

三褶虾脊兰的核型分析

冷青云, 莫 饶*

(华南热带农业大学农学院, 海南 儋州 571737)

摘要:采用压片法研究了三褶虾脊兰[*Calanthe triplicata* (Willem.) Ames]的染色体数目和核型。结果表明:三褶虾脊兰的染色体数目 $2n=38$, 为二倍体, 核型公式为 $2n=2x=38=28m+8sm+2st$ 。主要由中部和近中部着丝点染色体组成。核型分类为 2B 型, 比较对称。

关键词: 三褶虾脊兰; 染色体; 核型

中图分类号: Q343.22

文献标识码: A

文章编号: 1005-3395(2008)02-0165-04

The Karyotype Analysis of *Calanthe triplicata*

LENG Qing-yun, MO Rao*

(College of Agronomy, South China University of Tropical Agriculture, Danzhou 571737, China)

Abstract: The chromosome number and karyotype of *Calanthe triplicata* was studied by applying fingertip pressing method. The results showed that the number of the somatic chromosome of *Calanthe triplicata* was $2n=38$, and as diploid, its karyotype formula was $2n=2x=38=28m+8sm+2st$. The diploid mainly consists of meta-centric and submetacentric chromosomes. The karyotype belongs to 2B type.

Key words: *Calanthe triplicata*; Chromosome; Karyotype

兰科(Orchidaceae)为多年生附生、地生或腐生草本植物,约有 1 000 属,近 20 000 种,人工杂交种更达 4 万种以上,在全球广为分布与种植,我国有 173 属 1 200 种^[1]。兰科植物资源中有许多具有较高的观赏价值和经济价值,具有药用价值的有 150 多种,如天麻(*Gastrodia elata* Blume)、青天葵[*Nervilia fordii* (Hance) Schltr.]等;具观赏价值的更多,如兰属(*Cymbidium*)、石斛属(*Dendrobium*)就有几十种。此外,万代兰属(*Vanda*)、鹤顶兰属(*Phaius*)、兜兰属(*Paphiopedilum*)、贝母兰属(*Coelogyne*)、蝴蝶兰属(*Palaenopsis*)、虾脊兰属(*Calathe*)、独蒜兰属(*Plieone*)等的许多种类均具有花姿优美、花色鲜艳、花型奇特、花期持久等特点。

三褶虾脊兰[*Calanthe triplicata* (Willem.) Ames]为地生兰类,假鳞茎短,圆柱形,密生于根状茎上,通常具 3~4 片叶。叶椭圆形或椭圆状披针形,长约 30 cm,宽达 10 cm,边缘多少波状,近无毛;叶柄

明显,无关节;花葶高达 70 cm;总状花序密生许多白色花;花直径 1.5~2 cm;花形美丽,花期 6~9 月,在云南、海南、台湾等地广泛分布^[1]。三褶虾脊兰耐荫,叶色浓绿,株型美观,花色鲜艳是盆栽、庭院种植、园林绿化的优良材料。对三褶虾脊兰进行核型分析,研究该物种细胞核内染色体的数目及各染色体的形态特征,如染色体的长度、着丝点的位置臂比和随体有无等观测,从而描述和阐述该物种的组成,为以后在研究该物种的遗传变异,系统演化,种间亲缘关系,地区区域分布,新品种的选育和进化提供实验依据。

1 材料和方法

1.1 材料

三褶虾脊兰(*Calanthe triplicata*)为野生种,采自海南,并引种栽培于华南热带农业大学农学院实习基地。凭证标本[材料采集地:海南尖峰岭;凭证标

本号:R. Mo 02-05(莫饶)]。藏于华南热带农业大学农学院兰花圃。

1.2 细胞学制片

取成熟植株新长出的根尖,冲洗干净后,用饱和的对二氯苯溶液于冰箱中处理3~6 h,然后用卡诺氏液(95%乙醇:冰乙酸=3:1)于冰箱中固定4~20 h,1 mol/L 盐酸于60℃解离7 min,改良的石炭酸品红染色压片、镜检并统计染色体数目,然后选取染色体形态好又分散的细胞拍照作核型分析。

1.3 核型分析方法

取5~10株植株的新生根尖进行核型分析。染色体数目的确定和核型分析参照李懋学等^[2]关于植物核型分析标准化建议,统计45个以上细胞,以其中85%以上细胞具有的恒定一致的染色体数来作为该种的染色体数目。每个类群取5个细胞的核型平均值。核型不对称系数按 Arano^[3]方法,比值越大越不对称。核型分类按 Stebbins^[4]方法划分。

2 结果和分析

三褶虾脊兰体细胞染色体数目 $2n = 38$, 为二倍体。核型公式为 $2n = 2x = 38 = 28m + 8sm + 2st$ 。具正中着丝点的染色体是第1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、16、17对,具近中部着丝点的染色体是第10、12、15、18对,近端部着丝点的是第19对。在本试验条件下,未观察到三褶虾脊兰染色体随体。染色体总长为55.86 μm ,平均长为2.94 μm ,长臂总长33.29 μm ,短臂总长22.59 μm ,最长染色体长4.46 μm ,最短染色体1.79 μm ,最长染色体与最短染色体之比为2.490。染色体臂比值为1.474,臂值数(NF)=74。臂比大于2的染色体有4对,所占比例为21%,按 Stebbins^[4]的核型分类标准,三褶虾脊兰为2B型,核型较对称。核型参数如表1所示;其中期分裂相如图1;染色体核型图、核型模式图如图2和3。

表1 三褶虾脊兰核型参数
Table 1 Karyotype parameter of *Calanthe triplicata*

序号 No.	相对长度 Relative length (%)	臂比 Arm ratio	着丝点位置 Kinetochore position	染色体相对长度 系数 I、R、L	染色体类型 Chromosome type
1	4.54 + 3.45 = 7.99	1.35	m	1.52	L
2	3.58 + 3.20 = 6.78	1.12	m	1.29	L
3	3.77 + 2.94 = 6.71	1.28	m	1.27	L
4	3.71 + 2.81 = 6.52	1.31	m	1.24	M ₂
5	3.64 + 2.69 = 6.33	1.36	m	1.2	M ₂
6	3.01 + 2.62 = 5.63	1.15	m	1.07	M ₂
7	3.07 + 2.56 = 5.63	1.2	m	1.07	M ₂
8	3.01 + 2.49 = 5.50	1.21	m	1.04	M ₂
9	3.45 + 2.05 = 5.50	1.69	m	1.04	M ₂
10	3.71 + 1.66 = 5.37	2.23	sm	1.02	M ₂
11	2.75 + 2.37 = 5.12	1.16	m	0.97	M ₁
12	3.71 + 1.28 = 4.99	2.9	sm	0.95	M ₁
13	2.82 + 1.66 = 4.48	1.69	m	0.85	M ₁
14	2.30 + 2.05 = 4.35	1.13	m	0.83	M ₁
15	2.81 + 1.47 = 4.28	1.91	sm	0.81	M ₁
16	2.24 + 1.92 = 4.16	1.17	m	0.79	M ₁
17	2.43 + 1.47 = 3.90	1.65	m	0.74	S
18	2.62 + 0.96 = 3.58	2.73	sm	0.68	S
19	2.43 + 0.77 = 3.20	3.17	st	0.61	S

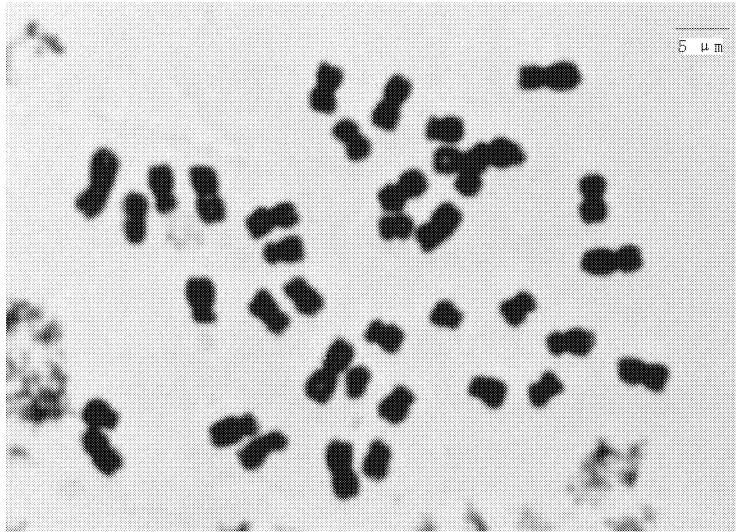


图 1 三褶虾脊兰有丝分裂中期图(2n=38)

Fig. 1 The mitotic phase of *Calanthe triplicata* (2n=38)

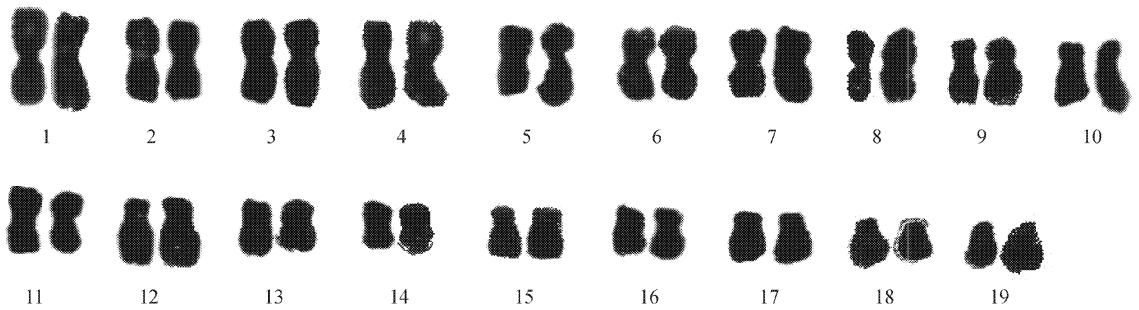


图 2 三褶虾脊兰核型图

Fig. 2 The karyotype of *Calanthe triplicata*

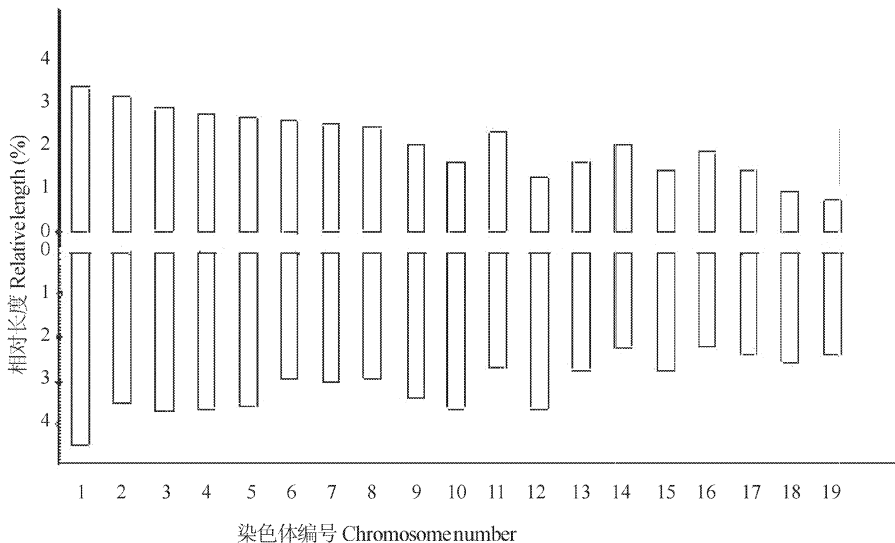


图 3 三褶虾脊兰核型模式图

Fig. 3 The karyotype model of *Calanthe triplicata*

3 结论和讨论

本文研究了兰科虾脊兰属植物三褶虾脊兰的核型,其染色体数目 $2n=38$,核型公式为 $2n=2x=38=28m+8sm+2st$,核型分类为 2B 型,比较对称。关于兰科植物的染色体数目及核型,报道较多的是兰属的一些植物,李玉阁等^[5-7]报道了国产兰属 17 种和 1 变种植物的染色体和核型,其中除了兔耳兰(*Cymbidium lancifolium*)染色体 $2n=38$ 外,其他的都是 $2n=40$,三褶虾脊兰未见有报道。吕复兵等^[8]报道了广东 4 个墨兰品种的核型,其中金嘴墨兰和银边墨兰的染色体 $2n=41$,其他两个品种企剑白墨和企剑黑墨染色体都是 $2n=40$ 。这些兰科植物的核型分类都是比较对称的类型。

根据 Stebbins^[4]的观点:高等植物核型进化的基本趋势是由对称向不对称方向发展,系统演化上处于比较古老或原始的植物,往往具有较对称的核型,而不对称的核型则通常出现在较进化或特化的植物中。根据这种观点三褶虾脊兰甚至整个兰科植物在系统演化中尚处于比较原始的地位,而兰科植物是形态较特化、进化程度较高的植物,兰科植物为了适应虫媒传粉,花部的所有特征都表现了对昆虫传粉的高度适应。如:花两侧对称;唇瓣特化,结构复杂,基部常形成具蜜腺的囊或距;雄蕊数目减少,花柱合生成蕊柱;子房下位等^[9]。在兰科已被研究的植物中,形态上较进化的类群,出现了较对称的核型,而相对原始的类群反而出现了不对称程度较高的核型。已有研究表明,生物的进化是复杂的、多方向的和多样化的,在已知的某些科、属内,核型并不完全表现为由对称向不对称进化,而

有可能表现为由不对称到对称进化,如在罗汉松科(Podocarpaceae)、苏铁科(Cycadaceae)等^[10]的研究表明,甚至两个过程都存在。兰科植物的核型进化属于何种,有待于进一步的研究。

参考文献

- [1] 陈心启,吉占和. 中国兰花全书 [M]. 北京:中国林业出版社, 1998:72,142.
- [2] Li M X(李懋学),Chen R Y(陈瑞阳). A suggestion on standardization of karyotype analysis in plant[J]. J Wuhan Bot Res(武汉植物学研究),1985,3(4):297-302.(in Chinese)
- [3] Arano H. Cytological studies in subfamily Carduoideae (Compositae) of Japan IX. [J]. Bot Mag,1963,76:32.
- [4] Stebbins G L. Chromosome Evolution in Higher Plants [M]. London: Edward Aronld,1971:88.
- [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] 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 Phytotaxon Sin(植物分类学报),2002,40(5):406-413. (in Chinese)
- [7] 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-Occid Sin(西北植物学报),2002,22(6):1438-1444. (in Chinese)
- [8] Lü F B(吕复兵),Zhu G F(朱根发),Wang B Q(王碧青). Karyotypes of four *Cymbium sinense* cultivars in Guangdong [J]. J Trop Subtrop Bot(热带亚热带植物学报),2005,13(5):423-428. (in Chinese)
- [9] 吴国芳,冯志坚,马炜梁,等. 植物学(下册) [M]. 北京:高等教育出版社,1992:353-357.
- [10] 洪德元. 植物细胞分类学 [M]. 北京:科学出版社,1990:92-119.