

158-162

15166(12)

### 宝铎草和长穗开口箭的核型

杨亲二

(中国科学院植物研究所系统与进化植物学开放研究实验室, 北京 100093)

A

摘要 本文对湖南产的宝铎草(*Disporum sessile* D. Don)和广西产的长穗开口箭(*Tupistra longispica* Y. Wan et X. H. Lu)的核型作了分析。前者的核型公式为  $2n=14=4m+10sm$  (2sat), 核型类型属于 3A; 后者的核型公式为  $2n=38=24m+6sm+8st$ , 核型具有明显的二型性, 属于 2C型。此外还讨论了宝铎草的核型变异以及开口箭属和蜘蛛抱蛋属(*Aspidistra*)的关系。

关键词 宝铎草; 长穗开口箭; 核型 染色体组型, 百合科

### KARYOTYPES OF DISPORUM SESSILE AND TUPISTRA LONGISPICA (LILIACEAE)

Yang Qiner

(Laboratory of Systematic and Evolutionary Botany, Institute of Botany, Academia Sinica, Beijing 100093)

Abstract In this paper, karyotypes of *Disporum sessile* from Hunan and *Tupistra longispica* from Guangxi were reported. The karyotype of *D. sessile* was formulated as  $2n=14=4m+10sm$  (2sat) and belonged to 3A type, and that of *T. longispica* was formulated as  $2n=38=24m+6sm+8st$  and bimodal, and belonged to 2C type. In addition, karyotypic variations in *D. sessile* and the relationship between *Tupistra* and *Aspidistra* were preliminarily discussed.

Key words: *Disporum sessile*; *Tupistra longispica*; karyotype

百合科万寿竹属植物宝铎草(*Disporum sessile* D. Don)分布于我国辽宁、华北、陕西、长江流域、华南及云南, 朝鲜、日本也有分布<sup>[1]</sup>。开口箭属植物长穗开口箭(*Tupistra longispica* Y. Wan et X. H. Lu)目前仅在我国广西隆安一带发现<sup>[2]</sup>。本文报道了这两个种的核型, 并初步讨论了宝铎草的核型变异以及开口箭属和蜘蛛抱蛋属(*Aspidistra*)的关系。

#### 1 材料和方法

宝铎草采自湖南新宁县莨山海拔450 m地带灌丛中。凭证标本: 罗毅波、杨亲二92001; 长穗开口箭采自广西隆安县, 凭证标本: 马黎民等 PB 85133。活材料均移栽于中国科学院

植物研究所系统与进化植物学开放研究实验室温室中, 凭证标本保存于中国科学院植物研究所标本馆(PE)。

取幼嫩根尖用0.1%的秋水仙素溶液预处理3h, 在低温下用卡诺液(冰醋酸: 纯酒精=1:3)固定30min, 然后用1mol/L盐酸于60℃恒温水浴中解离8min, 石炭酸品红染色, 常规压片, 观察。

核型分析按Levan等<sup>[3]</sup>的方法进行。选取5个染色体分散较好的细胞进行测量计算, 取平均值。核型类型根据Stebbins<sup>[4]</sup>的标准划分。

2 结果和讨论

2.1 宝铎草(*Disporum sessile* D. Don)

染色体数目 $2n=14$ (图版1: A, C), 核型公式为 $2n=4m+10sm(2sat)$ (表1), 第6对染色体短臂上具随体。核型为3A型。

对本种染色体的研究已有较多报道(表2)。从表2可以看出, 本种的染色体数目有较大的种内变异, 多数报道都为 $2n=16$ , 但Hasegawa<sup>[6]</sup>报道日本有 $2n=24$ (三倍体)的细胞型, Chao等<sup>[10]</sup>报道台湾的材料(定名为*D. shimadai*, 通常作为*D. sessile*的异名处理)的染色体数目为 $2n=14$ , Chang和Hsu<sup>[11]</sup>报道同样来自台湾的材料的同一个根内的不同细胞有 $2n=14$ 和 $2n=16$ 的数目, 但以前者所占比例较大。我们这里研究的材料的染色体数目也为 $2n=14$ 。这是该种 $2n=14$ 的细胞型在中国大陆的首次报道。本种 $2n=14$ 和 $2n=16$ 的细胞型可能都有较为广泛的分布。其分布规律值得进一步研究。在万寿竹属的另一广布种万寿竹(*D. cantoniense*), 同一种存在不同细胞型的现象已有多次报道<sup>[10]</sup>。

本种的染色体形态也有较大的种内变

表1 宝铎草和长穗开口箭的染色体参数  
Table 1. The parameters of chromosomes in *Disporum sessile* and *Tupistra longispica*

	Chromosome No.	Relative length	Arm ratio	Type
<i>Disporum sessile</i>	1	13.52+5.73=19.25	2.36	sm
	2	12.25+5.59=17.84	2.19	sm
	3	11.72+4.26=15.98	2.75	sm
	4	7.79+5.86=13.65	1.33	m
	5	6.72+6.26=12.98	1.07	m
	6	7.72+2.66=10.38	2.90	sm(2sat)
	7	7.28+2.66=9.92	2.73	sm
<i>Tupistra longispica</i>	1	7.01+6.25=13.26	1.12	m
	2	6.44+2.84=9.28	2.27	sm
	3	5.87+2.75=8.62	2.13	sm
	4	6.44+1.80=8.24	3.58	at
	5	5.30+1.80=7.10	2.94	sm
	6	5.30+1.61=6.91	3.29	st
	7	5.11+1.23=6.34	4.15	st
	8	4.17+1.04=5.21	4.01	st
	9	3.03+1.97=5.00	1.54	m
	10	2.37+1.52=3.89	1.58	m
	11	2.27+1.52=3.79	1.49	m
	12	1.59+1.44=3.03	1.10	m
	13	1.59+1.44=3.03	1.10	m
	14	1.52+1.36=2.87	1.11	m
	15	1.48+1.36=2.84	1.09	m
	16	1.48+1.36=2.84	1.09	m
	17	1.36+1.25=2.61	1.09	m
	18	1.36+1.25=2.61	1.09	m
	19	1.29+1.21=2.50	1.07	m

表2 宝铎草的染色体数目  
Table 2. The chromosome numbers of *Disporum sessile*

Locality	2n	Author
日本	16, 24	Hasegawa, 1932 <sup>[6]</sup> , 1933 <sup>[6]</sup>
	16	Washiashi, 1935 <sup>[7]</sup>
		Matsuura and Snto, 1935 <sup>[8]</sup>
		Kayano, 1960 <sup>[9]</sup> , 1961 <sup>[9]</sup>
		Arano and Nakamura, 1967 <sup>[11]</sup>
		Fujishima and Kurita, 1974 <sup>[12]</sup> Noguchi and Kawano, 1974 <sup>[12]</sup>
南朝鲜	16	Y. N. Lee, 1967 <sup>[14]</sup> N. S. Lee, 1979 <sup>[13]</sup>
	14	Chao et al., 1973 <sup>[10]</sup>
中国·台湾	14, 16	Chang and Hsu, 1974 <sup>[11]</sup>
	16	傅承新, 洪德元, 1980 <sup>[15]</sup>
中国·浙江	16	本文
中国·湖南	14	本文

异。Fujishima等<sup>[12]</sup>对本种 $2n = 16$ 细胞型的随体数目和位置进行了详细的研究,发现有8种类型,数目从1—6变化不定;最稳定的是第3对有1个随体,第6对2个随体。Noguchi和Kawano<sup>[13]</sup>研究的材料没有出现随体,但第4对染色体的长臂上远离着丝点的区域出现明显的次缢痕。N. S. Lee<sup>[15]</sup>报道南朝鲜的材料也没有随体,但第2对和第4对中分别有一条染色体在长臂上的中间区出现次缢痕。傅承新和洪德元<sup>[16]</sup>研究的我国浙江杭州的材料没有出现次缢痕,但第6对染色体的一条短臂上常出现随体。把我们这里报道的 $2n = 14$ 的细胞型与上述诸作者报道的 $2n = 16$ 的细胞型的核型比较,可以看出我们的材料不但少了1对小型的m染色体,而且它的第4、5对中型的m染色体在后者中为sm染色体。Chao等<sup>[16]</sup>以及Chang和Hsu<sup>[17]</sup>

报道台湾材料的 $2n = 14$ 细胞型时,没有同时报道染色体参数,在染色体类型的划分上与Levan等<sup>[3]</sup>的方法不同,难于与本材料作详细比较。但从他们发表的核型图或核型模式图来看,可以发现台湾材料的第4、5对染色体为st或sm型,第3对染色体长臂上具随体。顾志建等<sup>[18]</sup>报道万寿竹(*D. cantoniense*)的 $2n = 14$ 的细胞型在染色体形态上表现出明显的居群间变异。我们的初步研究表明宝铎草可能也有类似的现象。

## 2.2 长穗开口箭 (*Tupistra longispica* Y. Wan et X. H. Lu)

染色体数目为 $2n = 38$ (图版1: B, D),核型公式为 $2n = 24m + 6sm + 8st$ (表1)。第1—10对染色体大于第11—19对。核型具有明显的二型性,属于2C类型。

开口箭属植物多数具有单型性核型<sup>[20-22]</sup>,黄锦岭等<sup>[20, 22]</sup>首次发现该属的伞柱开口箭(*T. fungilliformis* Wang et Liang)和长柱开口箭(*T. longispica* Wang et Liang)具有二型性核型,与蜘蛛抱蛋属植物的二型性核型十分相似。据此他们推断开口箭属中具二型性核型的种类代表开口箭属向蜘蛛抱蛋属演化的过渡类型。

长穗开口箭与长柱开口箭在外部形态上极为相似,它们的核型也很相似,但后者的第9对染色体的短臂上具明显的随体<sup>[22]</sup>,而前者中没有观察到随体染色体。

从外部形态性状来分析,长柱开口箭、长穗开口箭和伞柱开口箭都可能是开口箭属中较



Fig. 1 Photomicrographs of the chromosomes of *Disporum sessile* (A, C) and *Tupistra longispica* (B, D)

为进化的种类。它们的花柱都较长,柱头肉质,膨大,盾状,花柱低于柱头。该属中的较原始的种类的花柱较短,柱头小;花药高于或等高于柱头;具单型性核型<sup>[2,5]</sup>。蜘蛛抱蛋属植物具二型性核型,至今尚未见有单型性核型的报道<sup>[24-26]</sup>。该属植物在外部形态尤其是花的构造上也有极大的分化。长药蜘蛛抱蛋(*D. dolichanthera* X. X. Chen et D. Fang)等种类的柱头极小,花药高于柱头,可能代表该属中较原始的类型;巨型蜘蛛抱蛋(*D. longiloba* G. Z. Li)等种类具有副花冠,柱头肉质,膨大,盾状;花药低于柱头,可能代表该属中进化的类型。根据这些事实,我们认为,蜘蛛抱蛋属是否确实以长柱开口箭等种类作为过渡类型而从开口箭属演化而来,还是一个不能肯定回答的问题。至少还有两方面的问题需要澄清:(1)开口箭属中以长柱开口箭等种类为代表的花部构造复杂的类型如何向蜘蛛抱蛋属中以长药蜘蛛抱蛋等种类为代表的花部构造反而较为简单的类型演化?这两个属在花部构造上的演化趋势难道正好相反?(2)伞柱开口箭的核型公式为  $2n = 18m + 2sm + 12st + 6t$ ,第1对染色体为 t 型;长柱开口箭和长穗开口箭中都没有发现 t 染色体,它们的第1对染色体都为大型的 m 染色体;蜘蛛抱蛋属植物的核型中的第1对染色体也为大型的 m 染色体。因此,伞柱开口箭的核型不对称性程度不但比长柱开口箭和长穗开口箭的要强,而且实际上也比蜘蛛抱蛋属植物的要强。按照 Stebbins<sup>[4]</sup>的观点,伞柱开口箭的核型比蜘蛛抱蛋属的核型还要进化。

综上所述,我们认为,长柱开口箭、长穗开口箭以及伞柱开口箭与蜘蛛抱蛋属植物同具二型性核型乃是由于平行演化甚至趋同演化的结果的可能性至少目前尚不能排除。因此,对开口箭属与蜘蛛抱蛋属的关系问题不宜简单而论,应当进一步研究。

### 参 考 文 献

- 1 汪发绩,唐进. 中国植物志,第15卷. 北京:科学出版社,1978
- 2 万煜. 广西百台科新植物. 植物研究,1984,4(4):165-171
- 3 Levan, A., Fredga K. and Sandberg A. A. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas*, 1964, 52: 201-220
- 4 Stebbins, G. L. Chromosomal evolution in higher plants. Edward Arnold, London, 1971, 87-96
- 5 Hasegawa, N. Comparison of chromosome type in *Disporum*. *Cytologia*, 1932, 3: 350-368
- 6 Hasegawa, N. Chromosome studies in diploid and triploid forms of *Disporum sessile*. *Jap. Journ. Gen.* 1933, 9: 9-14
- 7 Washiashi, F. Cytological studies on the influence of low temperature upon the pollen formation in *Disporum sessile*. *Jap. Journ. Gen.*, 1935, 11: 60-70
- 8 Matsuura, H. and Suto T. Contributions to the idiogram study in phanerogamous plants. I. *Journ. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. V*, 1935, 5: 33-75
- 9 Kayano, H. Chiasma studies in structural hybrids. III. Reductional and equational separation in *Disporum sessile*. *Cytologia*, 1960, 25: 461-467
- 10 Kayano, H. Failure of chromosome pairing and unreduced diploid pollen grains in *Disporum sessile*. *Chromo. Inf. Serv.* 1962, 2: 5-7
- 11 Arano, H. and Nakamura T. Cytological studies in family Liliaceae of Japan. I. The karyotype analysis and its karyological considerations in some species of *Polygonatum*, *Disporum* and *Smilacina*. *La Kromosomo*, 1967, 68: 2205-2214
- 12 Fujishima, H. and Kurita M. Variation in number, size and location of satellite of *Disporum*

- sessile D. Don. Jap. Journ. Gen. 1974, 48: 271—278
- 13 Noguchi, J. and Kawano S. Brief notes on the chromosomes of some Japanese plants (3). Journ. Jap. Bot., 1974, 49(3): 76—85
- 14 Lee, Y. N. Chromosome numbers of flowering plants in Korea (1). Journ. Korean Cult. Res. Inst. 1967, 11: 445—478
- 15 Lee, N. S. A taxonomic study of the genus Disporum in Korea. Journ. Kor. Plant Tax., 1979, 9 (1—2): 67—87
- 16 Chao, C. Y., Chnang T. I. and Hu W. L., A cytotaxonomic study of the Disporum of Taiwan. Bot Bull. Acad. Sin. 1963, 4(2): 80—89
- 17 Chang, H. J. and Hsu C. C. A cytotaxonomical study on Formosan Liliaceae. Taiwania, 1974, 19(1): 58—74
- 18 傅承新, 洪德元. 百合科细胞分类学研究(2)——浙江产8属8种的染色体数目和核型报道. 植物分类学报, 1989, 27(6): 439—450
- 19 顾志建, 王 丽, 龚 洵, 肖调江. 万寿竹六个居群的核型研究. 植物分类学报, 1993, 31(5): 399—404
- 20 黄锦岭, 李 恒, 顾志建, 刘宪章. 百合科开口箭属六个种的核型研究. 云南植物研究, 1989, 11(3): 343—349
- 21 杨藻清, 朱雯桴. 万年青属和开口箭属5个种的核型研究. 植物分类学报, 1990, 28(3): 199—206
- 22 黄锦岭, 李 恒, 刘宪章. 开口箭属4个种的核型研究. 云南植物研究, 增刊Ⅲ, 1990, 62—66
- 23 黄锦岭, 李 恒. 开口箭属的分类系统. 云南植物研究, 增刊Ⅲ, 49—61
- 24 洪德元, 邱楷永, 张志宪. 蜘蛛抱蛋属(百合科)的细胞分类学研究(1)——四川七个种的核型. 植物分类学报, 1986, 25(4): 245—253
- 25 Hong, D. Y., Ma L. M. and Chen T. A discussion on the karyotype and evolution of the tribe Convallarieae (s.l.) (Liliaceae). In Hong (ed.): Plant chromosome research. Nishiki Print. Co., Hiroshima. 1987, 123—129

## 勘 误

1995年第15卷第1期张文驹, 同文禄:《五种正花茶种支的电镜扫描观察》一文的图版I, 图中编号有错漏, 正确的编号应为:

1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12