

广东四个墨兰品种的核型研究

吕复兵¹, 朱根发¹, 王碧青¹, 张桂权²

(1. 广东省农业科学院花卉研究所, 广州 510640; 2. 华南农业大学植物分子育种广东省重点实验室, 广州 510642)

摘要: 研究了广东四个墨兰品种金嘴墨兰、银边墨兰、企剑黑墨和企剑白墨的染色体数目和核型。结果表明, 企剑黑墨和企剑白墨的染色体数目为 $2n=40$, 为二倍体, 核型公式分别为: $2n=2x=40=30m+10sm$ 和 $2n=2x=40=2M+36m+2st$; 金嘴墨兰和银边墨兰的染色体数目为 $2n=41$, 为非整倍体。4 个墨兰品种的染色体结构主要由中部着丝粒染色体组成, 除银边墨兰为 1B 型外, 其它均为 2B 型。

关键词: 墨兰; 染色体; 核型

中图分类号: Q343.22

文献标识码: A

文章编号: 1005-3395(2005)05-0423-06

Karyotypes of Four *Cymbidium sinense* Cultivars in Guangdong

Lü Fu-bing¹, ZHU Gen-fa¹, WANG Bi-qing¹, ZHANG Gui-quan²

(1. Floricultural Research Institute of Guangdong Academy of Agricultural Sciences, Guangzhou 510640, China; 2. Guangdong Provincial Key Laboratory of Plant Molecular Breeding, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China)

Abstract: The karyotypes of four *Cymbidium sinense* cultivars were studied. Somatic chromosome numbers of cultivars 'Qijianheimo' and 'Qijianbaimo' are $2n=40$ (diploid), the karyotype formulas being $2n=2x=40=30m+10sm$ and $2n=2x=40=2M+36m+2st$, respectively. However, the chromosome number of cultivars 'Jinzui' and 'Yinbian' are $2n=41$ and are aneuploid. The chromosome structures of all the four cultivars mainly consist of metacentric chromosomes. According to Stebbins' classification of karyotypic asymmetry, the karyotype of cv. 'Yinbian' is of 1B type, and that the other three of 2B type.

Key words: *Cymbidium sinense*; Chromosome; Karyotype

墨兰 (*Cymbidium sinense*) 为兰属地生兰类植物, 5 大类传统国兰之一, 在国兰中株型最大、花枝最高, 因其多在春节前后开花, 又称为报岁兰。在秋天开花的墨兰称为秋榜。墨兰主要产于中国南部, 也见于日本、越南、泰国等地, 但以产于中国南部的品质最优。金嘴墨兰 (*C. sinense* 'Jinzui')、银边墨兰 (*C. sinense* 'Yinbian')、企剑黑墨 (*C. sinense* 'Qijianheimo') 和企剑白墨 (*C. sinense* 'Qijianbaimo') 是广东四大传统报岁兰品种, 简称“金银黑白”^[1,2]。金嘴墨兰和银边墨兰是闽系墨兰, 由徽州墨兰演变而来, 叶半垂、稍扭, 彩心花, 金嘴墨兰的叶端有黄色嘴叶艺, 银边墨兰的叶边缘镶大白边艺。企剑黑墨 (企黑) 和企剑白墨 (企白) 是纯系粤

墨, 叶多直立, 企黑为彩心花, 企白开乳白泛浅黄素心花。目前, 在中国兰属的兰亚属、大花亚属和建兰亚属中都有种的染色体核型研究报道, 除建兰亚属的兔耳兰染色体数目为 $2n=38$ 外, 其它种的染色体数皆为 $2n=40$ ^[3-6], “金银黑白”四大传统报岁兰品种尚未见染色体研究报道。本文报道这 4 个墨兰品种的染色体数目和核型, 为品种分类提供细胞学证据。

1 材料和方法

1.1 材料

供试材料金嘴墨兰 (*C. sinense* 'Jinzui')、银

收稿日期: 2005-04-01 接受日期: 2005-06-30

基金项目: 广东省科技攻关重大专项 (2003A2010401) 资助

边墨兰 (*C. sinense* 'Yinbian')、企剑黑墨 (*C. sinense* 'Qijianheimo') 和企剑白墨 (*C. sinense* 'Qijianbaimo') 取自广东省农业科学院花卉研究所资源圃和中国兰花协会国香苑。凭证标本保存于广东省农业科学院花卉研究所和中国兰花协会国香苑。

1.2 方法

取生长健壮植株的新根, 水洗干净, 用饱和的 α -溴萘溶液于冰箱中处理 24 h 左右, 用卡诺氏液 (95%乙醇:冰醋酸=3:1) 于冰箱中固定 3 h 以上, 1 mol/L HCl 于室温下解离 3–4 min, 然后在 60°C 左

右恒温水浴锅中解离 3 min, 卡宝品红染色 5–10 min 后压片。取 5 个染色体形态清晰、分散良好的细胞在 Motic BA400 型显微镜下观察, 并进行拍照和测量。核型分析采用陈瑞阳等的方法^[7]。

2 结果和分析

2.1 金嘴墨兰

体细胞染色体数目 $2n=41$, 为非整倍体。其中第 12 对为正中部着丝粒染色体, 第 5 对为近中部着丝粒染色体, 其余均为中部着丝粒染色体, 第 19 号染色体没有配对染色体。染色体相对长度变异范

表 1 4 个墨兰品种的染色体相对长度、臂比和类型
Table 1 Karyotypes of the four cultivars of *Cybidium sinense*

金嘴墨兰 cv. 'Jinzui'				银边墨兰 cv. 'Yinbian'			
序号 No.	相对长度 Relative length (%)	臂比 Arm ratio	类型 Type	序号 No.	相对长度 Relative length (%)	臂比 Arm ratio	类型 Type
1	2.90+3.74=6.64	1.29	m	1	3.14+5.14=8.28	1.64	m
2	2.97+3.53=6.50	1.19	m	2	3.43+3.43=6.86	1.00	M
3	2.54+3.74=6.28	1.47	m	3	2.97+3.31=6.28	1.11	m
4	2.75+3.18=5.93	1.16	m	4	2.57+3.43=6.00	1.33	m
5	1.82+4.10=5.92	2.25	sm	5	2.71+3.00=5.71	1.11	m
6	2.47+3.32=5.79	1.34	m	6	2.85+2.85=5.70	1.00	M
7	2.75+2.97=5.72	1.08	m	7	2.71+2.85=5.56	1.05	m
8	2.12+3.18=5.30	1.50	m	8	1.86+3.34=5.20	1.80	sm
9	2.54+2.68=5.22	1.06	m	9	2.28+2.91=5.19	1.28	m
10	2.12+2.82=4.94	1.33	m	10	2.23+2.91=5.14	1.30	m
11	1.85+3.02=4.87	1.63	m	11	2.14+2.71=4.85	1.27	m
12	2.26+2.27=4.53	1.00	M	12	2.11+2.63=4.74	1.25	m
13	1.91+2.56=4.47	1.34	m	13	2.14+2.43=4.57	1.14	m
14	1.62+2.75=4.37	1.70	m	14	1.80+2.77=4.57	1.54	m
15	1.77+2.40=4.17	1.36	m	15	1.71+2.57=4.28	1.50	m
16	1.69+2.40=4.09	1.42	m	16	1.77+2.28=4.05	1.29	m
17	1.62+2.26=3.88	1.40	m	17	1.71+2.14=3.85	1.25	m
18	1.48+2.19=3.67	1.48	m	18	1.46+2.26=3.72	1.55	m
19	1.41+1.98=3.39	1.40	m	19	1.54+1.88=3.42	1.22	m
20	1.41+1.62=3.03	1.15	m	20	1.51+1.63=3.14	1.08	m
21	1.41+1.55=2.96	1.10	m	21	1.34+1.68=3.02	1.25	m

续表 1(Continued)

企剑黑墨 cv. 'Qijianheimo'				企剑白墨 cv. 'Qijianbaimo'			
序号 No.	相对长度 Relative length	臂比 Arm ratio	类型 Type	序号 No.	相对长度 Relative length	臂比 Arm ratio	类型 Type
1	2.91+3.94=6.85	1.35	m	1	3.28+3.94=7.22	1.20	m
2	3.13+3.34=6.47	1.07	m	2	2.73+4.15=6.88	1.52	m
3	2.89+3.38=6.27	1.17	m	3	2.75+3.83=6.58	1.39	m
4	2.73+3.36=6.09	1.23	m	4	3.06+3.50=6.56	1.14	m
5	2.22+3.44=5.66	1.55	m	5	2.84+3.39=6.23	1.19	m
6	2.55+3.07=5.62	1.20	m	6	2.58+3.17=5.75	1.23	m
7	2.63+2.83=5.46	1.08	m	7	2.30+3.28=5.58	1.43	m
8	1.92+3.38=5.30	1.76	sm	8	1.86+3.06=4.92	1.65	m
9	2.06+3.23=5.29	1.57	m	9	2.30+2.56=4.86	1.11	m
10	2.32+2.93=5.25	1.26	m	10	2.30+2.40=4.70	1.04	m
11	1.46+3.40=4.86	2.33	sm	11	2.08+2.62=4.70	1.26	m
12	1.52+3.13=4.65	2.06	sm	12	2.19+2.19=4.38	1.00	M
13	2.08+2.49=4.57	1.20	m	13	1.86+2.51=4.37	1.35	m
14	1.92+2.55=4.47	1.33	m	14	1.75+2.62=4.37	1.50	m
15	1.92+2.45=4.37	1.28	m	15	1.09+3.28=4.37	3.01	st
16	1.72+2.53=4.25	1.47	m	16	1.64+2.62=4.26	1.60	m
17	1.64+2.55=4.19	1.55	m	17	1.75+2.08=3.83	1.19	m
18	1.29+2.75=4.04	2.13	sm	18	1.53+2.30=3.83	1.50	m
19	1.41+1.82=3.23	1.29	m	19	1.55+2.01=3.56	1.30	m
20	0.91+2.22=3.13	2.44	sm	20	1.42+1.64=3.06	1.15	m

围为 2.96–6.64, 最长染色体与最短染色体的比值为 2.24, 臂比大于 2:1 的染色体的比率为 0.05。根据 Stebbins (1971) 的核型分类法^[7], 核型属 2B 型。

2.2 银边墨兰

体细胞染色体数目 $2n=41$, 为非整倍体。其中第 2 和 6 对为正中部着丝粒染色体, 第 8 对为近中部着丝粒染色体, 其余均为中部着丝粒染色体。第 1 号染色体显著长于其它染色体, 没有配对染色体。染色体相对长度变异范围为 3.02–8.28, 最长染色体与最短染色体的比值为 2.74, 臂比大于 2:1 的染色体的比率为 0。根据 Stebbins (1971) 的核型分类法^[7], 核型属 1B 型。

2.3 企剑黑墨

体细胞染色体数目 $2n=40$, 为二倍体。核型公式 $2n=2x=40=30m+10sm$, 其中第 8、11、12、18 和 20 对为近中部着丝粒染色体, 其余各对均为中部着丝粒染色体。染色体相对长度变异范围为 3.13–6.85, 最长染色体与最短染色体的比值为 2.19, 臂比大于 2:1 的染色体的比率为 0.2。根据 Stebbins (1971) 的核型分类法^[7], 核型属 2B 型。

2.4 企剑白墨

体细胞染色体数目 $2n=40$, 为二倍体。核型公式 $2n=2x=40=2M+36m+2st$, 其中第 12 对为正中部着丝粒染色体, 第 15 对为近端部着丝粒染色体, 其

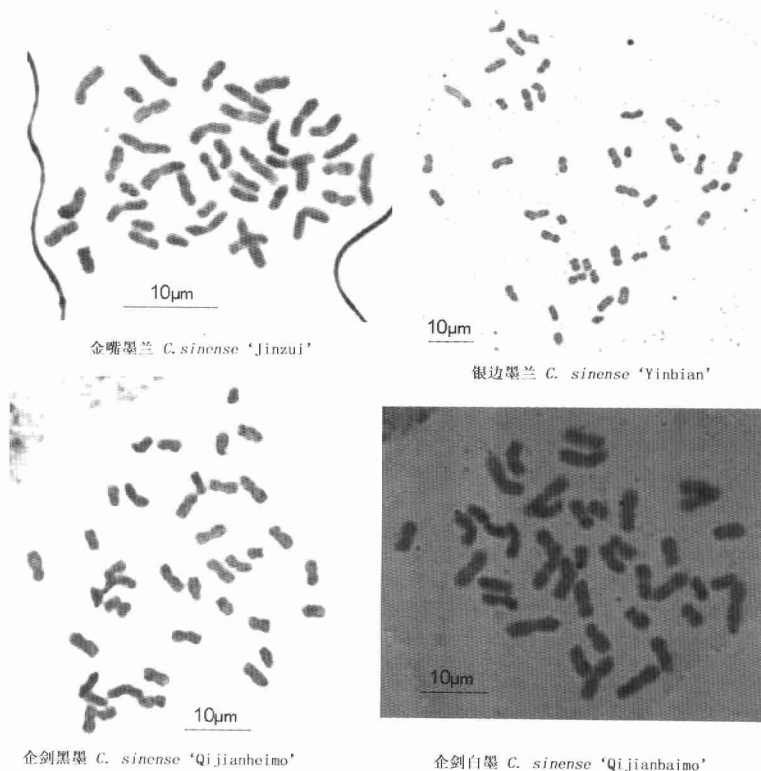


图 1 4 个墨兰品种的染色体形态图
Fig. 1 The morphology of somatic chromosomes of four cultivars of *Cymbidium sinense*

余各对均为中部着丝粒染色体。染色体相对长度变异范围为 3.06-7.22, 最长染色体与最短染色体的比值为 2.36, 臂比大于 2:1 的染色体的比率为 0.05。根据 Stebbins (1971) 的核型分类法^[7], 核型属 2B 型。

染色体参数见表 1, 染色体形态见图 1, 核型见图 2 和图 3。

由上述结果可以看出, 4 个墨兰品种中, 金嘴和银边墨兰的染色体数目 $2n=41$, 为非整倍体; 企剑黑墨和企剑白墨 $2n=40$, 为二倍体。染色体结构包括正中部、中部、近中部和近端部着丝粒染色体 4 种, 但以中部着丝粒染色体居多, 占 85.4%; 其次是近中部

着丝粒染色体, 占 8.5%; 其它 2 种染色体所占比例为 6.1%。所试墨兰品种染色体的结构主要由中部着丝粒染色体组成。最长染色体与最短染色体的比值为 2.13-2.74, 臂比大于 2:1 的染色体的比率为 0-0.2。除银边墨兰为 1B 型外, 其它均为 2B 型。

3 讨论

一般认为兰属植物染色体的数目为 $2n=2x=40$ 。本文的研究结果表明企剑黑墨和企剑白墨的染色体为 $2n=40$, 与前人的结果一致^[4,7]。金嘴墨兰和银边

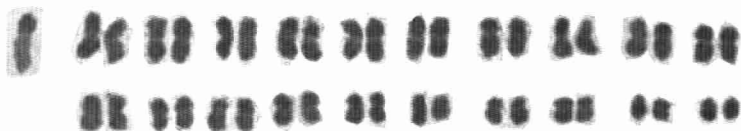
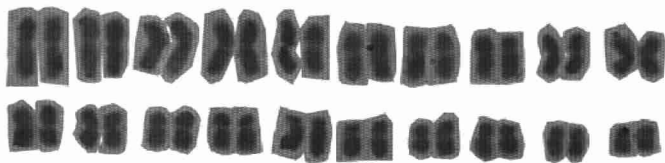
金嘴墨兰 *C. sinense* 'Jinwei'银边墨兰 *C. sinense* 'Yinbian'企剑黑墨 *C. sinense* 'Qijianheimo'企剑白墨 *C. sinense* 'Qijianbaimo'

图2 4个墨兰品种的染色体核型图

Fig. 2 The karyotypes of four cultivars of *Cymbidium sinense*

墨兰的染色体数目表现异常, 为 $2n=41$, 为非整倍体。李玉阁等^[1]在线叶春兰(*Cymbidium serratum*)中也偶尔发现染色体数目为 $2n=41$ 。金嘴墨兰和银边墨兰在形态上都表现为叶缘或叶尖出现失绿变异。银边墨兰的1号染色体的长度显著长于其它染色体, 没有染色体能与它同源配对, 这一染色体的相对长度在所试的4个墨兰品种也是最长。金嘴墨兰的第19号染色体也表现出形态变异, 无同源配对

染色体。这种染色体不配对现象在这两个品种中为首次发现。金嘴墨兰和银边墨兰皆由徽州墨兰演变而来, 两者相似的叶艺变异是否与染色体数目变异有关值得进一步研究。

参考文献

- [1] 颜学亮. 中国墨兰 [M]. 广州: 广东科技出版社, 2001. 3.
- [2] 刘清涌. 中国兰花名品珍品鉴赏图典 [M]. 福州: 福建科学技术出版社, 2003. 207-208.

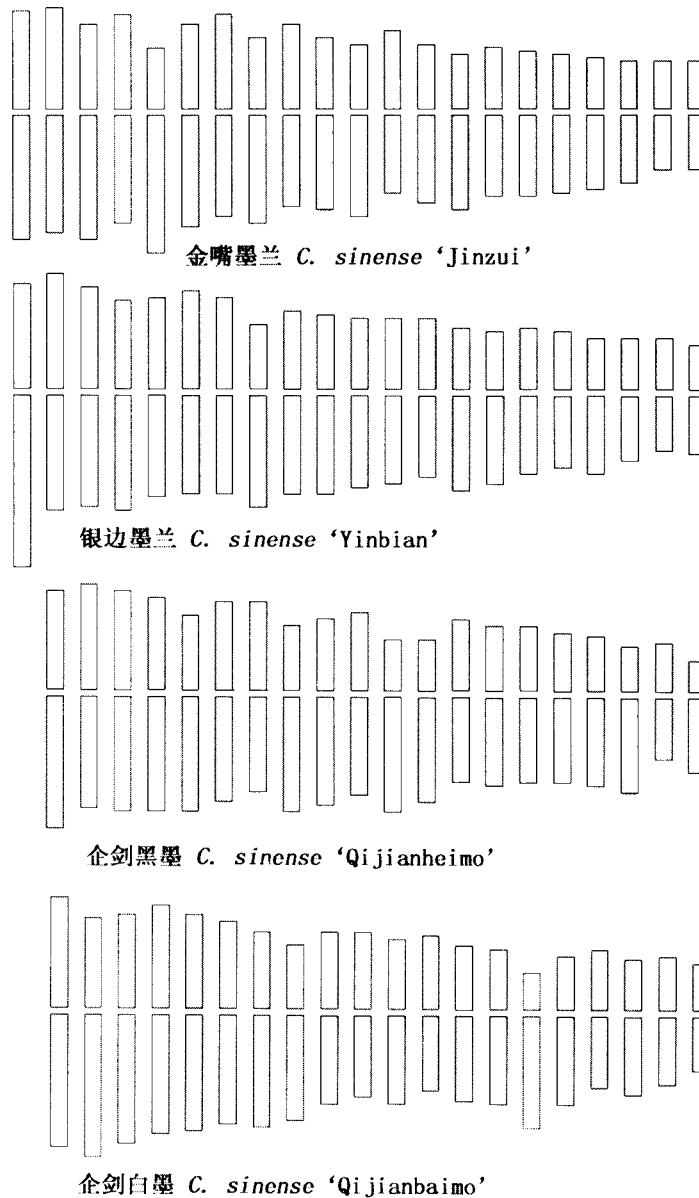


图 3 4 个墨兰品种的染色体核型模式图

Fig. 3 Karyotype ideograms of four cultivars of *Cymbidium sinense*

- [3] Li Y G(李玉阁), Guo W H(郭卫红), Wu B J(吴伯骥). Studies on karyotypes of four species of *Cymbidium* in China [J]. Acta Bot Boreal-Occident Sin(西北植物学报), 2002, 22(6):1438-1444.(in Chinese)
- [4] Li Y G(李玉阁), Guo W H(郭卫红), Wu B J(吴伯骥). A karyological study of seven species and one variety of *Cymbidium* from China [J]. Acta Phytotax Sin(植物分类学报), 2002, 40(5):406-413.(in Chinese)
- [5] Li Y G(李玉阁), Guo W H(郭卫红), Wu B J(吴伯骥). A karyological study of six Chinese species of *Cymbidium* [J]. Acta Bot Yunnan(云南植物研究), 2003, 25(1):83-89.(in Chinese)
- [6] Long Y Q(隆有庆), Fu H L(傅华龙), Su J J(苏静娟). A study on karyotype of *Cymbidium goeringii* (Rchb. f.) Rchb. f. [J]. J Sichuan Univ (Nat Sci)(四川大学学报自然科学版), 2000, 37(4):578-581. (in Chinese)
- [7] 陈瑞阳. 中国主要经济植物基因组染色体图 第二册 [M]. 北京: 科学出版社, 2003. 561-565.