

濒危植物兰花蕉的核型研究

闵伶俐^{1,2}, 宋娟娟¹, 廖景平¹, 陈忠毅¹, 唐源江^{1*}

(1. 中国科学院华南植物园, 广州 510650; 2. 中国科学院研究生院, 北京 100049)

摘要: 研究了濒危植物兰花蕉及其变种长萼兰花蕉的核型。结果表明, 兰花蕉中期染色体的相对长度为 $5.00 \sim 7.78 \mu\text{m}$, 核型公式为 $2n=6x=54=23m+3sm(1\text{sec})+1st(\text{sec})$; 而长萼兰花蕉中期染色体相对长度为 $5.00 \sim 7.92 \mu\text{m}$, 核型公式为 $2n=6x=54=22m+4sm(2\text{sec})+1st(\text{sec})$ 。按 Stebbins 的分类, 两者均属 2A 型。根据核形态的有关数据分析, 进一步支持将长萼兰花蕉作为兰花蕉变种处理的观点。

关键词: 核型; 兰花蕉; 兰花蕉科;

中图分类号: Q943 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2009)05-0595-04

Karyotypes of endangered plant *Orchidantha chinensis* (Lowiaceae)

MIN Ling-Li^{1,2}, SONG Juan-Juan¹, LIAO Jing-Ping¹,

CHEN Zhong-Yi¹, TANG Yuan-Jiang^{1*}

(1. South China Botanical Garden, the Chinese Academy of Science, Guangzhou 510650, China;

2. Graduate University of the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: The karyotypes of endangered plant *Orchidantha chinensis* and *O. chinensis* var. *longiseipala* were studied for the first time in this paper. The results indicated that metaphase chromosomes of *O. chinensis* were ranged in length from 5.00 to 7.78 μm , while those of *O. chinensis* var. *longiseipala* were ranged in length from 5.00 to 7.92 μm . The karyotype of the former was formulated as $2n=6x=54=23m+3sm(1\text{sec})+1st(\text{sec})$, that of the latter was formulated as $2n=6x=54=22m+4sm(2\text{sec})+1st(\text{sec})$. Both belong to Stebbins' 2A type. The conclusion that *O. chinensis* var. *longiseipala* was considered as a variety was supported in light of the karyomorphological data in this paper.

Key words: Karyotype; *Orchidantha chinensis*; Lowiaceae

兰花蕉属(*Orchidantha*)植物为多年生草本, 隶属于兰花蕉科(Lowiaceae), 分布于东南亚, 目前已发表有 16 种 2 变种(Fang 等, 1996; Holttum, 1970; Jenjittikul 等, 2002; Larsen, 1961, 1973, 1993; Nagamasu 等, 1999; Pedersen 等, 2001; Wu, 1964; Wu 等, 2000)。迄今为止, 关于兰花蕉属植物的细胞学研究资料仍然少而零碎。就现在的资料看, 其染色体基数为 $n=9$, 而其倍数有两种, 一为二倍体, 一为六倍体, 后者现仅在我国发现, 即濒危植物兰花蕉(*Orchidantha chinensis*)及其变种长萼兰花蕉

(*O. chinensis* var. *longiseipala*) 主要分布于广西和广东, 鉴于两者染色体倍数在该属的特殊性, 本文拟对其进行核型分析, 以期为该族群植物的深入研究提供资料。

1 材料和方法

材料采自中国科学院华南植物园姜园, 原种引自广东信宜和广西十万大山。凭证标本保存在中国科学院华南植物园结构与发育研究组标本室(兰花

收稿日期: 2008-05-12 修回日期: 2009-01-20

基金项目: 中国科学院华南植物园启动项目(200705)[Supported by the Startup Found of South China Botanical Garden, the Chinese Academy of Science (200705)]

作者简介: 闵伶俐(1984-), 女, 湖北广水人, 硕士研究生, 主要从事结构与发育植物学研究, (E-mail) linglimin08@126.com.

* 通讯作者(Author for correspondence, E-mail: yjtang@scbg.ac.cn)

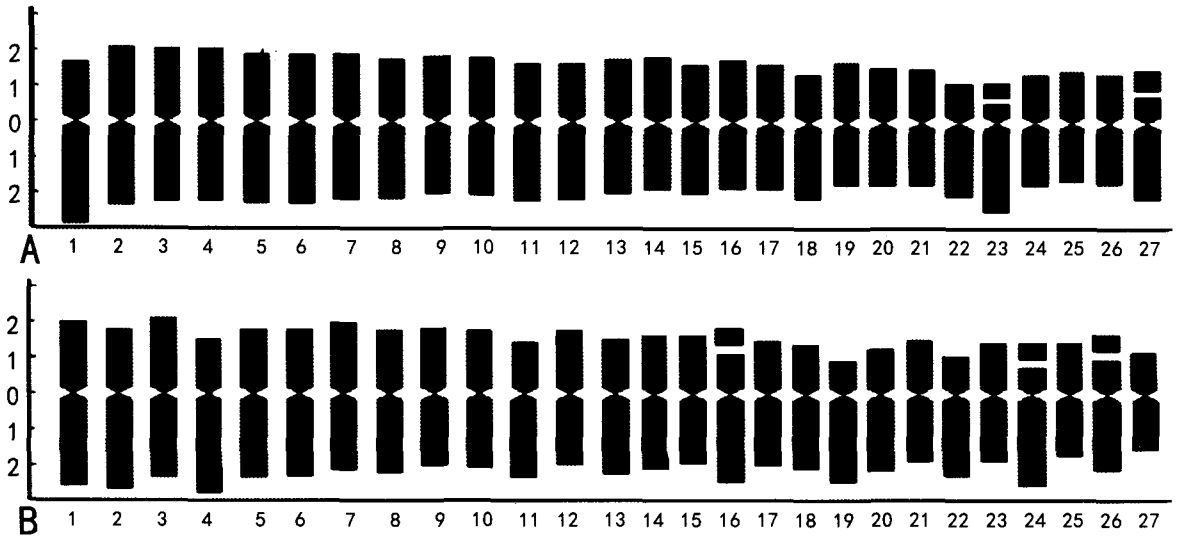


图 1 核型模式图 A. 兰花蕉; B 长萼兰花蕉。
Fig. 1 Karyotype idiograms A. *O. chinensis*; B. *O. chinensis* var. *longisepala*.

表 1 兰花蕉及其变种长萼兰花蕉中期染色体参数

Table 1 Parameters of mitotic metaphase chromosomes in *Orchidantha chinensis* and *O. chinensis* var. *longisepala*

No.	<i>O. chinensis</i>			<i>O. longisepala</i>		
	Relative length (%)	Arm ratio	Type	Relative length (%)	Arm ratio	Type
1	2.87+1.69=4.56	1.71	sm	2.54+2.04=4.58	1.25	m
2	2.35+2.08=4.43	1.13	m	2.61+1.83=4.44	1.43	m
3	2.24+2.05=4.29	1.09	m	2.28+2.13=4.41	1.07	m
4	2.22+2.06=4.28	1.08	m	2.74+1.56=4.30	1.76	sm
5	2.28+1.91=4.19	1.19	m	2.37+1.84=4.21	1.29	m
6	2.30+1.88=4.18	1.22	m	2.32+1.83=4.15	1.27	m
7	2.20+1.91=4.11	1.15	m	2.10+2.02=4.12	1.04	m
8	2.16+1.78=3.94	1.21	m	2.18+1.82=4.00	1.20	m
9	2.02+1.86=3.88	1.09	m	1.99+1.87=3.86	1.19	m
10	2.05+1.83=3.88	1.12	m	2.04+1.80=3.84	1.13	m
11	2.23+1.64=3.87	1.36	m	2.32+1.48=3.80	1.57	m
12	2.20+1.63=3.83	1.35	m	1.96+1.81=3.77	1.08	m
13	2.00+1.76=3.76	1.14	m	2.22+1.54=3.76	1.44	m
14	1.88+1.84=3.72	1.02	m	2.06+1.68=3.74	1.22	m
15	2.01+1.62=3.63	1.24	m	1.94+1.67=3.61	1.16	m
16	1.87+1.76=3.63	1.06	m	2.44+1.14=3.58	2.14	sm*
17	1.88+1.64=3.52	1.15	m	1.98+1.52=3.50	1.30	m
18	2.14+1.37=3.51	1.56	m	2.07+1.40=3.47	1.48	m
19	1.75+1.69=3.44	1.04	m	2.44+0.97=3.41	2.52	sm
20	1.78+1.54=3.32	1.16	m	2.12+1.28=3.40	1.66	m
21	1.79+1.52=3.31	1.18	m	1.88+1.51=3.39	1.25	m
22	2.07+1.12=3.19	1.85	sm	2.27+1.08=3.35	2.10	sm
23	2.49+0.66=3.15	3.78	st*	1.88+1.45=3.33	1.30	m
24	1.78+1.37=3.15	1.30	m	2.56+0.76=3.32	3.36	st*
25	1.65+1.46=3.11	1.13	m	1.72+1.45=3.17	1.19	m
26	1.71+1.39=3.10	1.23	m	2.11+0.98=3.09	2.15	sm*
27	2.14+0.73=2.87	2.93	sm*	1.54+1.20=2.74	1.28	m

“*”具次缢痕染色体 Showing chromosomes with secondary constrictions.

表 2 兰花蕉及其变种长萼兰花蕉中期染色体参数

Table 2 Parameters of mitotic metaphase chromosomes in *O. chinensis* and *O. chinensis* var. *longisepala*

Species	Karyotype formula	平均臂比 A. A. R	最长染色体/最短染色体 Lc/Sc	类型 Type
<i>O. chinensis</i>	$2n=6x=54=23m+3sm(1sec)+1st(sec)$	1.39	1.56	2A
<i>O. longisepala</i>	$2n=6x=54=22m+4sm(2sec)+1st(sec)$	1.51	1.58	2A

蕉：广东信宜，唐源江，宋娟娟 02001。长萼兰花蕉：广西十万大山，唐源江，宋娟娟 02002。

切取植物生长旺盛的根尖，用 0.002 mol/L 的 8-羟基喹啉于 4℃处理 2 h 后转入新鲜卡诺固定液（甲醇：冰醋酸=3：1）固定 2 h 以上，然后按庄东红(1990)所用酶解方法制片，在显微镜下选择染色体分散较好、着丝点清晰的中期细胞进行拍照并分析，细胞样本数不少于 5 个。染色体形态描述按 Levan 等(1964)标准。染色体类型按照 Stebbins (1971)的分类方法进行分类。

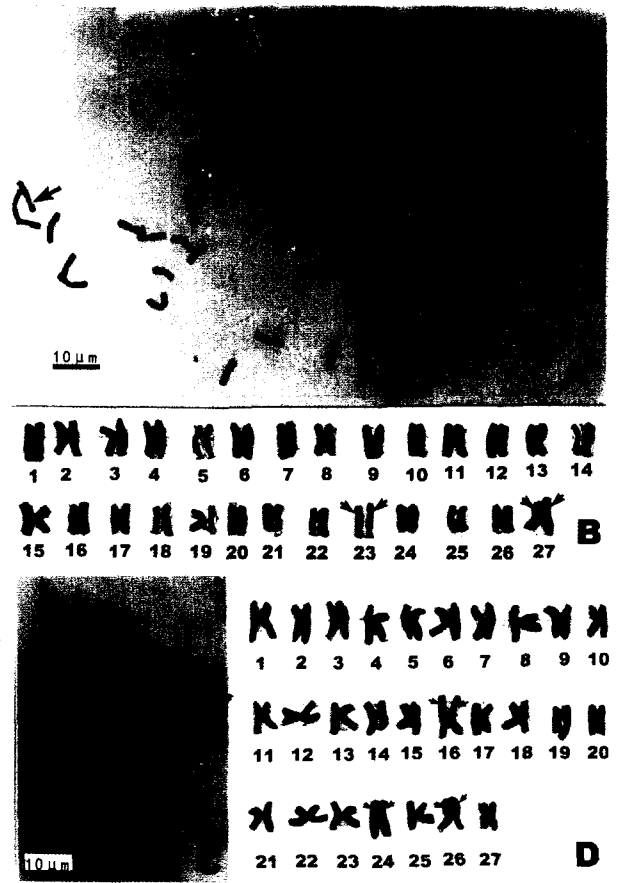
2 实验结果

兰花蕉染色体的绝对长度范围 5.00~7.78 μm，核型公式 $2n=6x=54=23m+3sm(1sec)+1st(sec)$ ，平均臂比 1.39，最长染色体/最短染色体比为 1.56，观察到 2 对随体染色体(第 23 对和第 27 对)(图版 I：A,B)。长萼兰花蕉染色体的绝对长度范围 5.00~7.92 μm，核型公式 $2n=6x=54=22m+4sm(2sec)+1st(sec)$ ，平均臂比 1.51，最长染色体/最短染色体比为 1.58，观察到 3 对随体染色体(第 16 对、第 24 对和第 26 对)(图版 I：C,D)。两者大部分染色体的臂比值均小于 2，按 Stebbins 的分类法分类两者均属 2A 型。两者的染色体参数和核型特征见表 1 和图 1。

3 讨论

Mahanty(1970)首次也是迄今为止唯一报道兰花蕉属植物核型的学者，他研究了 *O. longiflora* 和 *O. maxillarioide* 的核型，认为两者的染色体绝对长度为 4.3~6.6 μm，核型公式为 $2n=18=6m+10sm+2st$ ，其染色体是姜目中最大型的。我们对兰花蕉及其变种长萼兰花蕉的核型研究结果显示，染色体的绝对长度为 5.00~7.78 μm(*O. chinensis*)和 5.00~7.92 μm(*O. chinensis* var. *longisepala*)，两者长度范围非常相近，结合整个姜目目前已有的核

型研究数据(宋娟娟等,2003)来看，兰花蕉属植物的染色体确属姜目中最大型的。此外，按 Stebbins 的分类法，兰花蕉的核型明显属 2A 型。



图版 I 两种兰花蕉植物的核型

A,B. 兰花蕉；C,D. 长萼兰花蕉。(箭头所示为次缢痕)

Plate I Karyotypes of two species in *Orchidantha chinensis*

A,B. *Orchidantha chinensis*；C,D. *O. chinensis* var. *longisepala*.

(The secondary constrictions were marked using the arrows)

一般而言，核型数据如染色体的相对长度、平均臂比以及随体的数量及位置等被认为对鉴别种具有重要意义。我们对兰花蕉的研究结果显示，兰花蕉的核型公式为 $2n=6x=54=23m+3sm(1sec)+1st(sec)$ ，其变种长萼兰花蕉为 $2n=6x=54=22m+4sm(2sec)+1st(sec)$ ，两者的主要差别在于随体的数量及

其着生位置, 兰花蕉有两对具随体染色体, 分别是第 23 对和第 27 对, 而长萼兰花蕉有三对具随体染色体, 分别是第 16、24 和 26 对(图 1)。而总体看不同染色体间的变异幅度相对较小, 如在平均臂比、最长染色体和最短染色体之间的比率及染色体型类别等方面两者差异很小(表 2)。因此, 从核型角度分析, 有关数据不足以支持将两者确立为独立的种, 而进一步支持吴德邻等(2000)将长萼兰花蕉作为兰花蕉变种处理的结论。

参考文献:

- Fang D(方鼎), Qin DH(覃德海). 1996. Five new species of monocotyledoneae from Guangxi(广西单子叶植物五新种)[J]. *Guihaia*(广西植物), **16**(1):3-8
- Holtum RE. 1970. The genus *Orchidantha* (Lowiaceae). *Gardens Bulletin*[J]. *Singapore*, **25**:239-246
- Jenjittikul T, Larsen K. 2002. *Orchidantha foetida* (Lowiaceae) a new species from Thailand[J]. *Nordic J Bot*, **22**:405-408
- Larsen K. 1961. New species of *Veratrum* and *Orchidantha* from Thailand and Laos[J]. *Bot Tidsskrift*, **56**:345-350
- Larsen K. 1973. A new species of *Orchidantha* (Lowiaceae) from Vietnam[J]. *Adansonia*, **2**:481-482
- Larsen K. 1993. A new species of *Orchidantha* (Lowiaceae) from Borneo[J]. *Nordic J Bot*, **13**:285-288
- Levan A, Fredga K, Sandberg AA. 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes[J]. *Hereditas*, **52**:201-220
- Mahanty HK. 1970. A cytological study of the Zingiberales with special reference to their taxonomy[J]. *Cytologia*, **35**:13-49
- Nagamasu H, Sakai S. 1999. *Orchidantha inouei* (Lowiaceae), a new species from Borneo[J]. *Nordic J Bot*, **19**:149-152
- Pedersen LB. 2001. Four new species of *Orchidantha* (Lowiaceae) from Sabah[J]. *Nordic J Bot*, **21**(2):121-128
- Song JJ, Tang YJ, Liao JP, et al. 2003. Chromosome numbers of *Orchidantha* (Lowiaceae)[J]. *Acta Bot Yunnan*, **25**(5):609-612
- Stebbins GL. 1971. Chromosomal Evolution in Higher Plants [M]. London: Edward Arnold
- Wu TL. 1964. Lowiaceae new to the flora of China[J]. *Acta Phytotaxon Sin*, **9**(4):335-343
- Wu TL, Kress WH. 2000. Lowiaceae[A]//Wu ZY, Raven PH. Flora of China, Vol. 24 [M]. Beijing: Science Press, Beijing and St. Louis. Missouri Botanical Garden Press, 319.
- Zhuang DH, Akira, Masashi Ishida. 1990. Chromosome numbers of *Diospyros kaki* Cultivars[J]. *J Japanese Society Hort Sci*, **59**(2):289-297
- 技术[J]. 中国农技推广, **12**:34-35
- 雷红松. 2005. 青蒿栽培技术[J]. 特种经济动植物, **6**:23-24
- Huang ZF(黄正方), Zheng GH(郑贵华), Li CD(李成东), et al. 1997. A study on factors influencing Artemisinin content of *Artemisia annual* (影响青蒿成分青蒿素含量的因素研究)[J]. *J Southwest Agric Univ* (西南农业大学学报), **19**(1):93-94
- Li F(李锋), Wei X(韦霄), Xu CQ(许成琼), et al. 1997. The investigation on the forms of *Artemisia annual*. in Guangxi(广西黄花蒿类型调查研究)[J]. *Guihaia*(广西植物), **17**(3):231-234
- Geng S(耿飒), Ye HC(叶和春), Li GF(李国凤), et al. 2002. Physiological and biochemical characteristics of *Artemisia annual* and its research progress (中药青蒿的生理生化特征及其研究进展)[J]. *Chin J Appl Environ Biol* (应用与环境生物学报), **8**(1):90-97
- Liu CZ(刘春朝), Wang YC(王玉春), Ouyang F(欧阳藩), et al. 2003. Advances in artemisinin in Research(青蒿素研究进展)[J]. *Pro Gress in Chemistry* (化学进展), **11**(1):41-48
- Liu CZ(刘春朝), Wang YC(王玉春), Kang XC(康学春). 1999. Investigation of light, temperature and cultivated modes on growth and artemisinin synthesis of *Artemisia annual* shoots(适于青蒿芽生长和青蒿素积累的光、温和培养方式探讨)[J]. *Acta Phytophysiol Sin* (植物生理学报), **25**(2):105-109
- Wang MQ(王梦琼). 2004. Tissue cultivation and plant regeneration of the TCM herbal plant *Artemisia annua* (青蒿的组织培养及植株再生)[J]. *J Beijing Univ TCM* (北京中医药大学学报), **27**(2):74-75
- Wei X(韦霄), Li F(李锋), Xu CQ(许成琼), et al. 1997. Study on biological characteristics of *Artemisia annual* (黄花蒿生物学特性研究)[J]. *Guihaia*(广西植物), **17**(2):166-168
- Yang SP(杨水平), Yang X(杨宪), Huang JG(黄建国), et al. 2004. Advances in researches on artemisinin production(青蒿素生产研究进展)[J]. *Journal of Tropical and Subtropical Botany* (热带亚热带植物学报), **12**(2):189-194
- Yang HM(杨海梅), Li MS(李明思), Xie Y(谢云). 2005. Experiments on the water consumption and growth of *Artemisia annual* L. (黄花蒿耗水及生长规律试验研究)[J]. *Journal of Shihezi University(Natural Science)* (石河子大学学报(自然科学版)), **23**(3):339-341
- Zhong GY(钟国跃), Zhou HR(周华蓉), Ling Y(凌云), et al. 1998. Investigation on ecological environment and quantitative analysis of artemisinin of Sweet Wormwood (*Artemisia annual*) (黄花蒿优质种质资源的研究)[J]. *Chinese Traditional and Herbal Drugs* (中草药), **29**(4):264-267

(上接第 630 页 Continue from page 630)