

## 一些中国蕨类植物的染色体计数\*

王中仁 孙敬三

(中国科学院植物研究所)

蕨类植物的染色体数目的研究工作,自从 I. Manton<sup>[1]</sup> 1950 年在她的经典著作中介绍了醋酸洋红压片法以来,进展很快,到目前已经计数的就有 2000 多种,约占全世界蕨类植物总数的五分之一。有的地区(如在欧洲、日本等)绝大多数种类都已被做了细胞学观察。从 1960 年 A. Chiarugi<sup>[2]</sup> 第一次汇集了蕨类植物的染色体数目资料以后, F. Fabbri 1963 年<sup>[3]</sup>、1965 年<sup>[4]</sup> 对这个资料的目录进行了两次增补,从 1965 年以后,国际植物生物系统学协会 (IOPB) 主办的“植物染色体按年索引”也包括有蕨类植物的染色体资料。1977 年 A. Löve、D. Löve 和 Pichi Sermolli 编辑出版了“蕨类植物细胞分类总览”<sup>[5]</sup>, 提供了一个比较完整的专门性资料。同年 J. D. Lovis 发表了长篇论文“蕨类植物的进化方式和过程”<sup>[6]</sup>, 对以细胞学研究为主要手段而进行的蕨类植物的分类和进化研究作了总结性的论述。这些工作为进一步开展蕨类植物的细胞学研究奠定了基础。

我国蕨类植物不仅种类极为丰富(约有 2000 多种),而且保存着许多特有的类群,它们在探讨温带植物区系的起源和分布规律等问题上,占着非常重要的位置。因此,迅速开展我国蕨类植物的细胞学研究是十分必要的。

在目前缺少实验栽培的情况下,我们对一批野外固定的材料进行了染色体数目的观察,本文报道六种。其中五种采自四川峨眉山,其染色体数目是第一次报道。

### 材 料 和 方 法

在野外采取有幼嫩孢子囊群的部分叶片,固定于 1:3 的醋酸-酒精混合液里 1—2 天,然后通过 95% 的酒精洗去醋酸,换入 70% 的酒精中保存。带回实验室以后,及时放入冰箱待用。制片时用 45% 的醋酸洋红染色压片,遇有染色体分散良好的细胞时,在临时的制片上立即进行显微照像。最后,通过酒精-二甲苯系列溶液脱水透明,用树胶封制成永久片。必要时用永久片再照像。

材料取自四川省峨眉山和北京市密云县雾灵山。在野外固定细胞学材料的同时,从原植株上采取完整的标本,压制成腊叶标本,作为“凭证标本”,永久保存。本文所报道种类的凭证标本均保存在中国科学院植物研究所蕨类植物标本室。

### 观 察 结 果

六种中国蕨类植物的细胞学观察结果见表 1,染色体的显微照片和插图见图版 6 和

\* 工作中承秦仁昌教授指导,深表感谢。本文于 1980 年 4 月投稿。

## 图版 7。

表 1 六种中国蕨类植物的染色体数目\*

A list of chromosome numbers in six species of Chinese ferns

种名 Name of species	中名 Chinese name	产地 Locality	染色体数目 Chromosome numbers	孢子数目 Spore numbers	倍性 Ploidy	凭证标本 Voucher specimens	图号 Figure
<i>Adiantum capillus-junonis</i>	团羽铁线蕨	四川峨眉山	n = 30	64	2X	C137	图版 6:1
<i>Ctenitis rhodolepis</i>	虹鳞肋毛蕨	四川峨眉山	n = 41	64	2X	C11	图版 7:1
<i>Cyclogramma flexilis</i>	小叶钩毛蕨	四川峨眉山	n = 68	64	4X	C8	图版 6:2
<i>Leptogramma scallani</i>	峨眉茯蕨	四川峨眉山	n = 36	64	2X	C59	图版 7:2
<i>Vandenboschia auriculata</i>	漏斗瓶蕨	四川峨眉山	n = 36	64	2X	C118	图版 6:3
<i>Athyrium brevifrons</i>	东北蹄盖蕨	北京雾灵山	n = 40	64	2X	C43	图版 7:3

\* 表中所列的“孢子数目”是指每个孢子囊里的孢子数目。在绝大多数同孢真蕨里,行正常有性繁殖方式的种类的每个孢子囊里,通常由孢原细胞形成 16 个孢子母细胞,然后孢子母细胞行减数分裂产生 64 个孢子;但是行无融合生殖方式的种类的每个孢子囊里往往产生 32 个或更少数目的孢子,所以观察记载每个孢子囊里的孢子数目和孢子是否发育正常,是判断该类群的繁殖方式和验证其倍性的重要根据之一。因此在检查一个类群的染色体数目的同时,我们也检查每个孢子囊里的孢子的情况。

表中所列的每个种的“倍性”是根据该种所在属的染色体基数(x)推算而来的。关于“染色体基数”的确定,我们基本上遵循 Manton 和 Vida 1968 年建立的原则<sup>[9]</sup>。本文是参考 A. Löve, D. Löve & Pichi Sermolli (1977)<sup>[5]</sup> 和 J. D. Lovis (1977)<sup>[6]</sup> 的两篇著作所汇总的染色体数目来确定每个种的倍性的。

1. 团羽铁线蕨 *Adiantum capillus-junonis* Rupr.

铁线蕨属很多种的染色体数目已报道过,有些已进行了生物系统学研究,但这个广布于东南亚的种却一直没有资料。我们对峨眉山报国寺门前小山丘石缝上生长的居群进行了取样和观察,它的孢子母细胞在减数分裂浓缩期具有 30 个双价体,每个孢子囊产生 64 个正常孢子,本属的染色体基数是 30,说明它是一个二倍体。

2. 虹鳞肋毛蕨 *Ctenitis rhodolepis* (Clarke) Ching

本种模式标本采自锡金喜马拉雅地区,分布在亚洲热带石灰岩地区,它的细胞学情况未见报道。我们对峨眉山的材料的观察表明,它的孢子母细胞减数分裂浓缩期具有 41 个双价体,该属  $x = 41$ ,所以它是个二倍体。

3. 小叶钩毛蕨 *Cyclogramma flexilis* (Christ) Tagawa

钩毛蕨属在全世界约有七、八个种,进行过染色体计数的只有 2 种,属的染色体基数尚未最后确定。印度 D. S. Loyal (1961)<sup>[5]</sup> 曾经研究过耳羽钩毛蕨 *C. auriculata* (J. Smith) Ching, 结果为  $n = 72$ 。日本 S. Kurita (1966)<sup>[10]</sup> 对峨眉钩毛蕨 *C. omeiensis* (Bak.) Tagawa 观察的结果是  $n = c.136$ ,他认为基数可能是 34。小叶钩毛蕨产于我国四川、贵州,最近在日本也有发现,其染色体数目未见报道。我们在观察它的孢子母细胞时,得到了一些较好的染色体照片,在减数分裂浓缩期有 68 个双价体,考虑到金星蕨科里属的染色体基数一般在 27—36 之间,从 68 这个数目可以推断该属的  $x$  为 34。该种每个孢子囊产生 64 个正常孢子,说明它是一个有性生殖的四倍体。

4. 峨眉茯蕨 *Leptogramma scallani* (Christ) Ching

本种产于我国长江以南地区和中南半岛,其染色体数目未见报道。我们对峨眉山材料的观察,看到它的孢子母细胞减数分裂中期有 36 个双价体,本属的  $x = 36$ ,说明它是一个二倍体。

### 5. 漏斗瓶蕨 *Vandenboschia auriculata* (Bl.) Copel.

本种的材料采自峨眉山的山沟林内阴湿的树干上。它的孢子母细胞减数分裂第二次分裂的后期,每个四分体子核具有36个单价体,本属的  $x = 36$ , 说明它是个二倍体。

### 6. 东北蹄盖蕨 *Athyrium brevifrons* Nakai

K. Mitui (1965)<sup>[11]</sup> 和 H. Hirabayashi (1970)<sup>[12]</sup> 对这个种的日本材料进行过染色体计数,结果都是  $n = 40$ ,我们用北京密云县雾灵山的材料进行观察,结果也是  $n = 40$ 。但是值得注意的是:它的孢子母细胞在减数分裂中期,其 40 个双价体往往聚成两堆,每堆常有 20 个双价体(见图版 7:3),有时两堆染色体数目不等。这种现象是否说明该种是四倍体起源? 如果是四倍体起源引起的多极分裂,该属目前的染色体基数 ( $x = 40$ ) 将应该减少一半,但这还有待进一步深入研究。据目前公认的本属的基数来看,本种是个二倍体。

## 参 考 文 献

- [1] Manton, I., 1950: Problems of Cytology and Evolution in the Pteridophyta. Cambridge University Press.
- [2] Chiarugi, A., 1960: Tavole Chromosomiche Delle Pteridophyta. *Caryologia* 13: 27—150.
- [3] Fabbri, F., 1963: Primo supplemento alle Tavole Cromosomiche delle Pteridophyta di Alberto Chiarugi. *Caryologia* 16: 237—335.
- [4] Fabbri, F., 1965: Secondo supplemento alle Tavole Chromosomiche delle Pteridophyta di Alberto Chiarugi. *Caryologia* 18: 675—731.
- [5] Löve, A., D. Löve and R. E. G. Pichi Sermolli, 1977: Cytotaxonomical Atlas of the Pteridophyta. Cramer, Vaduz.
- [6] Lovis, J. D., 1977: Evolutionary patterns and processes in ferns. *Adv. Bot. Res.* 4: 229—415.
- [7] Walker, T. G., 1979: The Cytogenetics of Ferns, in The Experimental Biology of Ferns. (Eds. A. F. Dyer) pp. 88.
- [8] Jermy, A. C., 1980: Biosystematic Studies of Dryopteris. 植物分类学报 18(1): 37—44.
- [9] Manton, I. and G. Vida, 1968: Cytology of the fern flora of Tristan da Cunha. *Proc. R. Soc. B170*: 361—379.
- [10] Kurita, S., 1966: Chromosome numbers of some Japanese ferns. (6). *J. Japan. Bot.* 41: 173—180.
- [11] Mitui, K., 1965: Chromosome studies on Japanese ferns. (1): *J. Japan. Bot.* 40: 117—124.
- [12] Hirabayashi, H., 1970: Chromosome number in several species of the Aspidiaceae (2). *J. Japan. Bot.* 45: 45—52.

## CHROMOSOME COUNTS IN SOME CHINESE FERNS

WANG ZHONG-REN    SUN CHING-SAN

(*Institute of Botany, Academia Sinica*)

### Summary

The spore mother cells of six species of Chinese homosporous ferns have been examined, among them the chromosome numbers of five species, *Adiantum capillus-junonis* Rupr. ( $n = 30$ ), *Ctenitis rhodolepis* (Clarke) Ching ( $n = 41$ ), *Cyclogramma flexilis* (Christ) Tagawa ( $n = 68$ ), *Leptogramma scallani* (Christ) Ching ( $n = 36$ ) and *Vandeboschia auriculata* (Bl.) Copel. ( $n = 36$ ), from Emei Shan (Omei) Sichuan province are recorded for the first time. The chromosome number  $n = 68$  from the species *Cyclogramma flexilis* suggests that the base number for this genus is 34. Another species, *Athyrium brevifrons* Nakai from Wuling Shan Beijing (Peking) has a gametic chromosome number  $n = 40$ , as already reported by K. Mitui and H. Hirabayashi.