

## 甘肃萱草属植物的核型研究

孔红

(甘肃天水师专生物系 741018)

王庆瑞

(西北师大植物所, 兰州)

Q949.718.2

**摘要** 本文研究了甘肃萱草属 6 种、1 变种的染色体核型: 黄花菜  $K(2n)=22=12m+10sm$  (2SAT); 小黄花菜  $K(2n)=22=10m+12sm$ ; 北萱草  $K(2n)=22=8m+14sm$ ; 北黄花菜  $K(2n)=22=14m+6sm+2st$ ; 萱草  $K(2n)=22=12m+8sm+2st$ ; 重瓣萱草  $K(2n)=33=18m+12sm+3st$ ; 折叶萱草  $K(2n)=22=10m+10sm+2st$ 。以上核型可自然地分成两大类群, 第一类群包括小黄花菜、北萱草、黄花菜; 第二类群包括折叶萱草、萱草、重瓣萱草、北黄花菜。

**关键词** 萱草属; 染色体; 核型 染色体组型

## A STUDY ON KARYOTYPE OF HEMEROCALLIS IN GANSU

Kong Hong

(Department of Biology, Tianshui Teachers College 741018)

Wang Chingrui

(Institute of Botany, Northwest Normal University)

**Abstract** The present paper deals with the results in karyotypes studies of 6 species and 1 variety of *Hemerocallis* in Gansu. The karyotype formulas are follows: *H. citrina*  $K(2n)=22=12m+10sm$  (2SAT); *H. minor*  $K(2n)=22=10m+12sm$ ; *H. esculenta*  $K(2n)=22=8m+14sm$ ; *H. lilio-asphodelus*  $K(2n)=22=14m+6sm+2st$ ; *H. fulva*  $K(2n)=22=12m+8sm+2st$ ; *H. fulva* var. *kwanso*  $K(2n)=33=18m+12sm+3st$ ; *H. plicata*  $K(2n)=22=10m+10sm+2st$ . In these studies, the karyotypes of the 6 species and 1 variety can be divided naturally into two groups. The first group consists of *H. minor*, *M. esculenta* and *H. citrina*. The second one includes *H. plicata*, *H. fulva*, *H. fulva* var. *kwanso* and *H. lilio-asphodelus*.

**Key words:** *Hemerocallis*; chromosome; karyotype

百合科萱草属 *Hemerocallis* 约 14 种, 主要分布于亚洲温带至亚热带地区, 欧洲有少量分布, 我国约 11 种, 甘肃有 6 种、1 变种。

本属植物种间很容易杂交, 而且一些种类花的大小、色泽、花被管的长短、叶的宽窄等都有很大的变化幅度, 给分类工作带来了一定困难。为完善本属分类, 探讨分类系统提供部分细胞学方面的参考资料, 本文对甘肃萱草属植物进行了核型研究, 有 4 个种的核型为首次报道。

## 材料与方法

本实验材料来源见表1。凭证标本存于西北师范大学植物研究所标本室。

将植株在室温下水培,新根长出后,选取生长正常的根尖,用0.002M的8-羟基喹啉室温下预处理4小时,卡诺I固定液固定4—24小时,1N盐酸60℃下解离10分钟,卡宝品红滴染;常规压片<sup>[1]</sup>,冰冻揭盖片,自然干燥,中性树脂胶封片,显微摄影,核型分析按全国第一次植物染色体学术讨论会建议的标准进行<sup>[2]</sup>,核型分类按Stebbins的分类标准<sup>[12]</sup>。

## 结 果

核型模式图见图1,核型分析中的计算及染色体类型见表2。

### 1. 北黄花菜 *H. lilio-asphodelus* L. emend. Hyland. (图1: B, 表2)

本种的核型为首次报道。核型公式:  $K(2n) = 22 = 14m + 6sm + 2st$ , 最长染色体与最短染色体的比值  $Lt/St = 2.01$ , 臂比大于2:1的染色体的比例为0.27, 核型属2B型; 核型不对称系数  $As \cdot K\% = 60.57$ , 臂指数  $NF$  值 = 42, 染色体组总长  $35.95\mu m$ , 长度变异范围  $2.32-4.66\mu m$ 。

### 2. 黄花菜 *H. citrina* Baroni (图1: C, 表2)

核型公式:  $K(2n) = 22 = 12m + 10sm (2SAT)$ ,  $Lt/St = 2.15$ , 臂比大于2:1的染色体的比例为0.18, 核型属2B型;  $As \cdot K\% = 60.48$ ,  $NF$  值 = 44, 染色体组总长  $43.04\mu m$ , 长度变异范围  $2.79-6.00\mu m$ 。

### 3. 萱草 *H. fulva* (L.) L. (图1: D, 表2)

核型公式:  $K(2n) = 22 = 12m + 8sm + 2st$ ,  $Lt/St = 2.03$ , 臂比大于2:1的染色体的比例为0.27, 核型属2B型;  $As \cdot K\% = 61.05$ ,  $NF$  值 = 42, 染色体组总长  $41.14\mu m$ , 长度变异范围  $2.69-5.47\mu m$ 。

### 4. 折叶萱草 *H. plicata* Stapf (图1: E, 表2)

本种的核型为首次报道。核型公式:  $K(2n) = 22 = 10m + 10sm + 2st$ ,  $Lt/St = 2.08$ , 臂比大于2:1的染色体的比例为0.27, 核型属2B型;  $As \cdot K\% = 61.72$ ,  $NF$  值 = 42, 染色体组总长  $42.16\mu m$ , 长度变异范围  $2.49-5.18\mu m$ 。

### 5. 小黄花菜 *H. minor* Mill. (图1: F, 表3)

本种的核型为首次报道。核型公式:  $K(2n) = 22 = 10m + 12sm$ ,  $Lt/St = 2.08$ , 臂比大于2:1的染色体的比例为0.27, 核型属2B型;  $As \cdot K\% = 62.11$ ,  $NF$  值 = 44, 染色体组总长  $41.95\mu m$ , 长度变异范围  $2.61-5.44\mu m$ 。

### 6. 北萱草 *H. esculenta* Koidz. (图1: G, 表2)

本种的核型为首次报道。核型公式:  $K(2n) = 22 = 8m + 14sm$ ,  $Lt/St = 2.14$ , 臂比大于2:1的染色体的比例为0.45, 核型属2B型;  $As \cdot K\% = 64.59$ ,  $NF$  值 = 44, 染色体组总长  $50.58\mu m$ , 长度变异范围  $3.14-6.73\mu m$ 。

### 7. 重瓣萱草 *H. fulva* var. *kwanso* Regel (图1: A, 表2)

核型公式:  $K(2n) = 33 = 18m + 12sm + 3st$ ,  $Lt/St = 2.09$ , 臂比大于2:1的染色体的比例为0.36, 核型属2B型;  $As \cdot K\% = 62.33$ ,  $NF$  值 = 63, 染色体组总长  $45.77\mu m$ ,

长度变异范围3.17—6.63 $\mu\text{m}$ 。

## 讨 论

1. 据前人报道<sup>[5-11,13,14]</sup>, 本属除重瓣萱草的体细胞染色体数目 $2n=33$ , 萱草 $2n=22$ 或 $2n=33$ 外, 其余各种均为 $2n=22$ 。

萱草属的染色体基数 $X=11$ <sup>[10,13,14]</sup>, 在属内的原始种均为 $2n=22$ , 表现出相当的一致性, 表明种间具有较近的亲缘关系。

表1 材料来源

Table 1 The origin of material

分类群 taxon	采集地 locality	凭证标本 voucher
黄花菜 <i>Hemerocallis citrina</i>	甘肃康县 Kangxian, Gansu 野生	孙坤 孔红 88251
小黄花菜 <i>H. minor</i>	甘肃庆阳 Qingyang, Gansu 栽培	孔红 8803—1
北黄花菜 <i>H. lilio-asphodelus</i>	甘肃庆阳 Qingyang, Gansu 栽培	孔红 8802—1
萱草 <i>H. fulva</i>	甘肃康县 Kangxian, Gansu 野生	孙坤 孔红 88258
重瓣萱草 <i>H. fulva</i> var. <i>kwanso</i>	甘肃庆阳 Qingyang, Gansu 栽培	孔红 8801—1—1
折叶萱草 <i>H. plicata</i>	甘肃康县 Kangxian, Gansu 野生	孙坤 孔红 88264
北萱草 <i>H. esculenta</i>	甘肃岷县 Minxian, Gansu 野生	孙坤 王晓东 0190

2. 关于黄花菜、萱草、重瓣萱草的核型前人已有过报道。

Mookerjee<sup>[11]</sup>曾报道黄花菜有5对染色体具次缢痕, 杨涤清<sup>[8]</sup>报道采自浙江的黄花菜 $K(2n)=2L+4j+8i+8m$ 即 $K(2n)=10m+12sm$ 。我们观察到黄花菜只有一对染色体具次缢痕, 且有随体,  $K(2n)=12m+10sm(2SAT)$ 。

郑师章<sup>[4]</sup>报道从浙江、广州引种的萱草 $K(2n)=3M+21m+6sm+3T$ , 从福建引种的重瓣萱草 $K(2n)=3M+18m+6sm+3st+3T$ 。我们的结果是: 萱草 $K(2n)=12m+8sm+2st$ , 重瓣萱草 $K(2n)=18m+12sm+3st$ 。

存在以上差异, 可能是由于地区性差异, 观察误差、测量误差等所致。

3. 核型分析的结果表明, 甘肃萱草属植物的染色体类型主要为中部着丝点染色体和近中部着丝点染色体, 核型均属2B型, 核型不对称系数都较接近50%, 表现了较强的对称性, 染色体组总长及长度变异范围也较接近, 这些特点都说明属内核型具有相似性, 体现了

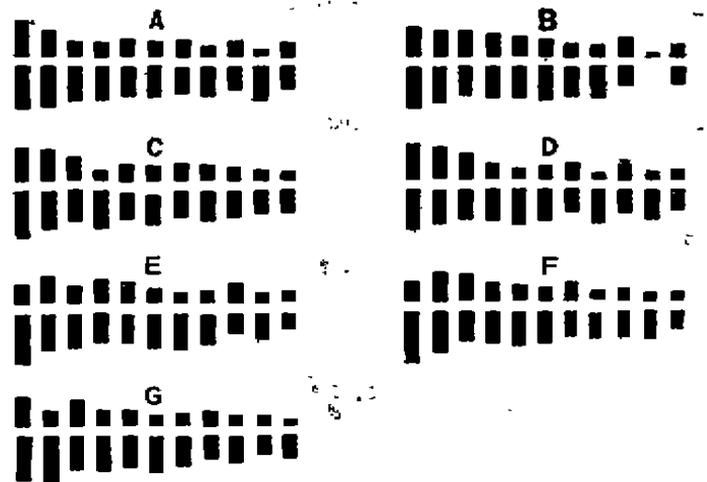


图1 萱草属七种植物的核型模式图

A: 重瓣萱草; B: 北黄花菜; C: 黄花菜; D: 萱草; E: 折叶萱草  
F: 小黄花菜; G: 北萱草

Fig. 1 The idiograms of 7 species of *Hemerocallis*

A: *H. fulva* var. *kwanso*; B: *H. lilio-asphodelus*;  
C: *H. citrina*; D: *H. fulva*; E: *H. plicata*;  
F: *H. minor*; G: *H. esculenta*

表2 甘肃董草属植物核型分析数据

Table 2 The data of karyotype analysis of *Hemerocallis* in Gansu

分类群	序号	相对长度(%)	臂比(L/S)	类型	分类群	序号	相对长度(%)	臂比(L/S)	类型	
Taxon	No.	Relative length(%)	Arm ratio	Type	Taxon	No.	Relative length(%)	Arm ratio	Type	
北黄花菜 <i>H. lilio-asphodelus</i>	1	7.41+5.55=12.96	1.33	m	折叶董草 <i>H. plicata</i>	7	6.46+2.13=8.59	3.02	st	
	2	6.72+4.82=11.54	1.38	m		8	5.40+2.83=8.23	1.91	sm	
	3	5.28+4.71=9.99	1.13	m		9	4.17+3.51=7.68	1.19	m	
	4	5.58+4.03=9.61	1.39	m		10	4.67+2.21=6.88	2.12	sm	
	5	5.48+3.95=9.43	1.39	m		11	3.27+2.63=5.90	1.24	m	
	6	6.02+2.99=9.01	2.01	sm		小黄花菜 <i>H. minor</i>	1	8.89+4.08=12.97	2.18	sm
	7	5.82+2.97=8.79	1.96	sm			2	7.41+5.41=12.82	1.37	m
	8	5.65+2.28=7.93	2.48	sm			3	5.31+5.20=10.51	1.02	m
	9	3.78+3.67=7.45	1.03	m			4	5.82+3.60=9.42	1.62	m
	10	5.71+1.13=6.84	5.05	st			5	5.95+3.42=9.37	1.74	sm
	11	3.64+2.81=6.45	1.31	m			6	5.62+3.03=8.65	1.86	sm
黄花菜 <i>H. citrina</i>	1	7.69+6.25=13.94	1.23	m	7		4.58+3.55=8.13	1.29	m	
	2	6.74+5.58=12.32	1.21	m	8		5.20+2.36=7.56	2.20	sm	
	3	5.32+4.69=10.01	1.13	m	9		4.67+2.65=7.32	1.77	sm	
	4	6.62+2.54=9.16	2.64	sm	10		4.74+2.29=7.03	2.07	sm	
	5	5.37+3.14=8.51	1.71	sm	11		3.81+2.41=6.22	1.58	m	
	6	5.47+2.97=8.44	1.84	sm	北董草 <i>H. esculenta</i>	1	7.77+5.54=13.31	1.40	m	
	7	4.95+3.42=8.37	1.45	m		2	8.26+3.31=11.57	2.50	sm	
	8	5.72+2.23=7.95	2.57	sm		3	6.17+4.57=10.74	1.35	m	
	9	4.88+2.85=7.73	1.71	sm		4	6.21+3.16=9.37	1.96	sm	
	10	4.23+2.83=7.06	1.49	m		5	5.83+3.40=9.23	1.72	sm	
	11	3.87+2.61=6.48	1.48	m		6	6.60+2.23=8.83	2.96	sm	
董草 <i>H. fulva</i>	1	6.78+6.51=13.29	1.04	m		7	5.71+2.57=8.28	2.20	sm	
	2	6.20+5.91=12.11	1.05	m		8	4.69+3.44=8.13	1.36	m	
	3	5.61+4.69=10.30	1.20	m		9	5.24+2.59=7.83	2.02	sm	
	4	6.08+3.43=9.51	1.77	sm		10	3.92+2.68=6.60	1.51	m	
	5	6.26+2.61=8.87	2.40	sm		11	4.21+1.99=6.20	2.11	sm	
	6	5.40+3.04=8.44	1.78	sm	重瓣董草 <i>H. fulva</i> var. <i>kwanso</i>	1	8.15+6.34=14.49	1.29	m	
	7	4.62+3.43=8.05	1.35	m		2	7.28+5.09=12.37	1.43	m	
	8	6.25+1.51=7.76	4.15	st		3	6.39+3.05=9.44	2.09	sm	
	9	4.46+3.20=7.66	1.40	m		4	5.84+2.90=8.74	2.01	sm	
	10	5.44+2.04=7.48	2.67	sm		5	5.07+3.60=8.67	1.41	m	
	11	3.94+2.60=6.54	1.51	m		6	5.57+2.91=8.48	1.92	sm	
折叶董草 <i>H. plicata</i>	1	8.52+3.77=12.29	2.26	sm		7	4.65+3.28=7.93	1.42	m	
	2	6.50+5.32=11.82	1.22	m		8	5.33+2.53=7.86	2.10	sm	
	3	6.26+3.65=9.91	1.71	sm		9	4.33+3.43=7.76	1.26	m	
	4	5.27+4.51=9.78	1.17	m		10	5.88+1.46=7.34	4.01	st	
	5	5.48+4.13=9.61	1.33	m		11	3.85+3.08=6.93	1.25	m	
	6	6.08+3.21=9.29	1.89	sm						

\* 随体长度未计算在内 The length of satellite is not included in the chromosome length

种间的亲缘关系。

比较各种的核型, 不难看出种间又有差异, 而且存在一定的变化规律。就染色体类型来说, 可将甘肃萱草属植物的核型归为两类:

(1) 核型只具有中部着丝点染色体和近中部着丝点染色体。属于这种类型的有黄花菜、小黄花菜、北萱草, 而且按以上顺序中部着丝点染色体递减, 近中部着丝点染色体递增。另外, 核型不对称系数也按上述顺序递增, 表明核型的不对称性逐渐增强。核型演化趋势为: 北萱草进化, 小黄花菜次之, 黄花菜原始。

(2) 除具中部着丝点染色体、近中部着丝点染色体外, 还有近端部着丝点染色体。其余3种及1变种属于这一类型。其中北黄花菜、萱草、折叶萱草都只有一对近端部着丝点染色体, 按以上顺序中部着丝点染色体递减, 近中部着丝点染色体递增; 核型不对称系数递增, 最长染色体与最短染色体的比值递增, 充分表明核型的不对称性逐渐增强, 核型演化趋势为: 折叶萱草进化, 萱草次之, 北黄花菜原始。

重瓣萱草是一个三倍体, 其染色体组的核型公式与萱草相同, 只是各类染色体在核型中的排列顺序不尽相同。可见, 它与萱草的亲缘关系较近, 做为萱草的变种是正确的。

M. Hotta 曾把小黄花菜做为北黄花菜的变种, 看法不一。从核型分析来看, 这两种的核型差别较大, 分属于两个不同的类型。因此, 我们认为做为两个独立的种比较合适。

### 参 考 文 献

- [1] 朱 激, 1982: 植物染色体及染色体技术。科学出版社, 北京, 42—83。
- [2] 李懋学、陈瑞阳, 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。
- [3] 杨祿清, 1980: 黄花菜和紫金萱的核型研究简报。植物分类学报, 18(1): 126—128。
- [4] 郑师章、何 敏, 1985: 几种萱草核型的比较研究。植物分类学报, 23(6): 429—431。
- [5] Darlington, C. D. et A. P. Wylie, 1955: Chromosome atlas of flowering plants. George Allen and Unwin Ltd., London, PP. 382。
- [6] Goldblat, P., 1981: Index to plant chromosome number for 1975—1978. Missouri Botanical Garden, St. Louis。
- [7] —, 1984: Index to plant chromosome number for 1979—1984, Missouri Botanical Garden, St. Louis。
- [8] —, 1985: Index to plant chromosome number for 1984—1985. Missouri Botanical Garden, St. Louis。
- [9] Belling, J., 1925: Chromosome of *Canna* and *Hemerocallis*. J. Hered., 16(12): 465—466。
- [10] Dark, S. O. S., 1932: Meiosis in diploid and triploid *Hemerocallis*. New Phytologist, 31: 310—320。
- [11] Mookerjea, 1956: A cytological study of several members of the Liliaceae and their interrelationship. Ann. Bot. Soc. "Vanamo", 29(3): 1—44。
- [12] Stebbins, G. L., 1971: Chromosome evolution in higher plants. Edward Arnold, London, PP. 87—93。
- [13] Stout, A. B., 1932: Chromosome numbers in *Hemerocallis*, with reference to triploidy and secondary polyploidy. Cytologia, 3(3): 250—259。
- [14] Takenaka, Y., 1929: Karyological studies in *Hemerocallis*. Cytologia, 1: 76—83。