(1):32-33.  
Wang LA(王立安). 1990. Expeditionary notes on habitat of *Dendrobium candidum* (铁皮石斛生境小记<丁>)[J]. *Plants*(植物杂志)(4):29.  
Ye XL(叶秀萍),Cheng SJ(程式君),Wang FX(王伏雄),et al. 1988. Morphology of immature seeds and development in vitro of *Dendrobium canidum* (黑节草未成熟种子的形态发育及其在离体培养时的表现)[J]. *Acta Bot Yunnan*(云南植物研究),10(3):285-290.  
Zhang M(张明),Xia HX(夏鸿西),Zhu LQ(朱利泉),et al. 2000. Review on the rapid propagation of in vitro seedling of *Dendrobium*(石斛组织培养研究进展)[J]. *China J Chinese Materia Medica*(中国中药杂志),23(6):323-326.