

我国某些蔷薇属花卉的核型研究

刘东华

李懋学

(天津师范大学生物系)

(北京大学生物系)

提 要

本文报道了我国产的5种和14个品种的蔷薇属花卉的染色体数目和核型,结果如下:小花型为二倍体, $2n=2x=14$, 少数为混倍体;中花型为三倍体, $2n=3x=21$;大花型为四倍体, $2n=4x=28$ 。大部分种的核型均由其中部和近中部着丝点染色体组成,少数种具近端着丝点染色体。它们可以区分为3种核型类型,即1A、2A和1B。

关键词: 蔷薇属;核型

原产于我国的蔷薇属(*Rosa* L.)花卉种类繁多,如香水月季、月月红、玫瑰、木香、十姐妹……等。其中尤以香水月季、月月红和十姐妹等输入欧洲后,与当地及西亚的蔷薇属植物杂交,奠定了现代月季四大系统的基础,致使月季一跃而成为群芳中之佼佼者,是当今人人喜爱的名花之一。

与广泛而卓有成绩的杂交育种实践相比,该属的细胞遗传学研究则是十分薄弱的,而作为原产地的我国,则更是如此。为了更好地了解和发掘这些种质资源,以及为广大的月季育种工作者提供细胞学的基础资料,我们对几种蔷薇属花卉和现代月季的某些品种,进行了染色体数目和核型的观察和分析,结果如下。

材 料 和 方 法

1. 材料

观察材料均由中国科学院北京植物园和北京林学院提供。根据有关专著^[1,2]的分类,计有:玫瑰(*R. rugosa* Thunb)、木香(*R. banksiae* R.Br)、黄刺玫(*R. xanthina* Lindl.)、“粉团”和“白玉堂”(*R. multiflora* var. *catheyensis* Rend.)、月月红(*R. chinensis* Jacq.)、十姐妹(*R. multiflora* var. *platyphylla* Thory)。现代月季有下列类型及品种:杂种香水月季类(Hybrid Tea Roses)的“和平”(Peace)、“游园会”(Garden Party),明星”(Super Star),“春不老”(Diamond Jubilee),“金背粉”(Mme L Dieudonne),“墨红”(Crimson Glory)和“小墨红”、“瑞云香”(Pink Parfait);杂种长春月季类(Hybrid Perpetual Roses)的

“德国白”(Frau Karl Druschki); 杂种小姐妹与小姐妹月季类(Hybrid Polyantha Roses)的“杏花村”(Betty Prior), 大姐妹和小姐妹; 杂种藤本月季类(Hybrid wichuraiana)的“花旗藤”(American Pillar)。

2. 染色体制片

均取植株上的芽为材料, 剥除外部叶片而仅留约2毫米长的小叶, 切取茎尖用对二氯苯饱和水溶液于室温下处理3—4小时, 水洗几次后用卡诺固定液固定2~24小时, 水洗几次, 用1*N*盐酸于60℃水解10分钟或在室温下水解15分钟, 水洗10分钟, 用改良苯酚品红染色液染色和压片。冰冻脱盖片, 晾干, 树脂封片。

每种材料取5~10个芽制片, 观察计数30~50个细胞。核型分析按Levan[6]系统, 核型类别按Stebbins[7]分类标准。

结果和讨论

所有观察材料的染色体数目、形态以及部分种的核型如图版I—III, 1—13所示。核型模式图见图1~13。核型的主要特征列于表1, 现分述如下。

表1 核型的组成
Table 1 Karyotypic constitution

号 No.	名称 Species	染色体数(2n) Chromosome number	相对长度(%) Relative length	最长/最短 Longest/ Shortest	核型类别 Type	核型公式 Karyotype formula
1	玫瑰	14	9.87—19.75	2.00	1 B	$2n=2x=14=12m+2sm$
2	木香	14 28	7.93—18.52	2.34	1 B	$2n=2x=14=12m+2sm$
3	黄刺玫	14	10.00—18.34	1.84	2 A	$2n=2x=14=8m+4sm+2st$
4	“粉团”	14 28	11.93—17.17	1.44	2 A	$2n=2x=14=10m+2sm+2st$
5	“白玉堂”	14	12.33—15.75	1.43	1 A	$2n=2x=14=12m+2sm$
6	十姐妹	14 28	11.86—18.64	1.57	1 A	$2n=2x=14=12m+2sm$
7	“杏花村”	21	11.31—17.39	1.54	1 A	$2n=3x=21=21m$
8	小姐妹	21	11.94—17.00	1.47	1 A	$2n=3x=21=18m+3sm$
9	“月月红”	28	5.69—9.61	1.69	1 A	$2n=4x=28=26m+2sm$
10	“和平”	28	5.05—8.77	1.73	1 A	$2n=4x=28=26m+2sm$
11	“瑞云香”	28	6.00—8.90	1.48	1 A	$2n=4x=28=24m+4sm$
12	“德国白”	28	4.79—8.98	1.87	2 A	$2n=4x=28=16m+10sm+2st$
13	“游园会”	28	5.18—9.06	1.75	2 A	$2n=4x=28=14m+12sm+2st$

1—*R. rugosa*; 2—*R. banksiae*; 3—*R. xanichina*; 4, 5—*R. multiflora* var. *cathevensis* (4—“Fentuan”, 5—“Baiyutang”); 6—*R. multiflora* var. *platyphylla*; 7, 8—Hybrid Polyantha (7—“Betty Prior”, 8—“microflora”); 9—*R. chinensis*; 10—13—Hybrid Tea Roses (10—“Peace”, 11—“Pink Parfait”, 12—“Frau Karl Druschki”, 13—“Garden Party”).

染色体数目:所观察的全部材料,共有四种不同类型:第一类为二倍体, $2n = 2x = 14$, 如玫瑰、黄刺玫。“白玉堂”等;第二类为三倍体, $2n = 3x = 21$, 如“杏花村”、“花旗藤”、“小墨红”和大、小姐妹等;第三类为四倍体, $2n = 4x = 28$, 如月月红及“德国白”、“和平”、“明星”……等品种;第四类为混倍体,即既含二倍体又含四倍体,如木香、“粉团”和十姐妹等。这种混倍体又有三种情况:大部分芽的分裂细胞均为二倍体;少部分芽中既含14又含28个染色体的细胞,这是药物处理产生加倍还是其本身就是一个嵌合体,仍难确定,因为同样条件处理,在其他材料中则未见到;3种材料都曾在一个芽中观察到全部分裂细胞均为四倍体。这些材料我们都重复处理过一次,共计10个芽,均取自同一植株上,因而可以排除取材可能产生的差错。经查文献[5]核对,发现前人也有类似报道,如黄刺玫、突厥蔷薇 (*R. damascena*) 和麝香蔷薇 (*R. moschata*), 或由同一作者或由不同作者报道其染色体数目有 $2n = 14$ 和 28 两个数,法国蔷薇 (*R. gallica*) 有 $2n = 21, 28$, 月月红则有 $2n = 14, 21$ 和 28 等3种数目的报道。看来,在这些现代月季的主要原始亲本中,这种混倍或者种内多倍体现象可能是比较普遍的。在杂交育种中,值得重视。而其产生的机制也是值得深入研究的。

从表1中还可见到,其染色体数目或倍性基本上是与花的大小呈正相关的。上述的二倍体种和品种,均为小型花,花径一般在2~6厘米之间。三倍体则为花径5~10厘米的中花型品种,仅月月红为例外。大型花(10厘米以上)的现代杂交月季品种全为四倍体。这一现象与菊花[3]相类似,所不同的是大花型的栽培菊花多为六倍体以上的非整倍体,而月季相当一致地表现为整倍的四倍体。菊花和月季均系长期以扦插行营养繁殖的栽培花卉,但二者在染色体的倍性变异上则完全不同,其原因也是值得探讨的。此外, Darlington[4]曾推测,在现代月季的杂交育种过程中,肯定出现过更高倍的杂种,但都被育种者舍弃了。那么,超过四倍体水平究竟会出现什么样的变异,是否有选择价值,这也是杂交育种中值得探索的问题。

核型:表1显示,各个种和品种之间,染色体大小是比较近似的,其实际长度变异于1~3微米之间,属小染色体类型。一个例外是十姐妹,其染色体比其它种约大一倍,这是否是由于其耐药物处理性强,从而极少收缩的关系,未作进一步的试验。所有观察材料的核型按照Stebbins[7]的分类标准,可分为三种类型:第一类为1A型,如十姐妹、月月红、“杏花村”等,其核型由具中部着丝点(m)和近中部着丝点(sm)染色体组成,最长与最短染色体之比值小于2,此为较对称或原始的核型;第二类为2A型。如黄刺玫,“粉团”,“德国白”,“游园会”等,与1A型不同点为其具有近端着丝点(st)染色体,比前者增加了不对称性;第三类为1B型,如玫瑰和木香,其染色体类型与1A型相同,但最长与最短染色体之比值增大,达到2以上。上述的核型的某些差异,仅只能作为一种细胞学的区分特征,因为现代月季系由多个亲本反复杂交而育成,从核型上难以看出相互间的联系。然而,总的看来,它们有共同的基数。 $x = 7$, 染色体大小和类型的趋异也不太悬殊,表明它们有着共同的起源和不同程度的同质性,这正是它们之间可以进行杂交的细胞学基础。

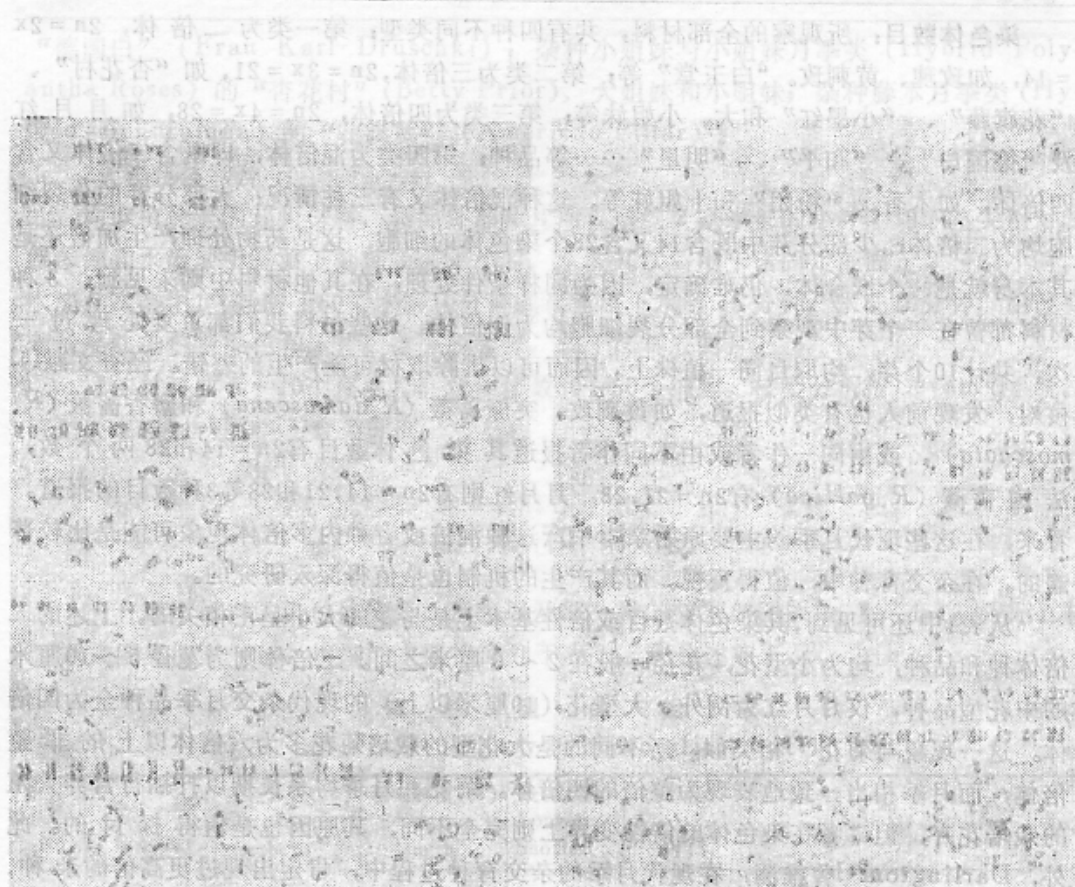


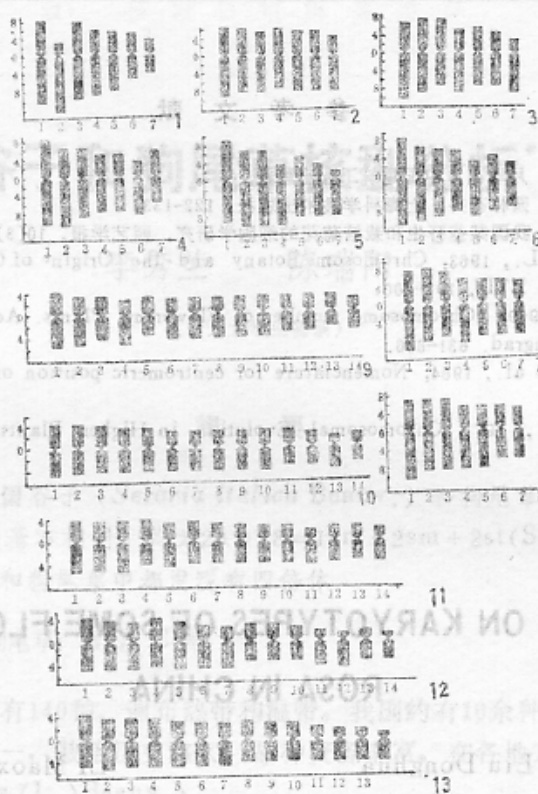
图1

- | | | |
|-----------|----------|-----------|
| 1. 玫瑰 | 2. “白玉堂” | 3. 木香 |
| 4. 十姐妹 | 5. 黄刺玫 | 6. “粉团” |
| 7. “游园会” | 8. 小姐妹 | 9. “杏花村” |
| 10. “瑞云香” | 11. “和平” | 12. “德国白” |
| 13. 月月红 | 14. “明星” | 15. “春不老” |
| 16. “墨红” | 17. 大姐妹 | 18. “花旗藤” |
| 19. 小墨红 | | |

图2

1-*R. rugosa*; 2, 6-*R. multiflora* var. *catheyensis*; 2-“Baiyutang”; 3-*R. banksiae*; 4-*R. multiflora* var. *platyphylla*; 5-*R. xaniphina*; 6-“Fentuan”; 7, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 19-Hybrid Tea Roses, 7-“Garden Party”, 10-“Pink Parfait”, 11-“Peace”, 12-“Fraukari Druzhki”, 14-“Super Star”, 15-“Diamond jubile”, 16-“Crimson Glory”, 19-“Small Crimson Glory”; 8, 9, 17-Hybrid Polyantha, 8-“Microflora”, 9-“Betty Prior”, 17-“Grandflora”, 13-*R. chinensis*; 18-Hybrid Wichuraiana, “American Pillar”.

... (The text continues with a detailed botanical description of the roses, mentioning various cultivars and their characteristics, but it is heavily obscured by noise and artifacts in the original image.)



核型模式图

(纵座标示相对长度, 横座标示染色体序号)

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. 木香 | 2. “白玉堂” |
| 3. “粉团” | 4. 十姐妹 |
| 5. 黄刺玫 | 6. 玫瑰 |
| 7. 大姐妹 | 8. “杏花村” |
| 9. 月月红 | 10. “和平” |
| 11. “瑞云香” | 12. “德国白” |
| 13. “游园会” | |

Idiogram

1-*R. banksiae*; 2,3-*R. multiflora* var. *catheyensis*; 2-“Baiyutang”; 3-“Fentuan”; 4-*R. multiflora* var. *platyphylla*; 5-*R. xanhihina*; 6-*R. rugosa*; 7-Hybrid Polyantha “Grandiflora”; 8-Hybrid Polyantha “Betty Prior”; 9-*R. sinensis*; 10-13: Hybrid Tea Roses; 10-“Peace”; 11-“Pink Parfait”; 12-“Fraukarl Druschki”; 13-“Garden Party”.

Ordinate indicates relative length, Abscissa indicates chromosome number.

* 李德学君提供种子, 特此致谢。

中国科学院科学出版社出版

Project Supported by the Science Fund of the Chinese Academy of Science

参 考 文 献

- [1] 杨百荔等, 1980: 月季花. 中国建筑工业出版社
- [2] 陈俊愉等, 1980: 园林花卉. 上海科学技术出版社, 122-133.
- [3] 李懋学等, 1983: 我国某些野生和栽培菊花的细胞学研究. 园艺学报, 10(3): 199-206.
- [4] Darlington, G.L., 1963: Chromosome Botany and the Origin of Cultivated Plants. George Allen & Unwin LTD, 192-200.
- [5] Federov, A., 1969: Chromosome number of Flowering Plants. Acad Sci. USSR: Komarov Bot. Inst. Leningrad. 631-636.
- [6] Levan, A.K. et al., 1964: Nomenclature for centromeric position on chromosomes. Hereditas, 52: 201-220.
- [7] Stebbins, G.L., 1971: Chromosomal Evolution in Higher Plants. Edward Arnold LTD. London, 87-89.

A STUDY ON KARYOTYPES OF SOME FLOWERS OF ROSA IN CHINA

Liu Donghua

Li Maoxue

(Department of Biology, Tianjing
Normal University)

(Department of Biology,
Beijing University)

Abstract

The present paper reports chromosome numbers and karyotypes of five species and fourteen varieties of *Rosa* from China. The results are as follows: the small-flowered forms with $2n=2x=14$, but a few are mixoploids; the medium-flowered ones with $2n=3x=21$; the big-flowered ones with $2n=4x=28$. The karyotypes of most cultivars are made of *m* and *sm* and a few with *st* chromosomes. They fall into three types: 1A, 2A and 1B.

Key words: *Rosa*, Karyotype