

反萼银莲花的核型分析

张跃进 张小燕

吴金山

(西北植物研究所, 陕西杨陵712100)

(陕西中药研究所)

摘要 本文报道反萼银莲花的染色体数目及核型。其核型公式为 $K(2n) = 6m + 4sm(1SAT) + 4st(1SAT) + 2t$, 按照 Stebbins 的核型对称性分类标准应属于“2A”型。同时对本属的进化等问题也作了初步讨论。

关键词 反萼银莲花; 核型

银莲花属 (*Anemone*) 植物共约 150 种, 主产北温带, 我国有 52 种^[1, 2], 分布甚广, 其中反萼银莲花 (*Anemone reflex* Steph.) 为我国新分布, 且局限分布于陕西太白山和吉林东部长白山^[1, 3, 4]。该种主要分布在朝鲜、苏联西伯利亚地区和蒙古北部, 从太白山所采标本与西伯利亚标本相比较, 外部形态极为相似, 仅花丝稍窄。为此, 作者对该种进行了染色体数目及核型研究, 现将初步结果报道如下, 为该种的进一步研究工作提供细胞学资料。

材料与方 法

实验材料采自陕西太白山中山寺。凭证标本 (Voucher) 张跃进 88-001 号存西北植物所标本馆。野外采集生长良好的幼芽, 以 0.02% 的秋水仙素预处理 4 小时 (常温, 下同),

表 1 反萼银莲花核型分析

Table 1 Karyotype analysis of *Anemone reflex*

染色体序号 Chromosome No.	染色体平均长度 (μ) Mean length of chromosomes	染色体相对长度 (%) Relative length of chromosomes	臂 比 Arm ratio	类 型 Type
1	3.79+4.62=8.41	7.00+8.53=15.53	1.22	m
2	3.94+4.39=8.33	7.28+8.11=15.39	1.11	m
3	3.79+3.94=7.73	7.00+7.28=14.28	1.04	m
4	2.50+4.92=7.42	4.62+9.09=13.71	1.97	sm(SAT)*
5	0.91+5.51=6.42	1.68+10.18=11.86	6.06	st(SAT)*
6	1.67+3.86=5.53	3.08+7.13=10.21	2.31	sm
7	0.91+4.55=5.46	1.68+8.40=10.08	5.00	st
8	0.30+4.55=4.85	0.55+8.40=8.95	15.27	t
合 计 Total	54.15	100.01		
核型公式 Karyotype formula	$K(2n) = 16 = 6m + 4sm(1SAT) + 4st(1SAT) + 2t$			

* 随体长度计算在内。

Carnoy I 固定液固定24小时, 换入70%的乙醇内保存备用。制片时, 用1N的盐酸在60℃下解离4分钟, 水冲洗后铁矾-苏木精染色, 部分制片经冰冻揭片, 制成永久片保存。

对染色体分散良好的中期细胞进行了染色体计数和显微摄影。共统计30个细胞。核型分析选用染色体形态清晰的5个细胞, 测量其染色体长度, 计算臂比^[6]。染色体类型按Levan等(1964)的标准确定^[7]。

结 果

反萼银莲花的体细胞染色体为毛茛科R型(毛茛型)大型染色体, 统计表明其数目均为 $2n=16$ (图2: 1), 与Starodubutsev V. N.^[8]的观察结果相同。未见有多倍体、非整倍现象和B染色体。各对染色体的长度、相对长度、臂比和类型见表1。核型公式为 $K(2n) = 6m + 4sm(1SAT) + 4st(1SAT) + 2t$ 。在本实验条件下, 16条染色体的平均总长度为108.3微米, 最长染色体/最短染色体=2.00, 臂比>2的染色体占染色体组的50%。按照Stebbins(1971)关于核型对称性的分类标准, 本种核型为“2A”型, 是较原始的核型。

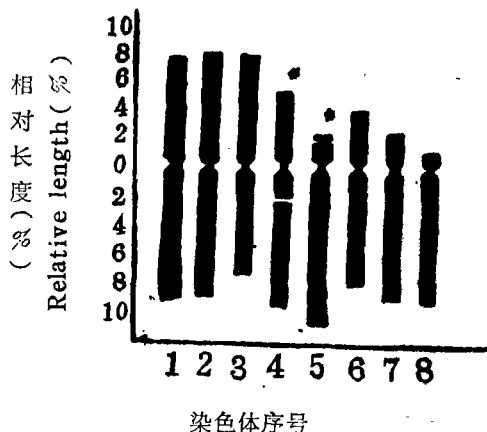
第4对为近中部着丝点染色体, 其中一条染色体长臂上出现次缢痕, 第5对为近端部着丝点染色体, 其中一条染色体短臂上有附随体。根据图2(2: 1), 排出了反萼银莲花的核型图(图2: 3), 并根据表1中的相对长度值绘出核型模式图(图1)。



图2 反萼银莲花染色体和核型

Fig. 2 Karyotype and chromosomes of *Anemone reflex*

1. 中期染色体 metaphase chromosomes;
2. 前中期细胞中的染色体 Chromosomes in pre-metaphase cell;
3. 反萼银莲花核型 Karyogram of *Anemone reflex*



No. of chromosome pairs

图1 反萼银莲花核型模式图

Fig.1 Idiogram of *Anemone reflex*

*表示该对染色体中有一条染色体具次缢痕或随体

第4对为近中部着丝点染色体, 其中一条染色体长臂上出现次缢痕, 第5对为近端部着丝点染色体, 其中一条染色体短臂上有附随体。根据图2(2: 1), 排出了反萼银莲花的核型图(图2: 3), 并根据表1中的相对长度值绘出核型模式图(图1)。

讨 论

1. 实验结果表明, 本种的核型如果除去下面2点外与该属8基数种类的核型基本一致。即第4对染色体中的一个长臂上有二次中间变细, 附随体染色体仅存在于第5对染色体的一个短臂上。从这点来看它与该属的 *A. hybrida* Godron 种的核型又十分相似^[9]。对第4对染色体上的次缢痕来说, 究竟那一部分称为随体, 则有两种意见^[6]。一

种意见认为次缢痕至端粒部分, 不论其臂的长短如何, 应该通称为随体; 另一种意见认为, 从结构和起源来说, 着丝点至次缢痕之间的小片应为随体, 它是由臂内倒位等结构重组而产生的。在此我们采纳后一种意见, 即认为反萼银莲花的第 4 对染色体上的随体为中间随体。

2. 反萼银莲花的核型属于较对称的“2A”型, 是该属中较原始的类群。1959年, Margaret Heimbürger 在对该属的细胞学研究中, 查阅了有关资料发现, 该属的染色体基数稳定在 7 和 8 上, 并存在一定的类群中。基数为 8 的染色体仅被发现在 *Anemone* 属的 *Eriocephalus* 组和 *Pulsatilla* 属的所有种中; 基数为 7 的染色体仅被发现在 *Anemone* 属的 *Anemonidium* 和 *Omalocarpus* 组及 *Hepatica* 属的种中; 而有两组染色体的种类则存在于该属的 *Rivulanidium* 和 *Anemonanthea* 组中, 他认为该属的染色体变化方向为从 $2n=16$ 到 $2n=14$, 即就是存在该属内存在着基数为 8 的种类, 其染色体通过罗伯逊式融合而演化出染色体基数为 7 的种类^[10]。Moffett, A. A.^[11] 1932 年在对该属的研究中, 分别对具 16 条染色体和 14 条染色体的种类进行了核型分析, 也证明了这一点。因此, 无论从 Stebbins 的核型不对称性来说还是从染色体的罗伯逊式融合来说, 反萼银莲花在该属中都处于较原始位置。

参 考 文 献

- [1] 王文采, 1980: 中国植物志。第二十八卷, 科学出版社。
- [2] 侯宽昭编, 1984: 中国种子植物科属词典。科学出版社。
- [3] 中国科学院西北植物研究所编, 1974: 秦岭植物志。第一卷, 第二册, 科学出版社。
- [4] 王文采, 1974: 中国毛茛科植物小志(三)。植物分类学报, 12(2): 155—190。
- [5] 李懋学等, 1985: 关于植物核型分析的标准化问题。武汉植物学研究, 3(4): 297—302。
- [6] 李懋学等, 1985: 染色体的次缢痕, 核仁组成区和随体。生物学通报, (7): 12—14。
- [7] Levan, A. K. et al., 1964: Nomenclature for centromeric position on chromosomes. Heredity, 62: 201—220。
- [8] Starodubtsev, V. N. 1983: A cytotaxonomic study of the Far Eastern species of the genus *Anemone* (Ranunculaceae) BOT ZH (Leningr.) 68(8): 1013—1021。
- [9] Margaret Heimbürger, 1959: Cytotaxonomic studies in the genus *Anemone* Can. J. Bot. 37(4): 587—612。
- [10] Moffett, A. A., 1932. Chromosome studies in *Anemone* I. Cytologia (Tokyo), 7, 29—37。
- [11] 栗田正秀, 1955: Cytological studies in Ranunculaceae II The karyotypes of *Anemone* and *Hepatica*., Bot. Mag. 68(801): 187—190。

THE KARYOTYPE ANALYSIS OF ANEMONE REFLEX STEPH.

Zhang Yuejin and Zhang Xiaoyan

(Northwestern Institute of Botany, Yangling Shaanxi, 712100)

Wu Jinshan

(Shaanxi Institute of Chinese Pharmacy)

Abstract This paper reports chromosome number and karyotype analysis of *Anemone reflex* for the first time in China. The results of karyotype analysis of the materials collected from Taibai Mountain in Shaanxi Province shows that the karyotype formular of it is $K(2n) = 16 = 6m + 4sm(1SAT) + 4st(1SAT) + 2t$. The karyotype of *A. reflex* belongs to the symmetrical 2A type according to Stebbins' classification of asymmetry, thus the species is one of the ancient members of the genus. Some questions about the chromosomal evolution of *Anemone* are also discussed.

Key words *Anemone reflex*; karyotype