文章编号: 1000-3142(2000)02-0138-06

Q949.718.2

中国蜘蛛抱蛋属的细胞分类学研究 II Q343.2

王任翔¹, 李光照², 郎楷永³, 韦毅刚², 刘演²

(1. 广西师范大学生物系, 广西桂林 541004; 2. 广西壮族自治区 中国科学院 广西植物研究所, 广西桂林 541006; 3. 中国科学院植物研究所, 北京 100093)

摘要: 报道了 11 种蜘蛛抱蛋属植物的染色体数目和核型。结果如下: 伞柱蜘蛛抱蛋^{*}, $2n=36=20m+6sm(2sat)+10st$, 属 2C 型; 辐花蜘蛛抱蛋^{*}, $2n=38=22m+6sm(2sat)+10st$, 属 2C 型; 棒蕊蜘蛛抱蛋^{*}, $2n=36=18m+8sm(2sat)+10st$, 属 2C 型; 柳江蜘蛛抱蛋^{*}, $2n=38=20m+6sm(2sat)+12st$, 属 2C 型; 小花蜘蛛抱蛋, $2n=38=16m+4sm+8st(2sat)+10t$, 属 3C 型; 线叶蜘蛛抱蛋^{*}, $2n=36=20m(2sat)+16st$, 属 2C 型; 罗甸蜘蛛抱蛋, $2n=38=16m+6sm(2sat)+16st$, 属 2C 型; 四川蜘蛛抱蛋, $2n=38=24m+4sm+10st(2sat)$, 属 2C 型; 广东蜘蛛抱蛋, $2n=36=18m+2sm(2sat)+16st$, 属 2C 型; 洞生蜘蛛抱蛋^{*}, $2n=36=18m+2sm(2sat)+14st+2t$, 属 2C 型; 大花蜘蛛抱蛋, $2n=36=16m+6sm(2sat)+14st$, 属 3C 型。其中棒蕊蜘蛛抱蛋、柳江蜘蛛抱蛋、线叶蜘蛛抱蛋和洞生蜘蛛抱蛋的染色体数目和核型以及广东蜘蛛抱蛋的核型均为首次报道。

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: Q949.71+8.230.2 **文献标识码:** A

Cytotaxonomy of the genus *Aspidistra* from ChinaWANG Ren-xiang¹, LI Guang-zhao², LANG Kai-yong³, WEI Yi-gang², LIU Yan²

(1. Department of Biology, Guangxi Normal University, Guilin 541004, China; 2. Guangxi Institute of Botany, Guilin 541006, China; 3. Institute of Botany Academia Sinica, Beijing 100093, China)

Abstract: Chromosome numbers and karyotypes of 11 species of the genus *Aspidistra* from China are reported, among which six are found to have the chromosome number $2n=36$ and five $2n=38$. Their karyotype formulas are listed as follows: (1) *A. fungilliiformis*; $2n=36=20m+6sm(2sat)+10st$, belongs to 2C type; (2) *A. subrotata*; $2n=38=22m+6sm(2sat)+10st$, 2C type; (3) *A. claviformis*; $2n=36=18m+8sm(2sat)+10st$, 2C type; The chromosome number and karyotype are reported for the first time; (4) *A. patentiloba*; $2n=38=20m+6sm(2sat)+12st$, 2C type; The chromosome number and karyotype are reported for the first time; (5) *A. minutiflora*; $2n=38=16m+4sm+8st(2sat)+10t$, 3C type; (6) *A. linearifolia*; $2n=36=20m(2sat)+16st$, 2C type; The chromosome number and karyotype are reported for the first time; (7) *A. luduanensis*; $2n=38=16m+6sm(2sat)+16st$.

收稿日期: 1998-11-25

作者简介: 王任翔(1965-), 男, 理学硕士, 副教授, 从事细胞生物学教学及细胞分化研究。

基金项目: 国家自然科学基金和广西自然科学基金资助项目(编号: J9660006), * 为广西特有种。

2C type; (8) *A. sichuanensis*: $2n=38=24m+4sm+10st(2sat)$; (9) *A. lurida*: $2n=36=18m+2sm(2sat)+16st$. 2C type; (10) *A. cavicola*: $2n=36=18m+2sm(2sat)+14st+2t$. 2C type: The chromosome number and karyotype are reported for the first time; (11) *A. tonkinensis*: $2n=36=16m+6sm(2sat)+14st$. 3C type.

Key words: *Aspidistra* Ker-Gawl; chromosome number; karyotype.

蜘蛛抱蛋属 *Aspidistra* 隶属广义百合科 Liliaceae, 广布在亚洲的亚热带和热带山地^[1]. 全属目前发现约有50种^[2], 47种产我国, 其中广西产多达32种, 特有种24种. 该属植物花小, 贴近地面开放, 很不显眼, 易被他物掩盖, 标本采集困难, 同时, 该属植物花部器官和营养器官变异大, 给分类带来困难. 该属植物细胞分类学的研究虽有一些报道^[3~7]但欠全面. 本文报道了该属11种(其中6种为广西特有种)的细胞学研究结果, 为研究蜘蛛抱蛋属植物的起源、演化、自然分类及广西喀斯特地质地貌与蜘蛛抱蛋属系统演化问题的联系提供参考.

1 材料和方法

所有材料均取自野生, 活材料均移栽于广西桂林植物园. 凭证标本存于广西植物研究所标本馆.

取幼嫩根尖, 置于0.05%秋水仙素溶液中预处理4~5 h, 于卡诺固定液中固定24 h, 1 mol/L HCl 溶液中60℃恒温解离10 min, 改良卡宝品红 Carbol fuchsin 染色, 常规方法压片.

每个种随机取50个细胞进行染色体计数, 并对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^[8]的标准, 染色体类型按 Levan^[9]标准命名, 核型类别按 Stebbins^[10]的分类标准.

2 结果与讨论

2.1 伞柱蜘蛛抱蛋 *Aspidistra fungilliformis* Y. Wan

染色体数目为 $2n=36$, 核型公式为 $2n=36=20m+6sm(2sat)+10st$ (图版 I: a~a; 表1), 与黄锦岭(1997)所报道的染色体数目一样. 第8对染色体短臂上具随体, 具8对大中型染色体和10对小型染色体, 二型性核型, 最长与最短染色体比值为5.95, 核型为2C. 与黄锦岭(1997)所报道的 $2n=16m+2sm+18st(2sat)$ 的核型结构差异较大, 有2对m型染色体和4对sm型染色体的臂比值增大为st类型. 但伞柱蜘蛛抱蛋的外部形态在不同个体及不同居群间无明显差异, 这表明核型变异与外部形态变异无相关性.

2.2 辐花蜘蛛抱蛋 *Aspidistra subrotata* Y. Wan et C. C. Huang

染色体数目为 $2n=38$, 与黄锦岭(1997)所报道相同. 核型公式为 $2n=38=22m+6sm(2sat)+10st$ (图版 I: b~b; 表2), 第9对染色体短臂上具随体, 具9对大中型染色体和10对小型染色体; 中型染色体与小型染色体之间的过渡不明显; 二型性核型, 最长与最短染色体比值为6.34; 核型为2C, 与黄锦岭(1997)所报道的 $2n=38=22m+2sm+14st(2sat)$ 比较, 多了2对sm型染色体, 少了2对st型染色体.

2.3 棒蕊蜘蛛抱蛋 *Aspidistra claliformis* Y. Wen

染色体数目 $2n=36$, 核型公式为 $2n=36=18m+8sm(2sat)+10st$ (图版 I: c~c; 表3), 第9对染色体短臂上具随体, 具8对大中型染色体和10对小型染色体, 二型性核型, 最长与最短染色体比值为5.89, 核型为2C. 该种染色体数目和核型均为首次报道.

2.4 柳江蜘蛛抱蛋 *Aspidistra patentiloba* Y. Wan et X. H. Lu

染色体数目为38, 核型公式为 $2n=38=20m+6sm(2sat)+12st$ (图版 I: d~d, 表4)、第9对染色体短臂上具随体, 具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6.05, 核型为2C, 该种植物的染色体数目和核型均为首次报道。

表1 伞柱蜘蛛抱蛋的染色体参数

Table 1 The parameters of chromosomes of *A. fungilliformis*

染色体序号 chromosome No	相对长度 relative length	臂比 arm ratio	类型 type
1	14.35	1.12	m
2	9.80	3.43	st
3	9.66	2.25	sm
4	9.04	5.23	st
5	7.87	4.43	st
6	7.80	4.65	st
7	6.41	4.17	st
8	5.83	2.50	sm
9	4.00	2.23	sm
10	3.45	1.50	m
11	3.38	1.58	m
12	3.24	1.47	m
13	2.97	1.15	m
14	2.76	1.36	m
15	2.76	1.11	m
16	2.69	1.05	m
17	2.55	1.06	m
18	2.41	1.06	m

表2 辐花蜘蛛抱蛋的染色体参数

Table 2 The parameters of chromosomes of *A. subrotata*

染色体序号 chromosome No	相对长度 relative length	臂比 arm ratio	类型 type
1	12.67	1.11	m
2	9.34	2.49	sm
3	9.00	2.37	sm
4	8.53	4.57	st
5	8.07	4.78	st
6	7.80	4.31	st
7	7.33	4.51	st
8	5.66	3.25	st
9	5.07	2.62	sm
10	3.40	1.42	m
11	3.00	1.26	m
12	2.93	1.20	m
13	2.87	1.26	m
14	2.60	1.05	m
15	2.60	1.05	m
16	2.53	1.10	m
17	2.33	1.06	m
18	2.27	1.12	m
19	2.00	1.15	m

表3 棒蕊蜘蛛抱蛋的染色体参数

Table 3 The parameters of chromosomes of *A. claviformis*

染色体序号 chromosome No	相对长度 relative length	臂比 arm ratio	类型 type
1	13.66	1.20	m
2	9.93	3.00	sm
3	8.94	2.85	sm
4	8.69	6.00	st
5	7.53	4.70	st
6	7.28	4.52	st
7	7.03	4.67	st
8	6.13	4.28	st
9	4.72	2.35	sm
10	3.89	2.41	sm
11	3.05	1.11	m
12	2.98	1.26	m
13	2.98	1.11	m
14	2.81	1.13	m
15	2.73	1.07	m
16	2.65	1.15	m
17	2.56	1.06	m
18	2.32	1.15	m

表4 柳江蜘蛛抱蛋的染色体参数

Table 4 The parameters of chromosomes of *A. patentiloba*

染色体序号 chromosome No	相对长度 relative length	臂比 arm ratio	类型 type
1	14.51	1.19	m
2	8.70	3.20	st
3	8.54	2.68	sm
4	7.46	5.02	st
5	7.29	3.90	st
6	7.13	4.36	st
7	6.63	4.35	st
8	6.31	3.74	st
9	4.56	2.68	sm
10	4.14	2.34	sm
11	3.15	1.54	m
12	2.90	1.34	m
13	2.90	1.06	m
14	2.74	1.06	m
15	2.65	1.28	m
16	2.65	1.14	m
17	2.65	1.14	m
18	2.57	1.07	m
19	2.40	1.06	m

2.5 小花蜘蛛抱蛋 *Aspidistra minutiflora* Stapf

染色体数目为 $3n=38$, 与黄锦岭 (1997) 所报道相同, 核型公式为 $2n=38=16m+4sm+8st(2sat)+10t$ (图版 III: e~e, 表5), 第10对染色体短臂上具随体, 具10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14.99, 核型为3C, 与黄锦岭 (1997) 所报道的两个不同居群种类的核型 $2n=12m+12sm+8st(2sat)+6t$, $2n=12m+12sm+10st(2sat)+4t$ 稍有不同。它们都有较多的 t 型染色体, 但数目不一样。与上述4种蜘蛛抱蛋属植物没有 t 型染色体明显不同, 小花蜘蛛抱蛋具有数目不等的 t 型染色体, 核型不对称性明显增强。

表5 小花蜘蛛抱蛋的染色体参数

Table 5 The parameters of chromosomes of *A. mutiflora*

染色体序号 chromosome No	相对长度 relative length	臂比 arm ratio	类型 type
1	14.69	1.25	m
2	10.88	12.27	t
3	10.07	11.28	t
4	9.53	10.62	t
5	9.53	8.33	t
6	7.62	8.29	t
7	6.15	5.28	st
8	5.33	4.44	st
9	4.63	4.65	st
10	4.08	3.98	st
11	3.00	2.66	sm
12	2.45	1.99	sm
13	2.45	1.25	m
14	1.96	1.25	m
15	1.91	1.33	m
16	1.80	1.20	m
17	1.74	1.12	m
18	1.63	1.14	m
19	0.98	1.23	m

表6 线叶蜘蛛抱蛋的染色体参数

Table 6 The parameters of chromosomes of *A. linearifolia*

染色体序号 chromosome No	相对长度 relative length	臂比 arm ratio	类型 type
1	12.48	1.18	m
2	8.74	4.99	st
3	8.22	4.65	st
4	7.70	4.27	st
5	7.28	3.67	st
6	6.76	3.33	st
7	6.66	3.56	st
8	6.45	3.42	st
9	6.35	3.07	st
10	4.68	1.25	m
11	3.33	1.13	m
12	3.22	1.06	m
13	3.12	1.14	m
14	3.12	1.14	m
15	3.02	1.07	m
16	3.02	1.07	m
17	3.02	1.07	m
18	2.81	1.08	m

表7 罗甸蜘蛛抱蛋的染色体参数

Table 7 The parameters of chromosomes of *A. luodianensis*

染色体序号 chromosome No	相对长度 relative length	臂比 arm ratio	类型 type
1	14.54	1.09	m
2	9.16	6.27	st
3	8.85	6.02	st
4	8.09	6.10	st
5	7.27	6.65	st
6	7.27	6.65	st
7	6.96	6.33	st
8	6.57	6.47	st
9	6.01	5.33	st
10	4.10	2.25	sm
11	2.91	1.88	sm
12	2.78	1.75	sm
13	2.53	1.66	m
14	2.40	1.53	m
15	2.28	1.40	m
16	2.21	1.33	m
17	2.08	1.06	m
18	1.96	1.06	m
19	1.96	1.06	m

表8 四川蜘蛛抱蛋的染色体参数

Table 8 The parameters of chromosomes of *A. sichuanensis*

染色体序号 chromosome No	相对长度 relative length	臂比 arm ratio	类型 type
1	14.14	1.13	m
2	9.28	2.50	sm
3	8.84	3.00	sm
4	8.40	5.32	st
5	7.78	3.80	st
6	7.08	4.32	st
7	6.80	5.00	st
8	6.46	4.62	st
9	4.60	1.60	m
10	3.27	1.32	m
11	3.10	1.33	m
12	3.00	1.13	m
13	2.92	1.20	m
14	2.83	1.13	m
15	2.57	1.07	m
16	2.47	1.33	m
17	2.30	1.17	m
18	2.12	1.10	m
19	1.94	1.20	m

2.6 线叶蜘蛛抱蛋 *Aspidistra linearifolia* Y. Wan et

染色体数目为 $2n=36$, 核型公式为 $2n=36=20m(2sat)+16st$ (图版 III, f~l, 表6), 第10对染色体短臂上具随体, 但不明显, 具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4.44,核型为2C。该种植物只有m型和st型两种类型的染色体,无中间类型的sm型染色体。该种植物染色体数目和核型均为首次报道。

2.7 罗甸蜘蛛抱蛋 *Aspidistra luodianensis* D. D. Tao

染色体数目为 $2n=38$,核型公式为 $2n=38=16m+6sm(2sat)$ (图版IV; g~g,表7),第10对染色体短臂上具随体,具9对大中型染色体和10对小型染色体,二型性核型,最长与最短染色体比值为7.42,核型为2C,未发现t型染色体。与黄锦岭(1997)所报道的 $2n=38=14m+12sm(2sat)+8st+4t$ (原文误报道为巨型蜘蛛抱蛋,实为罗甸蜘蛛抱蛋)不同。

表9 广东蜘蛛抱蛋的染色体参数
Table 9 The parameters of chromosomes
of *A. lurida*

染色体序号 chromosome No	相对长度 relative length	臂比 arm ratio	类型 type
1	14.58	1.09	m
2	9.14	6.69	st
3	8.95	5.73	st
4	8.15	5.85	st
5	8.15	5.85	st
6	7.62	6.70	st
7	7.29	6.36	st
8	6.49	4.45	st
9	5.97	3.49	st
10	3.84	2.23	sm
11	3.85	1.39	m
12	2.71	1.28	m
13	2.59	1.29	m
14	2.58	1.17	m
15	2.45	1.31	m
16	2.32	1.34	m
17	2.18	1.20	m
18	2.18	1.20	m

表10 洞生蜘蛛抱蛋的染色体参数
Table 10 The parameters of chromosomes
of *A. cavicola*

染色体序号 chromosome No	相对长度 relative length	臂比 arm ratio	类型 type
1	14.02	1.16	m
2	9.24	5.71	st
3	8.89	5.49	st
4	8.55	4.00	st
5	7.87	6.61	st
6	7.19	5.98	st
7	6.98	7.51	t
8	6.16	1.98	st
9	5.82	4.65	st
10	3.62	1.94	sm
11	3.55	1.37	m
12	3.08	1.25	m
13	2.80	1.25	m
14	2.50	1.28	m
15	2.39	1.11	m
16	2.12	1.06	m
17	2.10	1.06	m
18	2.05	1.14	m

2.8 四川蜘蛛抱蛋 *Aspidistra sichuanensis* K. Y. Lang

染色体数目为 $2n=38$,与洪德元(1986,1987)、冉志华(1986)、黄锦岭(1997)所报道相同。核型公式为 $2n=38=24m+4sm+10st(2sat)$ (图版IV; h~h,表8),第9对染色体短臂上具随体,具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7.29,核型为2C。与洪德元(1986,1987)所报道的 $2n=22m+2sm+14st(2sat)$ 、冉志华(1986)所报道的 $2n=24m+2sm+12st(2sat)$ 及黄锦岭(1997)所报道的 $2n=38=20m+6sm+12st(2ast)$ 颇为相似。他们在各自不同个体或不同居群植物的核型中发现了0~5条数目不等的B染色体。本报道未发现B染色体。

2.9 广东蜘蛛抱蛋 *Aspidistra lurida* Ker-Gawl

染色体数目为 $2n=36$,与Roy(1961)所报道的染色体数目相同。核型公式为 $2n=36=18m$

表11 大花蜘蛛抱蛋的染色体参数
Table 11 The parameters of chromosomes
of *A. tonkinensis*

染色体序号 chromosome No	相对长度 relative length	臂比 arm ratio	类型 type
1	16.53	1.33	m
2	9.15	6.75	st
3	8.85	2.75	sm
4	8.44	6.96	st
5	8.26	6.00	st
6	7.55	6.12	st
7	7.26	5.85	st
8	6.20	4.25	st
9	5.31	3.50	st
10	3.42	1.90	sm
11	3.07	1.60	m
12	2.71	1.56	m
13	2.51	1.40	m
14	2.51	1.15	m
15	2.24	1.11	m
16	2.00	1.86	st
17	1.94	1.53	m
18	1.94	1.06	m

—2sm(2sat)—16st (图版 IV; i~l, 表9), 第10对染色体短臂上具随体, 具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6.69, 第9对染色体的两个成员在形态上存在明显的杂合性, 核型为2C。该种染色体核型为首次报道。

2.10 洞生蜘蛛抱蛋 *Aspidistra cavicola* D. Fang et K. C. Yen

染色体数目为 $2n=36$, 核型公式为 $2n=36=18m+2sm(2sat)+14st+2t$, 具2条t型染色体 (图版 V; j~j, 表10), 第10对染色体短臂上具随体, 具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6.84, 核型为2C。与辐花蜘蛛抱蛋相比, 其大中型染色体与小型染色体之间过渡明显。该种植物染色体数目和核型均为首次报道。

2.11 大花蜘蛛抱蛋 *Aspidistra tonkinensis* (Gagnep.) F. T. Wang et K. Y. Lang

染色体数目为 $2n=36$, 与黄锦岭 (1997) 所报道相同, 核型公式为 $2n=36=16m+6sm(2sat)+14st$ (图版 V; k~k, 表11), 第9对染色体短臂上具随体, 具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8.52, 核型为3C, 与黄锦岭 (1997) 所报道的 $2n=36=14m+8sm+12st(2sat)+2t+nb$ 染色体数目及核型类型相同, 但本实验未发现有t染色体及B染色体。花的大小是一对相对性状, 小花蜘蛛抱蛋和大花蜘蛛抱蛋的核型都为极不对称的3C型, 与本文其它种类的核型结构相比较, 不对称性明显增强, 这表明: 核型结构的变化与花的大小变化无直接相关性。

参考文献:

- [1] 汪发绩, 唐进, 中国植物志 (百合科) [M] 第15卷, 北京: 科学出版社, 1978
- [2] 郎楷永, 李光照, 刘演等, 中国蜘蛛抱蛋属植物的分类和植物地理的研究 [J]. 植物分类学报, 1999, 37 (5): 468~508
- [3] Roy S K. Somatic chromosomes of *Aspidistra* Ker-Gawl [J]. *Caryologia*, 1961, 14 (1): 121~128
- [4] 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
- [5] 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 (I) [J]. 植物分类学报, 1986, 24 (5): 353~361
- [6] Hong D. Y., Ma L. M., Chen T. A discussion on karyotype and evolution of tribe *Convallarieae* (S. 1) (Liliaceae) [A]. In: Hong ed. *Plant Chromosome Research*. Nishik: print Co, Hiroshima, 1987, 123~129
- [7] 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
- [8] 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
- [9] Levan A, Fredge K, Sangberg A A. Nomenclature for centromeric position on chromosomes [J]. *Hereditas*, 1964, 52: 201~220
- [10] Stebbins G L. *Chromosomal Evolution in Higher Plants* [M]. London: Edward Arnold, 1971. 85~104