

# 贵州产蜘蛛抱蛋属植物的细胞分类学研究

刘安莉<sup>1</sup>, 何顺志<sup>1\*</sup>, 徐文芬<sup>1</sup>, 陈士林<sup>2</sup>

(1. 贵阳中医学院药学系, 贵阳 550002; 2. 中国医学科学院药用植物研究所, 北京 100193)

**摘要:**报道了6种贵州产蜘蛛抱蛋属植物的染色体数目和核型,并与其相应近缘种对比,联系植物的外部形态特征,探讨核型结构与形态特征的相关性。发现1个种的染色体数目为 $2n=36$ ,5个种的染色体数目为 $2n=38$ ,核型公式分别为:平塘蜘蛛抱蛋(*Aspidistra pingtangensis*),  $2n=38=20m+4sm(2sat)+14st$ ;荔波蜘蛛抱蛋(*A. liboensis*),  $2n=38=22m(2sat)+4sm+12st$ ;赤水蜘蛛抱蛋(*A. chishuiensis*),  $2n=38=22m(2sat)+8sm+8st$ ;伞柱蜘蛛抱蛋(*A. fungilliformis*),  $2n=36=18m(2sat)+4sm+14st$ ;四川蜘蛛抱蛋(*A. sichuanensis*),  $2n=38=22m(2sat)+4sm+12st$ ;丛生蜘蛛抱蛋(*A. caespitosa*),  $2n=38=20m+6sm(2sat)+12st$ 。核型类型都为2C型。其中平塘蜘蛛抱蛋、荔波蜘蛛抱蛋和赤水蜘蛛抱蛋的染色体数目和核型均为首次报道。研究表明,该属植物的核型结构与外部形态特征具有一定的相关性,细胞分类学研究可以为该属植物起源进化研究以及自然分类鉴定提供一定的依据。

**关键词:** 蜘蛛抱蛋属; 染色体数目; 核型; 细胞分类学

中图分类号: Q941+.2; Q949.71+8.23 文献标识码: A 文章编号: 2095-0837(2012)01-0001-07

## Cytotaxonomy of the Genus *Aspidistra* from Guizhou

LIU An-Li<sup>1</sup>, HE Shun-Zhi<sup>1\*</sup>, XU Wen-Fen<sup>1</sup>, CHEN Shi-Lin<sup>2</sup>

(1. Department of Pharmacy, Guiyang College of Traditional Chinese Medicine, Guiyang 550002, China;  
2. Institute of Medicinal Plant Development, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100193, China)

**Abstract:** The correlation between the karyotype structure and morphological characteristics among 6 species of the genus *Aspidistra* from Guizhou were investigated based on their chromosome number and external morphology. Among all these 6 species, one was found to have the chromosome number  $2n=36$  and the other five with a  $2n=38$  karyotype. Their karyotype formulas are listed as follows: (1) *Aspidistra pingtangensis*;  $2n=38=20m+4sm(2sat)+14st$ ; (2) *A. liboensis*;  $2n=38=22m(2sat)+4sm+12st$ ; (3) *A. chishuiensis*;  $2n=38=22m(2sat)+8sm+8st$ ; (4) *A. fungilliformis*  $2n=36=18m(2sat)+4sm+14st$ ; (5) *A. sichuanensis*;  $2n=38=22m(2sat)+4sm+12st$ ; (6) *A. caespitosa*;  $2n=38=20m+6sm(2sat)+12st$ . All the above species had bimodal karyotypes belonging to the Stebbins' karyotype classification 2C. The chromosome number and karyotype of *A. pingtangensis*, *A. liboensis*, and *A. chishuiensis* were reported for the first time. The results showed that in terms of nuclear structure and external morphology this genus has some relevance, and cytotaxonomy can clarify the evolutionary origins of this species to provide a basis for classification and identification.

**Key words:** *Aspidistra* Ker-Gawl.; Chromosome number; Karyotype; Cytotaxonomy

收稿日期: 2011-05-20, 修回日期: 2011-10-17。

基金项目: 国家自然科学基金项目(81160506); 贵州省中药现代化项目[2010]5050; 贵州省科学技术基金黔科合J字[2011]2154。

作者简介: 刘安莉(1987-), 女, 硕士, 主要从事药用植物系统学研究(E-mail: lalwck@126.com)。

\* 通讯作者(Author for correspondence. E-mail: hesz8899@126.com)。

蜘蛛抱蛋属 (*Aspidistra* Ker-Gawl.) 隶属于广义的百合科,系 1822 年由 J. Ker-Gwal. 建立,分布于亚洲北热带、亚热带地区。1978 年,汪发缙和郎楷永在《中国植物志》中将国产蜘蛛抱蛋属植物归纳为 8 种<sup>[1]</sup>。2008 年 Tillich 记录全世界该属植物约 93 种,目前中国有 67 种,57 种为我国特有,以广西产的种数最丰富,多达 44 种;除广西之外,贵州分布的蜘蛛抱蛋属植物居第二,种数达 18 种。该属植物花小,生于地表,很不显眼,易被它物掩盖,且在同一居群中开花的植株较少,花期短,带花标本采集困难。因此,在许多标本馆的标本中多数无花。由于该属植物的种间鉴别都依赖于花,而花难以采集,且该属植物营养器官和繁殖器官(花)变异较大,给分类研究工作带来了很多困难。近年来已有该属部分种细胞分类学研究的报道<sup>[2-10]</sup>,但并不全面。我们通过对贵州产该属 6 个种(其中 3 个为新种)的细胞学研究,结合外部形态特征,对属内核型进化的一些问题进行探讨,以期为进一步研究该属植物的起源进化、各种间的亲缘关系、自然分类提供参考。

1 材料和方法

1.1 材料

平塘蜘蛛抱蛋 (*Aspidistra pingtangensis* S. Z. He, W. F. Xu & Q. W. Sun), 荔波蜘蛛抱蛋 (*A. liboensis* S. Z. He & J. Y. Wu), 赤水蜘蛛抱蛋 (*A. chishuiensis* S. Z. He & W. F. Xu), 伞柱蜘蛛抱蛋 (*A. fungilliformis* Y. Wan), 四川蜘蛛抱蛋 (*A. sichuanensis* K. Y. Lang et Z. Y. Zhu), 丛生蜘蛛抱蛋 (*A. caespitosa* C. P’ei) 等 6 种植物均取自野生,活材料均移栽于贵阳市药用植物园。凭证标本存于贵阳中医学院标本室(HGCM),详见表 1。

表 1 细胞分类学研究实验材料

Table 1 Materials used in the study of cytotaxonomy

| 编号<br>No. | 种类<br>Species                   | 采集地点<br>Location | 凭证标本<br>Vouchers |
|-----------|---------------------------------|------------------|------------------|
| 1         | <i>Aspidistra pingtangensis</i> | 龙里三元镇            | 071002           |
| 2         | <i>A. liboensis</i>             | 荔波茂兰             | 090307           |
| 3         | <i>A. chishuiensis</i>          | 贵定石头寨            | 0307045          |
| 4         | <i>A. fungilliformis</i>        | 荔波茂兰             | 100920           |
| 5         | <i>A. sichuanensis</i>          | 福泉蛤蚌河            | 100521           |
| 6         | <i>A. caespitosa</i>            | 贵阳森林公园           | 110419           |

1.2 方法

取幼嫩根尖,置于 0.002 mol/L 8-羟基喹啉溶液中预处理 4~5 h,于卡诺固定液中固定 24 h,1 mol/L 盐酸溶液中 60℃恒温解离 10 min,用改良的卡宝品红染色,常规方法压片,镜检。

每个种随机取约 50 个细胞进行染色体计数,并取 5 个染色体分散较好的细胞进行显微照相,核型分析参照李懋学、陈瑞阳<sup>[11]</sup>的标准,按 Levan 等<sup>[12]</sup>的标准归类,核型类型根据 Stebbins<sup>[13]</sup>的标准划分。

2 结果

2.1 平塘蜘蛛抱蛋 (*A. pingtangensis* S. Z. He, W. F. Xu & Q. W. Sun)

染色体数目  $2n = 38$ ,核型公式为  $2n = 38 = 20m + 4sm(2sat) + 14st$  (图版 I: 1a、1b,表 2),第 9 对染色体短臂上具有随体,具有 8 对大中型染色体和 11 对小型染色体,二型性核型,最长与最短染色体比值为 6,核型为 2C 型。该种染色体数目和核型均为首次报道。

2.2 荔波蜘蛛抱蛋 (*A. liboensis* S. Z. He & J. Y. Wu)

染色体数目  $2n = 38$ ,核型公式为  $2n = 38 = 22m(2sat) + 4sm + 12st$  (图版 I: 2a、2b,表 2),第 9 对染色体短臂上具有随体,具有 8 对大中型染色体和 11 对小型染色体,二型性核型,最长与最短染色体比值为 6.92,核型为 2C 型。该种染色体数目和核型均为首次报道。

2.3 赤水蜘蛛抱蛋 (*A. chishuiensis* S. Z. He & W. F. Xu)

染色体数目  $2n = 38$ ,核型公式为  $2n = 38 = 22m(2sat) + 8sm + 8st$  (图版 I: 3a、3b,表 2),第 9 对染色体短臂上具有随体,具有 8 对大中型染色体和 11 对小型染色体,二型性核型,最长与最短染色体比值为 7.73,核型为 2C 型。该种染色体数目和核型均为首次报道。

2.4 伞柱蜘蛛抱蛋 (*A. fungilliformis* Y. Wan)

染色体数目  $2n = 36$ ,核型公式为  $2n = 36 = 18m(2sat) + 4sm + 14st$  (图版 I: 4a、4b,表 2),与

表 2 蜘蛛抱蛋属 6 种植物的染色体参数  
Table 2 Parameters of chromosomes in six species of *Aspidistra*

| 平塘蜘蛛抱蛋 <i>A. pingtangensis</i> |                                    |                      |            | 伞柱蜘蛛抱蛋 <i>A. fungilliformis</i> |                                    |                      |            |
|--------------------------------|------------------------------------|----------------------|------------|---------------------------------|------------------------------------|----------------------|------------|
| 染色体序号<br>Chromosome no.        | 相对长度(%) Relative length<br>(T=L+S) | 臂比(L/S)<br>Arm ratio | 类型<br>Type | 染色体序号<br>Chromosome no.         | 相对长度(%) Relative length<br>(T=L+S) | 臂比(L/S)<br>Arm ratio | 类型<br>Type |
| 1                              | 7.35 + 5.25 = 12.61                | 1.40                 | m          | 1                               | 8.15 + 6.11 = 14.27                | 1.33                 | m          |
| 2                              | 8.40 + 2.10 = 10.50                | 4.00                 | st         | 2                               | 8.70 + 1.49 = 10.19                | 5.82                 | st         |
| 3                              | 7.56 + 1.89 = 9.45                 | 4.00                 | st         | 3                               | 7.68 + 1.70 = 9.38                 | 4.52                 | st         |
| 4                              | 7.35 + 1.58 = 8.93                 | 4.67                 | st         | 4                               | 7.34 + 1.43 = 8.76                 | 5.14                 | st         |
| 5                              | 6.30 + 1.47 = 7.77                 | 4.29                 | st         | 5                               | 6.11 + 1.36 = 7.47                 | 4.50                 | st         |
| 6                              | 6.30 + 1.05 = 7.35                 | 6.00                 | st         | 6                               | 4.96 + 2.17 = 7.13                 | 2.28                 | sm         |
| 7                              | 5.78 + 1.26 = 7.04                 | 4.58                 | st         | 7                               | 5.43 + 1.56 = 7.00                 | 3.48                 | st         |
| 8                              | 5.67 + 1.16 = 6.83                 | 4.91                 | st         | 8                               | 5.43 + 1.22 = 6.66                 | 4.44                 | st         |
| 9                              | 2.10 + 1.16 = 3.26                 | 1.82                 | sm         | 9                               | 4.89 + 1.22 = 6.11                 | 4.00                 | st         |
| 10                             | 1.79 + 1.37 = 3.15                 | 1.31                 | m          | 10                              | 1.97 + 1.43 = 3.40                 | 1.38                 | m          |
| 11                             | 1.89 + 1.26 = 3.15                 | 1.50                 | m          | 11                              | 1.49 + 1.36 = 2.85                 | 1.10                 | m          |
| 12                             | 1.89 + 1.26 = 3.15                 | 1.50                 | m          | 12                              | 1.49 + 1.22 = 2.72                 | 1.22                 | m          |
| 13                             | 1.47 + 1.16 = 2.63                 | 1.27                 | m          | 13                              | 1.70 + 1.02 = 2.72                 | 1.67                 | m          |
| 14                             | 1.58 + 1.05 = 2.63                 | 1.50                 | m          | 14                              | 1.36 + 1.22 = 2.58                 | 1.11                 | m          |
| 15                             | 1.37 + 1.16 = 2.52                 | 1.18                 | m          | 15                              | 1.43 + 0.95 = 2.38                 | 1.50                 | m          |
| 16                             | 1.47 + 1.05 = 2.52                 | 1.40                 | m          | 16                              | 1.70 + 0.68 = 2.38                 | 2.50                 | sm         |
| 17                             | 1.26 + 1.05 = 2.31                 | 1.20                 | m          | 17                              | 1.29 + 1.02 = 2.31                 | 1.27                 | m          |
| 18                             | 1.26 + 0.84 = 2.10                 | 1.50                 | m          | 18                              | 1.02 + 0.68 = 1.70                 | 1.50                 | m          |
| 19                             | 1.37 + 0.74 = 2.10                 | 1.86                 | sm         |                                 |                                    |                      |            |
| 荔波蜘蛛抱蛋 <i>A. liboensis</i>     |                                    |                      |            | 四川蜘蛛抱蛋 <i>A. sichuanensis</i>   |                                    |                      |            |
| 染色体序号<br>Chromosome no.        | 相对长度(%) Relative length<br>(T=L+S) | 臂比(L/S)<br>Arm ratio | 类型<br>Type | 染色体序号<br>Chromosome no.         | 相对长度(%) Relative length<br>(T=L+S) | 臂比(L/S)<br>Arm ratio | 类型<br>Type |
| 1                              | 7.16 + 6.23 = 13.38                | 1.15                 | m          | 1                               | 6.95 + 6.03 = 12.97                | 1.15                 | m          |
| 2                              | 7.76 + 2.03 = 9.79                 | 3.83                 | st         | 2                               | 7.15 + 2.04 = 9.19                 | 3.50                 | st         |
| 3                              | 6.37 + 2.73 = 9.09                 | 2.33                 | sm         | 3                               | 5.92 + 2.55 = 8.48                 | 2.32                 | sm         |
| 4                              | 6.99 + 1.56 = 8.56                 | 4.48                 | st         | 4                               | 6.64 + 1.53 = 8.17                 | 4.33                 | st         |
| 5                              | 6.83 + 1.56 = 8.39                 | 4.37                 | st         | 5                               | 6.13 + 1.53 = 7.66                 | 4.00                 | st         |
| 6                              | 6.23 + 1.56 = 7.79                 | 3.99                 | st         | 6                               | 5.92 + 1.63 = 7.56                 | 3.63                 | st         |
| 7                              | 6.23 + 1.24 = 7.46                 | 5.04                 | st         | 7                               | 6.13 + 1.02 = 7.15                 | 6.00                 | st         |
| 8                              | 4.59 + 0.93 = 5.53                 | 4.93                 | st         | 8                               | 4.29 + 1.23 = 5.52                 | 3.50                 | st         |
| 9                              | 1.94 + 1.33 = 3.26                 | 1.46                 | m          | 9                               | 2.86 + 1.84 = 4.70                 | 1.56                 | m          |
| 10                             | 2.03 + 1.17 = 3.19                 | 1.64                 | m          | 10                              | 2.15 + 1.33 = 3.47                 | 1.62                 | m          |
| 11                             | 2.03 + 1.17 = 3.19                 | 1.74                 | sm         | 11                              | 2.04 + 1.33 = 3.37                 | 1.54                 | m          |
| 12                             | 1.70 + 1.40 = 3.10                 | 1.22                 | m          | 12                              | 2.15 + 1.12 = 3.27                 | 1.91                 | sm         |
| 13                             | 1.56 + 1.40 = 2.96                 | 1.12                 | m          | 13                              | 1.74 + 1.43 = 3.17                 | 1.21                 | m          |
| 14                             | 1.63 + 1.00 = 2.63                 | 1.63                 | m          | 14                              | 1.63 + 1.43 = 3.06                 | 1.14                 | m          |
| 15                             | 1.40 + 1.10 = 2.49                 | 1.28                 | m          | 15                              | 1.74 + 1.12 = 2.86                 | 1.55                 | m          |
| 16                             | 1.40 + 1.10 = 2.49                 | 1.28                 | m          | 16                              | 1.33 + 1.12 = 2.45                 | 1.18                 | m          |
| 17                             | 1.24 + 1.10 = 2.33                 | 1.13                 | m          | 17                              | 1.43 + 1.02 = 2.45                 | 1.40                 | m          |
| 18                             | 1.40 + 0.93 = 2.33                 | 1.50                 | m          | 18                              | 1.23 + 1.02 = 2.25                 | 1.20                 | m          |
| 19                             | 1.17 + 0.77 = 1.94                 | 1.52                 | m          | 19                              | 1.23 + 1.02 = 2.25                 | 1.20                 | m          |
| 赤水蜘蛛抱蛋 <i>A. chishuiensis</i>  |                                    |                      |            | 从生蜘蛛抱蛋 <i>A. caespitosa</i>     |                                    |                      |            |
| 染色体序号<br>Chromosome no.        | 相对长度(%) Relative length<br>(T=L+S) | 臂比(L/S)<br>Arm ratio | 类型<br>Type | 染色体序号<br>Chromosome no.         | 相对长度(%) Relative length<br>(T=L+S) | 臂比(L/S)<br>Arm ratio | 类型<br>Type |
| 1                              | 6.80 + 6.05 = 12.85                | 1.13                 | m          | 1                               | 7.67 + 7.39 = 15.06                | 1.04                 | m          |
| 2                              | 6.80 + 2.72 = 9.52                 | 2.50                 | sm         | 2                               | 8.14 + 2.04 = 10.18                | 4.00                 | st         |
| 3                              | 7.18 + 1.89 = 9.07                 | 3.80                 | st         | 3                               | 6.65 + 2.44 = 9.09                 | 2.72                 | sm         |
| 4                              | 6.42 + 2.27 = 8.69                 | 2.83                 | sm         | 4                               | 6.17 + 1.42 = 7.60                 | 4.33                 | st         |
| 5                              | 6.80 + 1.36 = 8.16                 | 5.00                 | st         | 5                               | 6.11 + 1.36 = 7.46                 | 4.50                 | st         |
| 6                              | 6.05 + 1.51 = 7.56                 | 4.00                 | st         | 6                               | 5.77 + 1.36 = 7.12                 | 4.25                 | st         |
| 7                              | 6.05 + 1.13 = 7.18                 | 5.33                 | st         | 7                               | 5.56 + 1.09 = 6.65                 | 5.13                 | st         |
| 8                              | 4.54 + 1.51 = 6.05                 | 3.00                 | sm         | 8                               | 4.21 + 1.22 = 5.43                 | 3.44                 | st         |
| 9                              | 2.27 + 1.51 = 3.78                 | 1.50                 | m          | 9                               | 2.71 + 1.29 = 4.00                 | 2.11                 | sm         |
| 10                             | 1.59 + 1.44 = 3.02                 | 1.11                 | m          | 10                              | 2.04 + 1.36 = 3.39                 | 1.50                 | m          |
| 11                             | 1.66 + 1.36 = 3.02                 | 1.22                 | m          | 11                              | 1.70 + 1.36 = 3.05                 | 1.25                 | m          |
| 12                             | 1.66 + 1.36 = 3.02                 | 1.22                 | m          | 12                              | 1.90 + 1.15 = 3.05                 | 1.65                 | m          |
| 13                             | 1.81 + 1.21 = 3.02                 | 1.50                 | m          | 13                              | 2.04 + 0.81 = 2.85                 | 2.50                 | sm         |
| 14                             | 1.89 + 1.13 = 3.02                 | 1.67                 | m          | 14                              | 1.49 + 1.22 = 2.71                 | 1.22                 | m          |
| 15                             | 1.51 + 1.44 = 2.95                 | 1.05                 | m          | 15                              | 1.36 + 1.29 = 2.65                 | 1.05                 | m          |
| 16                             | 1.51 + 1.36 = 2.87                 | 1.11                 | m          | 16                              | 1.63 + 1.02 = 2.65                 | 1.60                 | m          |
| 17                             | 1.36 + 0.91 = 2.27                 | 1.50                 | m          | 17                              | 1.29 + 1.15 = 2.44                 | 1.12                 | m          |
| 18                             | 1.44 + 0.83 = 2.27                 | 1.73                 | sm         | 18                              | 1.36 + 0.95 = 2.31                 | 1.43                 | m          |
| 19                             | 0.91 + 0.76 = 1.66                 | 1.20                 | m          | 19                              | 1.42 + 0.88 = 2.31                 | 1.62                 | m          |

黄锦岭<sup>[2]</sup>报道的染色体数目一样。第10对染色体短臂上具有随体,具有9对大中型染色体和9对小型染色体,二型性核型,最长与最短染色体比值为8.4,核型为2C型。与黄锦岭<sup>[2]</sup>报道的 $2n=36=16m+2sm+18st(2sat)$ 的核型结构颇为相似,只有1对m型染色体和1对sm型染色体的臂比值增大为st类型,且大中型、小型染色体对数相同;与王任翔<sup>[3]</sup>报道的 $2n=36=20m+6sm(2sat)+10st$ 的核型结构也比较相近,只有2对st型染色体臂比值分别减小,变为m和sm类型,但其报道只有8对大中型染色体。

## 2.5 四川蜘蛛抱蛋 (*A. sichuanensis* K. Y. Lang et Z. Y. Zhu)

染色体数目 $2n=38$ ,核型公式为 $2n=38=22m(2sat)+4sm+12st$ (图版I: 5a、5b,表2),第9对染色体短臂上具随体,具有8对大中型染色体和11对小型染色体,二型性核型,最长与最短染色体比值为5.77,核型为2C型。与洪德元<sup>[4]</sup>报道的 $2n=38=22m+2sm+14st(2sat)$ 、冉志华<sup>[5]</sup>报道的 $2n=38=24m+2sm+12st(2sat)$ 、黄锦岭<sup>[2]</sup>报道的 $2n=38=20m+6sm+12st(2sat)$ 及王任翔<sup>[3]</sup>报道的 $2n=38=24m+4sm+10st(2sat)$ 颇为相似。其中只有洪德元报道的位于洪椿坪的个体核型及冉志华报道的个体核型中发现了数目不等的B染色体,但黄锦岭、王任翔以及本研究中均未发现。

## 2.6 丛生蜘蛛抱蛋 (*A. caespitosa* C. P'ei)

染色体数目 $2n=38$ ,核型公式为 $2n=38=20m+6sm(2sat)+12st$ (图版I: 6a、6b,表2),第9对染色体短臂上具随体,具有8对大中型染色体和11对小型染色体,二型性核型,最长与最短染色体比值为6.53,核型为2C型。与冉志华<sup>[5]</sup>所报道的 $2n=38=20m+4sm+14st$ 的核型结构比较相近,其中m型染色体没有改变,只有1对st型染色体臂比值减小为sm型,且其并没有随体的报道;与洪德元等<sup>[4]</sup>所报道的 $2n=38=16m+6sm+16st(2sat)$ 差异较大,有2对st型染色体臂比值减小,变为m型,且其具有随体的第9对染色体为st型。

## 3 讨论

### 3.1 伞柱蜘蛛抱蛋与其余5个种的比较

对平塘蜘蛛抱蛋、荔波蜘蛛抱蛋、赤水蜘蛛抱蛋、伞柱蜘蛛抱蛋、四川蜘蛛抱蛋及丛生蜘蛛抱蛋等6个种进行核型分析的结果表明,除伞柱蜘蛛抱蛋的染色体数目为 $2n=36$ 外,其余均为 $2n=38$ 。伞柱蜘蛛抱蛋具有9对大中型染色体,其第9对染色体为st型,而其他种均只有8对大中型染色体,第9对染色体为m或sm型;伞柱蜘蛛抱蛋中m型染色体较少,只有18条,而其余种的m型染色体较多,为18~22条,这与王任翔等<sup>[6]</sup>的结论一致。因此伞柱蜘蛛抱蛋与其余5个种的核型差异较明显。

伞柱蜘蛛抱蛋根状茎较细小,叶柄较短,叶片较小;花被裂片内侧具有3~5条下凹的紫色脉纹,外侧具有3条下延至筒部的紫色脉纹;花药较大,雌蕊较长;柱头上表面平滑,具3条从中央呈放射状排列、不甚明显的线纹<sup>[14]</sup>。以上特征均与其余5个种有一定的差异,比如其余5个种的根状茎都较粗壮,叶柄都较长;裂片内侧多具有脊状或乳突状突起;柱头表面构造较复杂。从各个种的外部形态特征上看,伞柱蜘蛛抱蛋与其他5个种具有明显的差异,同时其特征多属于该属植物的原始性状<sup>[15]</sup>,与该属植物染色体数目以 $n=18$ 为原始基数<sup>[6]</sup>的结论相符。因此,笔者认为该属植物的形态特征与其染色体数目、核型结构等特征具有一定的相关性,但这还需要进一步研究加以证实。

### 3.2 蜘蛛抱蛋属6个种与其近缘种的比较

(1) 平塘蜘蛛抱蛋与凤凰蜘蛛抱蛋(*A. fenghuangensis*)相似<sup>[16]</sup>,从染色体资料来看,凤凰蜘蛛抱蛋的核型公式为 $2n=38=22m+6sm+10st$ ,具有9对大中型染色体和10对小型染色体,核型类型为2C型<sup>[7]</sup>,与平塘蜘蛛抱蛋相似,两个种的外部形态(如叶片形状及大小、花被形态、花药形状等)也比较相近,因此它们可能为近缘种。

(2) 嘴边蜘蛛抱蛋(*A. marginella*)的核型为 $2n=38=22m+4sm(2sat)+12st$ ,具有8对大中型染色体和11对小型染色体,核型为2C型<sup>[6]</sup>。与荔波蜘蛛抱蛋的核型相似。两者的叶片、花被形态、

雄蕊着生位置、柱头形态等均较相似,因此它们也可能为近缘种<sup>[17]</sup>。

(3) 赤水蜘蛛抱蛋与黄花蜘蛛抱蛋(*A. flaviflora*) 在叶片、苞片、花被、花药、柱头等均较相似<sup>[18]</sup>。区别在于前者花被裂片内侧无隆起物;叶柄较长;花被筒为紫色;雄蕊着生于花被筒中部;雌蕊具有6条纵向的脊;柱头3深裂后再2裂的程度较深。从染色体资料来看,黄花蜘蛛抱蛋的核型为 $2n=38=18m+2sm+18st(2sat)$ ,核型为3C型<sup>[4]</sup>和 $2n=38=24m+4sm+10st$ <sup>[5]</sup>。黄花蜘蛛抱蛋与赤水蜘蛛抱蛋的核型结构差异较大,核型类型不同,且黄花蜘蛛抱蛋的第一对染色体为sm型,核型差异很大。因此赤水蜘蛛抱蛋与黄花蜘蛛抱蛋的亲缘关系可能较远。

(4) 伞柱蜘蛛抱蛋与广东蜘蛛抱蛋(*A. lurida*) 相似<sup>[14]</sup>,花被均为钟状或近钟状,先端6裂;雄蕊均着生于花被筒基部;柱头均盾状膨大,上表面白色,稍隆起,具3~4条放射状细缝线。广东蜘蛛抱蛋的核型为 $2n=36=18m+2sm(2sat)+16st$ ,具有9对大中型染色体和9对小型染色体,核型为2C型<sup>[3]</sup>,与伞柱蜘蛛抱蛋的核型结构相似,可能为近缘种。

(5) 四川蜘蛛抱蛋与凤凰蜘蛛抱蛋相似<sup>[7]</sup>,两者叶形较相近,边缘均具有稀疏的细锯齿;花被裂片内侧都具有乳突状的脊状突起;柱头上表面中心处为一个四方形凹槽,具放射状的棱状隆起。从染色体资料来看,凤凰蜘蛛抱蛋的核型公式为 $2n=38=22m+6sm+10st$ ,核型为2C型。与四川蜘蛛抱蛋的核型结构相近,因此这两个种的亲缘关系可能比较近。

(6) 丛生蜘蛛抱蛋与小花蜘蛛抱蛋(*A. minutiflora*) 相似<sup>[14]</sup>,据染色体资料,小花蜘蛛抱蛋的核型为 $2n=38=12m+12sm+8st(2sat)+6t$ 、 $2n=38=12m+12sm+10st(2sat)+4t$ ,核型为2C型<sup>[2]</sup>;  $2n=38=16m+4sm+8st(2sat)+10t$ ,核型为3C型<sup>[3]</sup>。与丛生蜘蛛抱蛋的染色体明显不同,小花蜘蛛抱蛋的核型结构中出现了不同数目的t型染色体,其核型不对称型明显增强,而丛生蜘蛛抱蛋未见t型染色体,使得两个种在外部形态上虽然

相近,但也具有明显差异,如前者花较大,裂片为卵状披针形,柱头表面简单;而后者花较小,裂片三角状卵形,柱头表面复杂等。因此,这两个种亲缘关系可能较远。

### 3.3 小结

蜘蛛抱蛋属植物的核型结构与该属植物外部形态特征如根状茎的粗细、花梗长度、花被形状、花被裂片内侧附属物、雄蕊着生位置、雌蕊形态、柱头表面构造、果实等,均具有一定的相关性,而同时这些外部形态是该属植物起源进化研究以及自然分类鉴定的重要性状,因此,对该属植物进行细胞分类学研究可以为该属植物起源进化研究以及自然分类鉴定提供一定的依据。

致谢: 贵阳药用植物园于子文和张久磊提供部分实验材料,谨表谢意。

### 参考文献:

- [1] Wu Z Y, Raven P H. Flora Reipublicae Popularia Sinicae (Liliaceae) [M]. Beijing: Science Press, 2000, Vol. 24: 240-250.
- [2] 黄锦岭, 马黎明, 洪德元. 蜘蛛抱蛋属的细胞分类学研究 II [J]. 植物分类学报, 1997, 35(1): 14-23.
- [3] 王任翔, 李光照, 郎楷永, 韦毅刚, 刘演. 中国蜘蛛抱蛋属的细胞分类学研究 II [J]. 广西植物, 2000, 20(2): 138-143.
- [4] 洪德元, 郎楷永, 张志宪. 蜘蛛抱蛋属(百合科)的细胞分类学研究(1)——四川七个种的核型[J]. 植物分类学报, 1986, 24(5): 353-361.
- [5] 冉志华. 四川蜘蛛抱蛋属核型的研究[J]. 西南农业大学学报, 1986, 1: 118-123.
- [6] 王任翔, 李光照, 郎楷永, 韦毅刚. 国产8种蜘蛛抱蛋属植物的核型研究[J]. 植物分类学报, 2001, 39(1): 51-64.
- [7] 邓涛, 张代贵, 陈功锡, 朱桂玉, 贺海生. 凤凰蜘蛛抱蛋(铃兰科)的补充描述及核型[J]. 广西植物, 2010, 30(2): 166-169.
- [8] 王任翔, 李光照, 郎楷永, 韦毅刚, 刘演, 张杏辉. 国产蜘蛛抱蛋属的细胞分类学研究 I. 四个广西特有种的核型[J]. 广西植物, 1999, 19(3): 229-232.
- [9] 王任翔, 李光照, 郎楷永, 张杏辉, 韦毅刚, 刘演. 蜘蛛抱蛋和长梗蜘蛛抱蛋的核型研究[J]. 广西师范大学学报: 自然科学版, 2000, 18(1): 73-75.
- [10] 赵彬, 李红, 王任翔. 3种蜘蛛抱蛋属植物的细胞学研

- 究[J]. 广西师范大学学报: 自然科学版, 2002, 20(2): 81–84.
- [11] 李懋学, 陈瑞阳. 关于植物核型分析的标准化问题[J]. 武汉植物学研究, 1985, 3(4): 297–302.
- [12] Levan A, Fredga K, Sandberg A A. Nomenclature for centromeric position on chromosomes [J]. *Hereditas*, 1964, 52: 201–220.
- [13] Stebbins G L. Chromosomal Evolution in Higher Plants[M]. London: Edward Arnold LTD, 1971: 85–104.
- [14] 李光照. 蜘蛛抱蛋属植物[M]. 广西: 科学技术出版社, 2004: 48–134.
- [15] 李光照, 郎楷永, 王任翔, 韦毅刚. 中国蜘蛛抱蛋属植物形态演化趋势及其新分类系统[J]. 广西植物, 2000, 20(3): 201–217.
- [16] He S Z, Xu W F, Wang Y Y. A new species of *Aspidistra* (Ruscaceae) from Guizhou China [J]. *Novon*, 2011, 21(2): 187–189.
- [17] He S Z, He K, Wu J Y. A new species of *Aspidistra* (Ruscaceae) sp. nov. from Guizhou, China [J]. *Ann Bot Fennici*, 2011, 48(5): 439–442.
- [18] Xu W F, He S Z, Yang L. *Aspidistra chishuiensis* (Ruscaceae), A new species from Guizhou, China [J]. *Ann Bot Fennici*, 2010, 47: 118–120.

## 图版说明

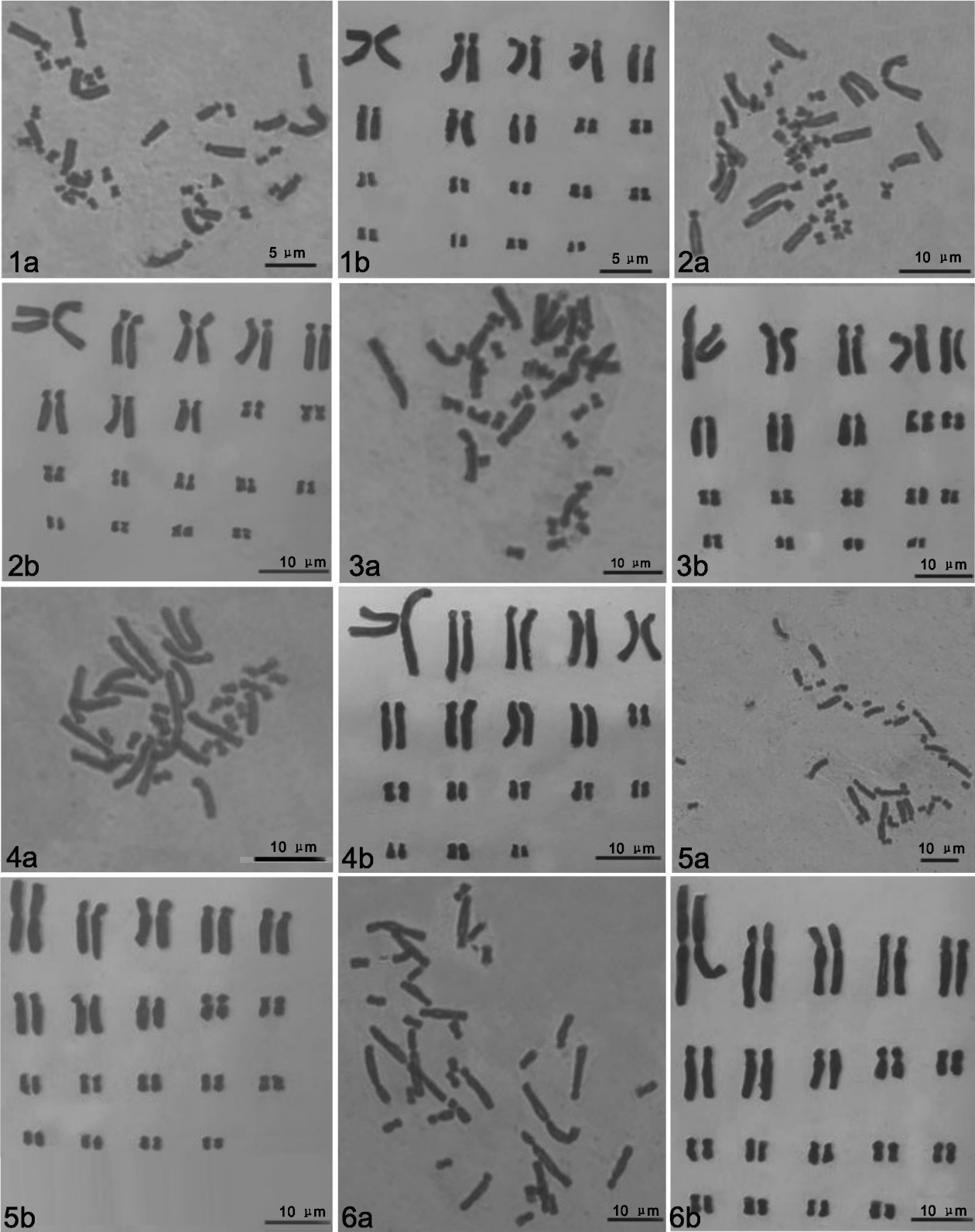
图版 I: 蜘蛛抱蛋属 6 种植物的中期染色体和核型图。a. 中期染色体; b. 核型图。1 ~ 6 分别为: 平塘蜘蛛抱蛋; 荔波蜘蛛抱蛋; 赤水蜘蛛抱蛋; 伞柱蜘蛛抱蛋; 四川蜘蛛抱蛋; 丛生蜘蛛抱蛋。

## Explanation of plate

**Plate I:** Photomicrographs of somatic metaphase chromosome and karyograms in six species of *Aspidistra*. a. Metaphase chromosome; b. Karyograms. 1 – 6: *A. pingtangensis*; *A. liboensis*; *A. chishuiensis*; *A. fungilliformis*; *A. sichuanensis*; *A. caespitosa*.

刘安莉等：图版 I

LIU An-Li *et al.* : Plate I



See explanation at the end of text

(责任编辑：张 平)