

中国瓦韦属三种植物的细胞分类学研究

齐新萍¹, 张宪春^{2*}

(1. 上海辰山植物园, 上海 201602; 2. 中国科学院植物研究所系统与进化植物学国家重点实验室, 北京 100093)

摘要: 首次报道中国分布的3种瓦韦属植物的染色体数目, 分别为线叶瓦韦, $2n=42$; 丽江瓦韦, $2n=144$; 西藏瓦韦, $2n=50$ 。其中, 线叶瓦韦 $n=21$ 是水龙骨科一个新的染色体基数。结合已有资料对染色体数目在瓦韦属中的重要分类学价值进行了讨论。

关键词: 染色体数目; 瓦韦属; 水龙骨科

中图分类号: Q944 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2011)02-0181-03

Cytotaxonomic study of three species of *Lepisorus* from China (Polypodiaceae)QI Xin-Ping¹, ZHANG Xian-Chun^{2*}

(1. Shanghai Chenshan Botanical Garden, Shanghai 201602, China; 2. State Key Laboratory of Systematic and Evolutionary Botany, Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100093, China)

Abstract: In the present paper, the chromosome numbers of three species of *Lepisorus* were reported for the first time. The chromosome number was $2n=42$ in *Lepisorus lineariiformis*; $2n=144$ in *L. likiangensis*; $2n=50$ in *L. tibeticus*. The haploid chromosome number $n=21$ is a newly reported number in Polypodiaceae. Based on our study and previous data, we discussed the systematic significance of variability of chromosome numbers within the genus.

Key words: chromosome number; *Lepisorus*; Polypodiaceae

蕨类植物的细胞学研究严格地说是从1950年 I. Manton 的“Problems of Cytology and Evolution in the Pteridophyta”一书的出版以后才开始的, 远远落后于有花植物。但是随后蕨类植物细胞分类学发展却非常迅速, 据 Walker(1973)统计, 全世界做过染色体研究的蕨类植物有2000多种。中国蕨类植物进行过染色体计数的种类仅占植物总数的15%(王任翔等, 2007)。虽然细胞学资料对于植物系统和进化研究具有重要的意义, 但是近些年却受到植物学家的忽视。

瓦韦属(*Lepisorus*)主要分布于亚洲东部和非洲。不同的学者对该属的种数有很大争议, 一些学

者认为该属包括大约40种植物(Hennipman等, 1990; Zink, 1993)。林尤兴(2000)承认中国产瓦韦达68种之多, 同时指出瓦韦属的染色体组成非常复杂。对瓦韦属植物的染色体的研究主要是印度和日本学者, 如 Bir(1974, 1984), Mitui(1968, 1971), Takamiya(1996), Takei(1974, 1978)等。近期国内进行此类研究的有王中仁等(1984), Lin等(1996, 2002)和王任翔等(2008)。已有的资料报道了产自中国的17个种的染色体数目, 约占中国瓦韦总数的四分之一。已有的研究显示瓦韦属的染色体存在不同的基数, 分别是 $n=35, 36, 37$ 和 $n=23, 25, 26$ 。前者存在于瓦韦属的大部分种类中, 后者主要是出

收稿日期: 2010-08-19 修回日期: 2010-12-25

基金项目: 国家自然科学基金(NSFC-30470139, NSFC-30770166); 中国科学院经典分类项目(91136G1001)[Supported by the National Natural Science Foundation of China(NSFC-30470139, NSFC-30770166); Classical Taxonomy Project from CAS(91136G1001)]

作者简介: 齐新萍(1982-), 女, 河南潢川人, 硕士研究生, 从事蕨类植物系统分类研究, (E-mail)qixinping@163.com.

* 通讯作者: 张宪春, 研究员, 主要从事蕨类植物系统分类学研究, (E-mail)zhangxc@ibcas.ac.cn.

现在以该属的模式种 *L. thunbergianus* 及相关的近缘种里。从已有的染色体数据来看,瓦韦属植物的染色体基数不定,有时甚至同一种具有不同的基数,如 Zink(1993)所指出的,有些染色体数目非常值得怀疑,可能是标本鉴定错误的原因。

从已有的研究可以看出我国瓦韦属植物染色体组成非常复杂,随着研究的不断进行,可能还有新的基数出现。我们试图在对瓦韦属进行修订的基础上开展该属植物的细胞学研究,为澄清瓦韦属的染色

体数目积累资料,从而为重建该属的分类系统提供直观而又可信的证据并最终能够揭示该属植物的染色体进化历史。

1 材料和方法

三种瓦韦属的植物材料均采自云南(表1),凭证标本保存于中国科学院植物研究所标本馆(PE)。实验方法参照李懋学等(1991)。

表1 实验材料及其相关信息

Table 1 Voucher informations for studied species

分类群 Taxon	采集地 Locality	采集人 Collector
线叶瓦韦 <i>Lepisorus lineariformis</i> Ching & S. K. Wu	绿春县, 云南	齐新萍 Q073(PE) X. P. Qi Q073(PE)
丽江瓦韦 <i>L. likiangensis</i> Ching & S. K. Wu	泸水县, 云南	张宪春等 4468(PE) X. C. Zhang et al. 4468(PE)
西藏瓦韦 <i>L. tibeticus</i> Ching & S. K. Wu	泸水县, 云南	张宪春等 4438(PE) X. C. Zhang et al. 4438(PE)



图1 三种瓦韦属植物的体细胞染色体数目

Fig. 1 Chromosome numbers of three species of *Lepisorus*

A. 线叶瓦韦; B. 丽江瓦韦; C. 西藏瓦韦。

A. *L. lineariformis*; B. *L. likiangensis*; C. *L. tibeticus*. Scale bars = 5 μm .

在温室内栽培的材料取幼嫩的根尖,用0.1%秋水仙素和0.002 mol/L 8-羟基喹啉水溶液(1:1)混合液预处理4.5 h,卡诺固定液固定12~24 h;用2%的纤维素酶和果胶酶混合液37℃处理1 h;洗净后用改良卡宝品红液染色及常规压片。

2 结果和讨论

2.1 线叶瓦韦 *L. lineariformis* Ching & S. K. Wu

染色体数目为 $2n=42$ (图1:A),该种的染色体基数 $n=21$ 在水龙骨科中为首次报道。线叶瓦韦是一个非常稀有的种,自秦仁昌1983年在《西藏植物

志》中根据采自西藏墨脱的标本发表新种后,该种很少被采集到。于顺利等(1996)根据该种与狭叶瓦韦(*L. angustus*)具有相同的线形叶片将其处理为后者的异名。通过我们的研究发现,线形的叶片并不是线叶瓦韦稳定的特征,其叶形变化很大,有时可发育成披针形,而具有褐棕色光泽的鳞片,尤其是具有方形粗筛孔状网眼的隔丝与狭叶瓦韦不具光泽的鳞片及细密网眼且中间不透明的隔丝完全不同。Wang等(2010)对该属植物进行的分子系统学研究也表明线叶瓦韦和狭叶瓦韦具有较远的亲缘关系。我们有幸在云南绿春县采到该种,发现其染色体基数不同于瓦韦属的其它种类,从而支持线叶瓦韦的种级地位。

2.2 丽江瓦韦 *L. likiangensis* Ching & S. K. Wu

染色体数目为 $2n=144$ (图 1:B)。丽江瓦韦在系统位置上属于瓦韦属薄叶组,不同学者对该组的成员争议非常大。《中国植物志》主要根据营养性状叶片的特征将该组植物划分为 21 个种,国外蕨类学者多采纳大种的概念,认为该组只有一个种。刘全儒等(2008)进行了全面修订,认为我国产该组植物 5 种。对薄叶组植物的细胞学研究很少, Mehra & Khullar(1970)报道网眼瓦韦 (*L. clathratus*) $2n=70$, Mitui(1970, 1971)报道分布到日本的网眼瓦韦染色体数目为 $2n=ca. 140$ 。日本的种和分布到喜马拉雅地区的标本有一定的形态差异,是否为同一物种仍需进一步研究。在此我们根据刘全儒等(2008)的研究将该地区的物种鉴定为 *L. likiangensis*。

2.3 西藏瓦韦 *L. tibeticus* Ching & S. K. Wu

染色体数目为 $2n=50$ (图 1:C)。西藏瓦韦和瓦韦具有非常近的亲缘关系,为一个复合体。西藏瓦韦在我国主要分布于西藏和横断山地区,瓦韦分布于我国东部和日本。对于瓦韦的细胞学研究日本学者做了大量的工作。该种已报道的染色体数目为 $2n=50, 51, 75, 76, 100, 101, 102, 103$ (Nakato 等, 1983; Mitui 等, 1987)。日本学者 Hirabayashi(1988)推测该种的二倍体祖先应该在云南。但是 Lin 等(2002)对来自福建的瓦韦进行研究,发现其染色体数目为 $2n=100$ 。据此,我们可以推测分布于中国的该种植物可能也具有不同的倍性。

参考文献:

- 王中仁, 夏群, 张志宪. 1984. 25 种中国蕨类植物的细胞学观察[J]. 植物学报, **26**(6):595-604
- 李懋学, 张教方. 1991. 植物染色体技术[M]. 哈尔滨: 东北林业大学出版社
- 林尤兴. 2000. 中国植物志 6(2)—瓦韦属[M]. 北京: 科学出版社:43-93
- 秦仁昌. 1983. 西藏植物志[M]. 北京: 科学出版社, **1**:300-312
- Bir SS, Trikha CK. 1974. Taxonomic revision of the polypodiaceous genera of India. VI. *Lepisorus excavatus* group[J]. *Amer Fern J*, **64**:49-63
- Bir SS, Rai GS. 1984. SOGGI plant chromosome number reports. II[J]. *J Cytol Genet*, **19**:111-112
- Hennipman E, Veldhoen P, Kramer KU. 1990. Polypodiaceae [M]//Kubitzki K(ed). The families and genera of vascular plants. Springer-Verlag, **1**:203-230
- Lin SJ, Iwatsuki K, Kato M. 1996. Cytotaxonomic study of ferns from China I. Species of Yunnan[J]. *J Jap Bot*, **71**:214-222
- Lin SJ, Zhang HR, Iwatsuki K, et al. 2002. Cytotaxonomic study of ferns from China II. Species of Fujian[J]. *J Jap Bot*, **77**:129-138
- Liu QR(刘全儒), Ming GH(明冠华), Ge Y(葛源), et al. 2008. A taxonomic revision of *Lepisorus* sect. *Hymenophyton*(Polypodiaceae) from China(中国瓦韦属薄叶组的分类学修订)[J]. *Acta Phytotaxon Sin*(植物分类学报), **46**:906-915
- Manton I. 1950. Problems of Cytology and Evolution in the Pteridophyta[M]. London: Cambridge University Press
- Mehra PN, Khullar SP. 1970. In: Love A., IOPB chromosome number reports XXVII[J]. *Taxon*, **19**:440-441
- Mitui K. 1968. Chromosomes and Speciation in Ferns[M]. Sci Rep Tokyo Kyoiku Daigaku, Sect B, **13**:285-333
- Mitui K. 1970. Chromosome studies on Japanese ferns(4)[J]. *J Jap Bot*, **45**:84-90
- Mitui K. 1971. Correlation between chromosome numbers and morphological characters in the genus *Lepisorus*[J]. *J Jap Bot*, **46**:83-96
- Mitui K, et al. 1987. Studies on intraspecific polyploids of the fern *Lepisorus thunbergianus* (2). Cytogeography of main cytotypes [J]. *J Jap Bot*, **62**:311-319
- Nakato N, et al. 1983. Studies on intraspecific polyploids of the fern *Lepisorus thunbergianus* (1). Their distribution patterns in Kanto districts and the occurrence of new cytotypes[J]. *J Jap Bot*, **58**:195-205
- Takei M. 1974. A new cytotaxonomic strain of *Lepisorus thunbergianus*[J]. *J Jap Bot*, **49**:356-359
- Takei M. 1978. On the polyploids of *Lepisorus thunbergianus* (2). Three cytotaxonomic strains in Oita Pref[J]. *J Jap Bot*, **53**:87-91
- Takamiya M. 1996. Index to chromosomes of Japanese Pteridophyta(1910-1996)[M]. Tokyo: Japan Pteridological Society
- Walker TG. 1979. The Cytogenetics of Ferns[M]//Dyer AF (ed). The Experimental Biology of Ferns. London: Academic Press:87-132
- Wang L, Qi XP, Xiang QP, et al. 2010. Phylogeny of the paleotropical fern genus *Lepisorus* (Polypodiaceae, Polypodiopsida) inferred from four chloroplast DNA regions[J]. *Mole Phylogenet Evol*, **54**:211-225
- Wang RX(王任翔), Lu SG(陆树刚), Deng XC(邓晰朝). 2007. Cytotaxonomic studies of the Chinese pteridophytes: A review (中国蕨类植物细胞分类学研究概况)[J]. *Acta Phytotaxon Sin*(植物分类学报), **41**:401-415
- Wang RX(王任翔), Lu SG(陆树刚). 2008. A cytotaxonomic study of 10 species of the Polypodiaceae from Yunnan, China(十种中国云南水龙骨科植物细胞分类学研究)[J]. *Acta Phytotaxon Sin*(植物分类学报), **46**:499-504
- Yu SL(于顺利), Lin YX(林尤兴). 1996. Research on taxonomy of genus *Lepisorus*(Smith) Ching in China(中国产瓦韦属植物的分类学研究)[J]. *Bull Bot Res*(植物研究), **16**(1):3-31
- Zink MJ. 1993. Systematics of the fern genus *Lepisorus*(J. Smith) Ching(Polypodiaceae-Lepisoreae)[M]. Ph. D. Dissertation. Zur-