

中国特有属植物长蕊斑种草(紫草科)的核型

董晓明, 丁开宇*, 王焕冲, 和兆荣

(云南大学 生命科学学院, 昆明 650091)

摘要: 长蕊斑种草为我国西南特有单型属植物。对其种子根尖细胞染色体进行了观察。其染色体数目为24, 核型为 $2n=24=16m+6sm+2T$ 。其中第一对同源染色体异型。通过紫草科已有的细胞学资料认为该属放在琉璃草族比紫草族更合理。

关键词: 长蕊斑种草; 紫草科; 同源染色体异型; 核型; 分类

中图分类号: Q942 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2011)04-0441-03

Karyotype of *Antiotrema dunnianum* (Boraginaceae), a species endemic to China

DONG Xiao-Ming, DING Kai-Yu*, WANG Huan-Chong, HE Zhao-Rong

(College of Life Sciences, Yunnan University, Kunming 650091, China)

Abstract: *Antiotrema dunnianum*, a species of the family Boraginaceae and endemic to China, was karyo-morphologically studied for the first time. Its chromosome number is 24 and its karyotype is formulated as $2n=24=16m+6sm+2T$. It is worthy to notice that the two chromosomes of its first pair of homologue are different in length and arm ratio. By comparing with the cytological data published of Boraginaceae, it is supported that this species is included in Cynoglosseae but not Lithospermeae.

Key words: *Antiotrema dunnianum*; Boraginaceae; allotypic of homologous chromosome; karyotype; classification

按孔宪武等(1989)的意见,长蕊斑种草(*Antiotrema dunnianum* (Diels) Hand.-Mazz.)为紫草科(Boraginaceae)紫草亚科(Boraginoideae)琉璃草族(Cynoglosseae)长蕊斑种草属(*Antiotrema* Hand.-Mazz.)的唯一种,特产于我国云南、四川西南、贵州、广西西部,生长于海拔1 600~2 500 m的山坡疏林下、灌丛或草丛中。回顾历史,Diels(1912)最先发现这个种,并将其放在琉璃草属(*Cynoglossum*)中。1920年Handel-Mazzetti将其重新组合而放于紫草族(Lithospermeae),并独立为长蕊斑种草属(*Antiotrema* Hand.-Mazz.)。也就是说该植物的分类处理存在不同意见。本文报道长

蕊斑种草染色体核型,并就其分类地位作初步讨论。

1 材料和方法

长蕊斑种草的种子于2008年5月采自云南省澄江县梁王山,自来水浸泡24 h,转移至垫有湿润滤纸的培养皿中,室温培养。萌发后的种子用0.002 mol/L的8-羟基喹啉处理约5 h,卡诺液I(无水酒精:冰醋酸=3:1)固定,1 mol/L HCl 60℃解离5 min,卡宝品红染色压片,显微镜下观察照相。核型分析按照李懋学等(1985)的方法进行,核型分类、核型不对称性按Stebbins(1971)标准划分。

收稿日期: 2010-08-28 修回日期: 2010-12-05

作者简介: 董晓明(1986-),女,山东滨州人,硕士研究生,从事植物细胞学研究, (E-mail) dongxiaoming5030775@126.com。

* 通讯作者 (Author for correspondence, E-mail: kyding@ynu.edu.cn)

2 结果与讨论

实验分析表明,该植物体细胞染色体数目为24,核型公式为 $2n=24=16m+6sm+2T$,最长与最短染色体的比值为1.883,臂比值大于2.0的染色体所占比例为12.5%,属于Stebbins核型分类的2A型。值得注意的是,第一对同源染色长短不一致,1a实际长度为 $2.31\text{ }\mu\text{m}$,1b为 $1.66\text{ }\mu\text{m}$,前者比后者长出39%。具体核型图见图1、图2、图3,核型参数见表1。



图1 长蕊斑种草根尖细胞有丝分裂中期
Fig.1 Metaphase of *Antiotrema dunnianum*

1a. 第1对同源染色体中较长的一条; 1b. 较短的一条。
1a. the large one of the first pair of homologues; 1b. the small one.

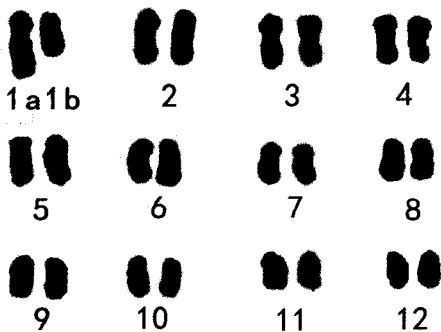


图2 长蕊斑种草的核型
Fig.2 Karyotype of *Antiotrema dunnianum*

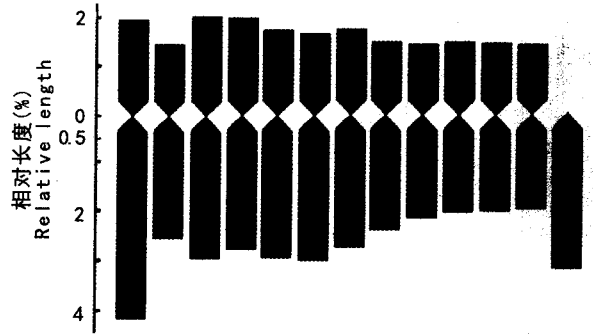


图3 长蕊斑种草的模式核型
Fig.3 Karyotype pattern of *Antiotrema dunnianum*

表1 长蕊斑种草的染色体参数

Table 1 Karyotypic data of *Antiotrema dunnianum*

序号 No.	相对长度(%) Relative length	臂比 Arm ratio	类型 Type
1a	$4.19+1.94=6.13$	2.16	sm
1b	$2.61+1.45=4.06$	1.81	sm
2	$2.93+2.05=4.98$	1.43	m
3	$2.70+2.03=4.73$	1.33	m
4	$2.91+1.70=4.61$	1.71	sm
5	$2.94+1.58=4.52$	1.86	sm
6	$2.69+1.72=4.41$	1.56	m
7	$2.44+1.55=3.99$	1.57	m
8	$2.17+1.53=3.70$	1.42	m
9	$2.09+1.57=3.66$	1.33	m
10	$2.07+1.56=3.63$	1.32	m
11	$1.92+1.51=3.43$	1.28	m
12	3.26	∞	T

首先值得讨论的是长蕊斑种草的第一对同源染色体存在异型现象。众所周知,有性生殖的绝大部分真核生物的体细胞中都含有分别来自父本和母本的成对同源染色体。除了性染色体,其它成对同源染色体无论大小还是形态都是一致的,并承载着相同的遗传信息。然而长蕊斑种草的第一对同源染色体存在明显差异,这被怀疑可能是由于误差或制片过程中人为造成的假象。但我们检查了20个种子的根尖,每个根尖可以清楚识别染色体的细胞中都表现出这种差异,而且经计算,两者的差异高达39%,因此该差异是真实的。奇怪的是长蕊斑种草并不是雌雄异株植物,同一花中既有可育的雌蕊,又有可育的雄蕊,因此这对染色体也不可能是性染色体。为什么会是这样?有待于进一步研究。

现有染色体基数的比较支持将长蕊斑种草属置于琉璃草族。前文已叙及 Handel-Mazzetti(1920)将其从琉璃草属独立出来而置于紫草族,但孔宪武

等(1990)将其转移到琉璃草族。琉璃草族已有染色体数目报道的所有种类染色体基数都为 12, 与长蕊斑种草的染色体基数相同, 而紫草族的多数种类染色体基数都为 7 (见 <http://mobot.mobot.org/W3T/Search/ipcn.html>)。由此看来, 该植物与琉璃草族的亲缘关系比其与紫草族的关系近。

另外, 花粉形态的比较(刘家熙等, 2001)表明长蕊斑种草的花粉形状、萌发孔类型及外壁纹饰等都与琉璃草族中的琉璃草属(*Cynoglossum* L.), 盾果草属(*Thyrocarpus* Hance)的花粉形态相似, 而不同于紫草族的一些属, 如滇紫草属。这也证明长蕊斑种草与琉璃草族的类群具有密切亲缘。至于该单型的中国特有属是如何分化产生的, 还有待于更多的证据。

参考文献:

- 中国科学院昆明植物研究所. 1986. 云南植物志[M]. 北京: 科学出版社, 4: 675—736
- 云南植被编写组. 1987. 云南植被[M]. 北京: 科学出版社: 53
- 孔宪武, 王文采. 1989. 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社, 64 (2): 34—222
- 付立国, 洪涛. 1999. 中国高等植物[M]. 青岛出版社, 9: 280—345
- 李懋学. 1991. 植物染色体研究[M]. 哈尔滨: 东北林业大学出版社: 154—155, 170—171
- 吴征镒, 陈心启. 2004. 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社, 1: 534—537
- 洪德元. 1990. 植物细胞分类学[M]. 北京: 科学出版社
- Diels. 1912. Royal Botanic Garden, Edinburgh[M]. 168
- Handel-Mazzetti. 1920. Anzeiger[M]. 239—240
- Li MX(李懋学), Chen RY(陈瑞阳). 1985. A suggestions on the standardization of karyotype analysis in plant(关于植物核型分析的标准化问题)[J]. *J Wuhan Bot Res*(武汉植物学研究), (3): 297—302
- Lui JX(刘家熙), Zhang YL(张玉龙), et al. 2001. Pollen morphology of the tribe Cynoglosseae of Boraginoideae(Boraginaceae)(中国紫草科紫草亚科琉璃草族花粉形态的研究)[J]. *Acta Phytotax Sin*(植物分类学报), 39(6): 515—522
- Ning JC(宁建长), Xi YZ(席以珍), Zhang YL(张玉龙). 1995. A comparative palynological study on the *Maharanga* and *Onosma* (Boraginaceae)(囊萼紫草属与滇紫草属花粉形态比较研究)[J]. *Acta Phytotax Sin*(植物分类学报), 33(1): 52—57
- Hong CL(洪春来), Weng HX(翁焕新), Yan AL(严爱兰), et al. 2007. Characteristics of iodine uptake and accumulation by vegetables(几种蔬菜对外源碘的吸收与积累特性)[J]. *Chin J Appl Ecol*(应用生态学报), 18(10): 2 313—2 318
- Hong CL(洪春来), Weng HX(翁焕新), Yan AL(严爱兰), et al. 2009. Dynamic characterization of iodine uptake in vegetable plants(蔬菜吸收不同形态外源碘的动力学特性)[J]. *Acta Ecol Sin*(生态学报), 29(3): 1 438—1 447
- Miyashita K, Tanakamaru S, Maitani T. 2005. Recovery responses of photosynthesis, transpiration, and stomatal conductance in kidney bean following drought stress[J]. *Environ Exp Bot*, 53 (2): 205—214
- Ross MW. 2005. Agriculture: The real nexus for enhancing bio-available micronutrients in food crops[J]. *J Trace Elements in Medicine*, 18: 299—307
- Sun XW(孙向武), Weng HX(翁焕新), Yong WB(雍文彬), et al. 2004. The biogeochemical absorption by spinach fertilizing outer source iodine(菠菜对外源碘的生物地球化吸收)[J]. *Plant Nut Fert Sci*(植物营养与肥料学报), 10(2): 192—197
- Victor RP, Gerard NB, Ronald W. 2009. Comprehensive Handbook of Iodine[M]. London: Academic Press
- Winger RJ, Jürgen K, House DA. 2008. Technological issues associated with iodine fortification of foods[J]. *Food Sci & Tech*, 19: 94—101
- Xie LL(谢伶俐), Weng HX(翁焕新), Hong CL(洪春来), et al. 2007. Uptake of bok-choy and ipomoea aquatica forsk to iodine species(小白菜和空心菜对不同形态碘的吸收)[J]. *Plant Nut Fert Sci*(植物营养与肥料学报), 13(1): 123—128
- Yao Y(姚艳), Long MH(龙明华), Tang XF(唐小付), et al. 2009. Progress of characteristics and mechanisms of iodine absorption and accumulation in vegetables(蔬菜对外源碘的吸收和积累特性及其机理研究进展)[J]. *J Changjiang Vegetables*(长江蔬菜), (2): 39—42
- Yu WJ(于文进), Yao Y(姚艳), Li ZW(李正为), et al. 2011. Effects of iodine on fruit quality of cherry tomato in nutrient solution culture(营养液栽培中添加碘对樱桃番茄果实品质的影响)[J]. *China Vegetables*(中国蔬菜), (2): 67—72
- Yu WJ(于文进), Yao Y(姚艳), Zhao CG(赵承刚), et al. 2010. Effect of iodine on flowering, bearing and yield of cherry tomato (碘对樱桃番茄开花结果和产量的影响)[J]. *China Vegetables*(中国蔬菜), (4): 57—61
- Zhu YG, Huang YZ, Hu Y, et al. 2003. Iodine uptake by spinach (*Spinacia oleracea*) plants grown in solution culture: effects of iodine species and solution concentrations[J]. *Environ International*, 29: 33—37

(上接第 519 页 Continue from page 519)