

# 何首乌的核型

张彬彬\* 张 兰 王宏国

(滨州学院生命科学系, 滨州 256600)

**摘要** 报道了何首乌的核型公式为  $K(2n)=22=14m+2m(SAT)+6Sm$ , 属于“2B”类型, 染色体相对长度组成为  $2n=22=2L+8M_2+12M_1$ 。为中药良种选育工作和分类学提供依据。

**关键词** 何首乌; 染色体; 核型分析

何首乌(*Polygonum multiflorum* Thunb.)是一种多年生缠绕性植物, 属蓼科(Polygonaceae)蓼属(*Polygonum*)。何首乌的用途非常广泛, 是一种极好的中药药材。何首乌适应性较强, 野生何首乌分布比较广泛, 全国各地均有分布。有关蓼属植物的染色体基数已有过报道, 为10、11、17不等<sup>[1,2]</sup>, 但是, 关于何首乌的核型分析尚未见报道。本研究提供了何首乌核型资料, 旨在为中药良种选育工作和分类学提供依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 压片镜检

实验采用根尖压片法<sup>[3]</sup>。将何首乌种子置于28℃培养箱中培养发根, 待初生根尖长到0.5~1.0 cm时, 取生长良好者用0.002 mol/L的8-羟基喹啉溶液在室温下预处理4 h以后, 用蒸馏水冲洗2次, 然后转移到卡诺氏固定液中, 室温下固定24 h。再将根尖用蒸馏水冲洗2次, 放入已经在60℃水浴锅中预热的1 mol/L HCl中, 在60℃恒温条件下解离5 min, 当根尖的伸长区变透明而分生区呈乳白色时取出。将解离好的材料用蒸馏水冲洗以后, 转入45%醋酸中软化10 min左右。取软化好的根尖放在载玻片上, 用刀片切去伸长区, 只留下1~2 mm的分生区。用改良石碳酸品红染色3~5 min, 压片镜检, 取中期细胞染色体分散良好的标本放入冰箱, 经冰冻揭片, 待干燥, 中性树胶封片。

### 1.2 选材与显微摄影

取染色体分散良好、着丝点清晰的中期分裂相进行染色体计数, 并从中选择染色体数目完整、无重叠的5个分散较好的分裂相, 在放大500倍下, 进行显微摄影, 见图1(为其中的两张显微摄影照片)。

### 1.3 测量

分别在5张放大的照片(500×)上测量每条染色体的总长度及长臂长度和短臂长度。先在每条染色体旁边用笔作临时序号, 随测量随记录, 包括每条染色体的绝对长度、长臂长度、短臂长度、随体有无, 对于有随体的染色体, 随体的长度记入染色体长度之内。对于每条染色体的着丝粒经平分二, 记入两臂长度之内。因为染色体弯曲不能用直尺测量, 所以先用细线量取了与染色体等长的长度, 再用尺子(最小刻度为mm)量出线的相应长度。通过5个分裂相得到相应的5个数据, 取平均值再由放大的“mm”换算成染色体实际的长度“μm”后制成表1。

### 1.4 计算

$$\text{染色体相对长度} = \frac{\text{某染色体的长度}}{\text{染色体组内全部染色体总长度}} \times 100$$

染色体相对长度系数按Kuo等<sup>[4]</sup>的方法, 即  $IRL = \text{染色体长度} / \text{全组染色体平均长度}$ 。当  $IRL \geq 1.26$  时, 属于长染色体(L); 当  $1.01 \leq IRL \leq 1.25$  时, 属于中长染色体( $M_2$ ); 当  $0.76 \leq IRL \leq 1.00$  时, 属于中短染色体( $M_1$ ); 当  $0.67 \leq IRL < 0.76$  时, 属于短染色体(S)。

$$\text{臂比} = \text{长臂长度}(q) / \text{短臂长度}(p)$$

$$\text{着丝粒指数} = \frac{\text{短臂长度}}{\text{该染色体的长度}} \times 100$$

参照文献<sup>[5]</sup>的方法按着丝点位置划分染色体类型。臂比为1.0~1.7, 染色体类型为中部着丝粒染色体(m); 臂比为1.7~3.0, 染色体类型为近中部着丝粒染色体(Sm)。

### 1.5 配对与排列

根据测量数据, 比较了染色体的形状、大小、相对长度、臂比、着丝粒指数、随体的有无等特征, 对照片上的染色体进行粗剪和同源染色体的配对。将配对的染色体按由大到小的顺序进行排列并编号。对于等长的染色体, 以短臂长的在前(如4号)。

## 2 结果

从何首乌的大量制片中观察了50个根尖细胞的中期染色体, 确定其染色体数目为 $2n=22$ (图1)。与葛传吉等<sup>[2]</sup>的报道 $2n=22$ 是相同的。未发现非整性变异和多倍体现象, 也未发现有B染色体, 但在其染色体组中, 有一对随体染色体。据文献报道<sup>[1]</sup>, 本属植物的染色体基数为 $X=10, 11, 17$ <sup>[1]</sup>, 我们的实验材料 $2n=22$ 为二倍体植物。

核型分析按上述染色体长度的测量方法共测量了5个分散良好, 着丝点清晰的中期细胞染色体, 5个分裂相得到相应的5个数据结果, 分别取其平均值后其核型分析内容结果见表1; 同源染色体配对后依序组成图2。核型模式图见图3。



图1 根尖体细胞中期示意图( $2n=22$ ) (500 ×)

参照文献[5]的方法按着丝点位置划分染色体类型, 何首乌的染色体核型公式应为:  $K(2n)=22=14m+2m(SAT)+6Sm$ 。

## 3 讨论

由表1、图1、图2可见, 在其体细胞的11对染色体中, 第1、2、4、5、8、9、10和11这8对染色体为具中部着丝点染色体, 而第3、6、7这3对染色体为近中部着丝点染色体中, 其中第1对为随体染色体。



图2 何首乌核型图(1000 ×)

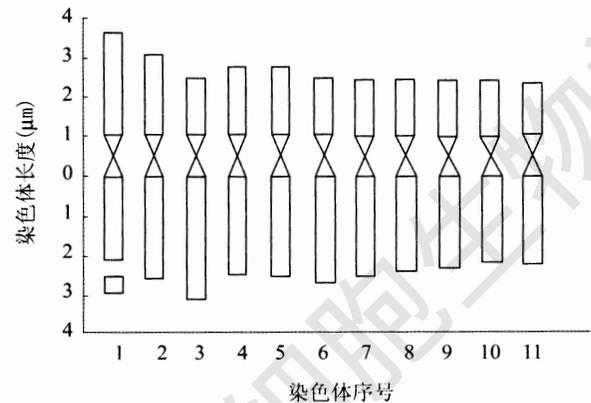


图3 何首乌的核型模式图

表1 何首乌的染色体核型分析

序号	染色体长度( $\mu\text{m}$ ) =长臂+短臂	相对长度 (%)	相对长 度系数	臂比 (L/S)	着丝粒 指数	着丝点 位置	染色体长 度标准差
1	5.60=2.97+2.63	12.13	L	1.13	46.9	m*	0.03
2	4.62=2.53+2.09	10.00	M <sub>2</sub>	1.21	45.2	m	0.03
3	4.59=3.10+1.49	9.94	M <sub>2</sub>	2.08	32.4	Sm	0.04
4	4.24=2.44+1.80	9.18	M <sub>2</sub>	1.36	44.8	m	0.06
5	4.24=2.50+1.74	9.18	M <sub>2</sub>	1.44	41.0	m	0.04
6	4.18=2.69+1.49	9.05	M <sub>1</sub>	1.81	35.6	Sm	0.03
7	3.96=2.50+1.46	8.58	M <sub>1</sub>	1.71	36.8	Sm	0.04
8	3.86=2.37+1.49	8.36	M <sub>1</sub>	1.59	38.6	m	0.04
9	3.74=2.28+1.46	8.10	M <sub>1</sub>	1.56	39.0	m	0.04
10	3.61=2.15+1.46	7.82	M <sub>1</sub>	1.47	40.4	m	0.05
11	3.54=2.18+1.36	7.67	M <sub>1</sub>	1.60	38.4	m	0.07

染色体总长度为46.18  $\mu\text{m}$ ; 全组染色体平均长度为4.196  $\mu\text{m}$ 。\*表示有随体, L表示长染色体; M<sub>2</sub>表示中长染色体; M<sub>1</sub>表示中短染色体; m表示中部着丝粒染色体; Sm表示近中部着丝粒染色体。

染色体的绝对长度变异范围为 3.04~5.79  $\mu\text{m}$ 。按 Kuo 等<sup>[4]</sup>使用的染色体长度系数 IRL 值,可将它们分成三组。第一组(1号)为长染色体(L);第二组(2~5号)为中长染色体( $M_2$ );第三组(6~11号)为中短染色体( $M_1$ )。因此,何首乌的染色体相对长度组成为  $2n=22=2L+8M_2+12M_1$ 。染色体相对长度变异范围为 7.67~12.13,差值为 4.46。全组染色体总长度为 46.18  $\mu\text{m}$ ,最长染色体与最短染色体之比为 1.59:1。臂比的变异范围为 1.13~2.08。因此,根据 Stebbins<sup>[6]</sup>的不对称核型分类标准,何首乌的核型应属于“2B”型。这是一个比较不对称的核型,我们按 Arano<sup>[7]</sup>的核型不对称系数(长臂总长/全组染

色体总长)的方法测得何首乌的  $As \cdot K\%=60\%$ ,也显示出有一定程度的不对称性。

### 参考文献 (References)

- [1] DarLination CD *et al.* *Chromosome Atlas of Flowering Plants*, London: George Allen and Uniwin Ltd., 1955, 143
- [2] 葛传吉等。云南植物研究, 1987, 9: 333
- [3] 郭善利等主编。遗传学实验教程, 北京: 科学出版社, 2004
- [4] Kuo SR *et al.* *Taiwania*, 1972, 17: 66
- [5] Levan A *et al.* *Hereditas*, 1964, 52: 201
- [6] Stebbins GL. *Chromosomal and Evolution in Higher Plants*, London: Edward Aronld, 1971
- [7] Arano H. *Bot May Tokyo*, 1963, 76: 32

## Cytology of *Polygonum multiflorum* Thunb.

Bin-Bin Zhang\*, Lan Zhang, Hong-Guo Wang

(Department of Life Science, Binzhou University, Binzhou 256600, China)

**Abstract** The nuclear type formula of *Polygonum multiflorum* Thunb. was reported in this paper, which was  $K(2n)=22=14m+2n$  (SAT)+6Sm and belongs to the type of “2B”. The relative length composition of chromosome was  $2n=22=2L+8M_2+12M_1$ . Some foundations were offered for the breeding and taxonomy of Chinese traditional medicine.

**Key words** *Polygonum multiflorum* Thunb.; chromosome; nuclear type analysis

Received: May 25, 2005

Accepted: September 15, 2005

\*Corresponding author. Tel: 86-543-3257550, E-mail: bzzbb@sina.com