

## 山茶属植物的染色体数目和核型

李光涛 梁 涛

(云南茶叶研究所, 勐海)

**摘要** 本文对已报道的(包括作者的研究)山茶属植物的染色体数目和核型作一简单的讨论,结合地理分布情况,提出由二倍体向多倍体进化可能是山茶属植物进化的一个重要途径。山茶属植物的核型多为Stebbins核型分类的“2A”型,表明山茶属植物是一个较原始的种系。本文中12种的染色体数目和2种的核型为首次报道。

**关键词** 山茶属; 染色体数目; 核型; 多倍体进化

自从 Waldeyer 把 Hofmeister 1848年在紫鸭跖草的花粉母细胞中发现的球状小体命名为染色体(Chromosome)以来已有一百年了。本世纪初,认为染色体是遗传的重要结构,近几十年来的研究表明染色体作为遗传信息的载体,具有一定的结构与功能,研究染色体不仅有助于阐明生物物种的本质,而且也将进一步阐明生物进化的机制和途径,这对生物遗传、变异、进化和分类学的研究都具有重要的价值。按照染色体核型来进行分类和物种鉴别有充分的科学根据。目前,在分类学中染色体资料越来越被分类学家所重视。本文结合进化等问题讨论有关山茶属植物的染色体数目和核型。

山茶属植物是山茶科里最大的属,本世纪二十年代只发现30多种<sup>[1]</sup>,到五十年代增加到100种<sup>[1]</sup>,至目前共发现260种、1亚种和24变种。山茶属植物染色体研究有较长的历史, Morinaga 等<sup>[2]</sup>(1929)首次报道了山茶属植物配子的染色体数目  $n=15$ (在 *C. sinensis*)。Morinaga 和 Fukushima<sup>[3]</sup>(1931)首次以 *C. japonica* 报道了山茶属植物孢子体的染色体数目  $2n=30$ , Karasawa<sup>[4]</sup>(1932)首次发现山茶属多倍体  $2n=45$ (在 *C. sinensis*),而广泛地研究则是从五十年代开始<sup>[5]</sup>,至七十年代末已有28种左右山茶属植物进行过染色体计数<sup>[6]</sup>,至目前为止已有76种(包括亚种和变种)山茶属植物作过染色体计数(包括作者近年来观察的12种)<sup>[2-25]</sup>。山茶属植物核型研究始于六十年代,福岛荣二等<sup>[8]</sup>(1966)首次对红山茶 *C. japonica*、柳叶毛蕊茶 (*C. salicifolia*) 和怒江红山茶 (*C. saluensis*) 进行了染色体核型研究,尔后国内外陆续有入对山茶属植物进行核型研究,至目前已有23种的核型报道(包括作者的研究)<sup>[9-26]</sup>。山茶属植物染色体带型研究首见于 Kondo, K. 等<sup>[27]</sup>的报告(1981)。本文对山茶属植物的染色体数目和核型作简单的讨论,并新提供12种的染色体数目和2种的核型。

### 一、染色体数目

据作者不完全统计<sup>[5-25]</sup>,已报道的山茶属植物染色体数目(包括作者所作的观察)列于表1。

表1 山茶属植物染色体名录  
Table 1. List of chromosome numbers of *Camellia*

植物名称 Species	染色体数 Chromosome numbers		作者 Authors
	n	nn	
大苞白山茶 <i>C. granthamiana</i>	30		Longley 1958
		60	Fukushima et al. 1966; Ackerman et al. 1980
五柱滇山茶 <i>C. yunnanensis</i>		30	顾志建等, 1988
高州油茶 <i>C. gauchowensis</i>		30	顾志建等, 1988
油茶 <i>C. oleifera</i>		30	Patterson et al. 1950; 黎麦秋1981
		45	Patterson et al. 1950
		90	Janaki Ammal 1952; Ackerman 1971, 1980
茶梅 <i>C. sasanqua</i>	45		Patterson et al. 1950
		45	Ito et al. 1957
	75		Kondo 12391s, HBG
		75	Ito et al. 1957; Ackerman et al. 1980
		90	Janaki Ammal 1952, 1953, 1956; Ito et al. 1971; Ackerman, 1980
		105	Ito et al. 1957; Fukushima et al. 1966
120	Ito et al. 1957		
红皮糙果茶 <i>C. crapnelliana</i>		30	Kondo, CR-2; Ackerman et al. 1980;
扁糙果茶 <i>C. oblata</i>		30	顾志建等, 1988
茶梨油茶 <i>C. octopetala</i>		30	黄少甫等 1986
落瓣短柱茶 <i>C. kissi</i>		30	Janaki Ammal 1952, 1953, 1956; Bezbaruah 1971;
			Ackerman et al. 1980; 黄少甫等1985
			Patterson et al. 1950
樱花短柱茶 <i>C. maliflora</i>	15		Janaki Ammal 1952; Ackerman et al. 1980
		30	Ackerman et al. 1980
琉球短柱茶 <i>C. miyagii</i>		90	顾志建等, 1988
小黄花茶 <i>C. luteoflora</i>		30	黄少甫等 1984
浙江红山茶 <i>C. chekiangoleosa</i>		30	Patterson et al. 1950
冬红山茶 <i>C. hiemalis</i>	30		Longley 1956, 1958
		45	Ito et al. 1955; Fukushima et al. 1966;
		90	Ackerman, 1971, 1980
香港红山茶 <i>C. hongkongensis</i>	15		Kondo 26910 HBG
		30	Janaki Ammal 1952, 1953, 1956; Ackerman et al. 1980
红山茶 <i>C. japonica</i>	15		Morinaga et al. 1931; Ito et al. 1955; Fukushima et al. 1966
		30	Morinaga et al. 1931; Patterson et al. 1950; Ito et al. 1955

## 续表

			Fukushima et al. 1966; Ackerman 1971; Bezbaruah. 1971
	45		Janaki Ammal 1952; Ito et al. 1968
	75		Fokushima et al. 1966
短柄红山茶 <i>C. japonica</i> ssp. <i>rusticana</i>	15		Kobayashi et al. 1960
	30		Janaki Ammal 1952; Kobayashi 1960; Fu- kushima et al. 1966
西南红山茶 <i>C. pitardii</i>	30		Janaki Ammal 1952; Ackerman et al. 1980
	90		Janaki Ammal 1952
窄叶西南红山茶 <i>C. pitardii</i> var. <i>yunnanica</i>	45		Longley 1956
	90		Janaki Ammal 1952, 1953, 1956
多齿红山茶 <i>C. polyodonta</i>	30		卢天玲等 1986
滇山茶 <i>C. reticulata</i>	45		Longley 1949, 1956
	90		Janaki Ammal 1952, 1953, 1956; Ito et al. 1955; Ackerman et al. 1980
怒江红山茶 <i>C. saluensis</i>	15		Patterson et al. 1950
	30		Janaki Ammal 1952; Fukushima et al. 1966; Ackerman 1971, 1980
	60		Janaki Ammal 1953, 1956
	30		黄少甫等 1984
南山茶 <i>C. semiserrata</i>			
白花南山茶 <i>C. semiserrata</i> var. <i>albiflora</i>	30		黄少甫等 1987
红花瘤果茶 <i>C. rubituberculata</i>	30		顾志建等, 1988
贵州红山茶 <i>C. kweichowensis</i>	90		顾志建等, 1988
白毛红山茶 <i>C. albovillosa</i>	30		顾志建等, 1988
木果红山茶 <i>C. xylocarpa</i>	60		顾志建等, 1988
扁果红山茶 <i>C. compressa</i>	120		顾志建等, 1988
隐脉红山茶 <i>C. cryptoneura</i>	90		顾志建等, 1988
金茶花 <i>C. chrysantha</i>	30		黄锦培等 1982
显脉金花茶 <i>C. euphlebica</i>	30		宋文芹等 1983
凹脉金花茶 <i>C. impressinervis</i>	30		宋文芹等 1983
管蕊茶 <i>C. lanceolata</i>	30		Janaki Ammal 1952, 1953, 1956
大苞茶 <i>C. grandibracteata</i> *	30		李光涛 1987
滇缅茶 <i>C. irrawadiensis</i>	30		Bezbaruah 1968, 1971; Kondo 1979
大理茶 <i>C. taliensis</i>	15		Longley 1958
	30		Janaki Ammal 1952, 1953; 李光涛 1983, 1987
元江茶 <i>C. yunkiangica</i> *	30(45)		李光涛 1987
普洱茶 <i>C. assamica</i>	30		Yamashita 1935; Janaki Ammal 1952, 1953, 1956; Bezbaruah 1968; 李光涛 1983, 1987

续表

苦茶 <i>C. assamica</i> var. <i>kucha</i> *		30	李光涛 1987
茶 <i>C. sinensis</i>	15		Morinaga et al. 1929
		30	Yamashita 1935; Janaki Ammal 1952, 1953, 1956; Simura 1935, 1953 Ackerman 1971, 1980; 李光涛 1983, 1987
		45	Karasawa 1932, 1935; Simura 1935; Janaki Ammal 1952; Ackerman 1971, 1980; Bezbaruah 1971
		60	Simura 1953; Inaba 1954; Ackerman 1971, 1980
德宏茶 <i>C. dehungensis</i> *		30	李光涛 1987
勐腊茶 <i>C. manglaensis</i> *		30	李光涛 1987
广南茶 <i>C. kwangnanica</i> *		30	李光涛 1987
老黑茶 <i>C. atrothea</i> *		30	李光涛, 1988
多脉茶 <i>C. polyneura</i> *		30	李光涛, 1988
白毛茶 <i>C. sinensis</i> var. <i>pubi-</i> <i>limba</i> *		30	李光涛, 1988
厚轴茶 <i>C. crassicolumna</i> *		30	李光涛, 1988
大厂茶 <i>C. tachangensis</i> *		30	李光涛, 1988
圆基茶 <i>C. rotundata</i> *		30	李光涛, 1988
四球茶 <i>C. tetracocca</i>		30	顾志建等, 198
毛叶茶 <i>C. pilophylla</i>		30	李懋学等, 1985
马关茶 <i>C. makuanica</i>		30	顾志建等, 1988; 李光涛, 1989
紫果茶 <i>C. purpurea</i>		30	顾志建等, 1988
琉球连蕊茶 <i>C. lutchuensis</i>	15		Kondo 1943
		30	Ackerman 1971, 1980
台湾连蕊茶 <i>C. nokoensis</i>	15		Kondo P.I. 324955 USDA
	30		Ackerman 1972
		30	Ackerman et al. 1980
玫瑰连蕊茶 <i>C. rosaeiflora</i>		45	Bezbaruah 1971
		90	Ackerman 1971
台湾秃连蕊茶 <i>C. transnokoensis</i>		90	Kondo 1953, 1980
云南连蕊茶 <i>C. tsaii</i>		30	Ackerman et al.1980
尖连蕊茶 <i>C. cuspidata</i>	15		Patterson et al. 1950
		30	Janaki Ammal 1952, 1953; Ackerman et al. 1980
蒙自连蕊茶 <i>C. forrestii</i>		30,60,90	顾志建等, 1988
金屏连蕊茶 <i>C. tsingpienensis</i>		30	顾志建等, 1988
毛萼金屏连蕊茶 <i>C. tsingpien-</i> <i>sis</i> var. <i>pub-</i> <i>bisepara</i>		30	顾志建等, 1988
毛花连蕊茶 <i>C. fraterna</i>	45		Longley 1958

续表

香港毛蕊茶 <i>C. assimilis</i>	15	90	Ackerman 1971, 1980 Kondo 1970 DG
柳叶毛蕊茶 <i>C. salicifolia</i>	15	30	Fukushima et al. 1966; Ackerman et al. 1980 Kondo 15476E HBG
		30	Janaki Ammal 1952; Longley 1958; Fukushima et al. 1966; Ackerman et al. 1980
长尾毛蕊茶 <i>C. caudata</i>		30	Bezbaruah 1971
元江短蕊茶 <i>C. yangkiangensis</i>		90	顾志建等, 1988
<i>C. jingdonensis</i>		90	顾志建等, 1988
平果金花茶 <i>C. pingguoensis</i>		30	陈维新等, 1988
毛瓣金花茶 <i>C. pubipetala</i>		30	曹慧娟等, 1986
小果金花茶 <i>C. chrysantha</i> var. <i>microcarpa</i>		30	卢天玲等, 1985; 曹慧娟等, 1986
<i>C. rusticana</i> Honda		30	Ackerman et al. 1980
<i>C. tenuiflora</i> Coh. St.	30		Longley 1958
		30	Ito et al. 1955
<i>C. vernalis</i> Makino	45		Longley 1956
		45	Ito et al. 1955; Ackerman et al. 1980; Tanaka et al. 1986
		60	Tanaka et al. 1986
		75	Tanaka et al. 1986

• 系首次报道的种 (Reported for the first time)

表 2 山茶属种类的多倍性  
Table 2. Polyploidy of Camellia

种 Species	二倍体 Diploid	三倍体 Triploid	四倍体 Tetra- ploid	五倍体 Penta- ploid	六倍体 Hexa- ploid	七倍体 Heptaploid	八倍体 Octoploid
<i>C. granthamiana</i>			+				
<i>C. cleifera</i>	+	+			+		
<i>C. sasanqua</i>		+		+	+	+	+
<i>C. miyagii</i>					+		
<i>C. hiemalis</i>			+		+		
<i>C. japonica</i>	+	+		+			
<i>C. pitardii</i>	+				+		
<i>C. pitardii</i> var. <i>yunnnaica</i>					+		
<i>C. reticulata</i>					+		

<i>C. saluensis</i>	+			+				
<i>C. irrawadiensis</i>	+	+						
<i>C. smensis</i>	+	+		+				
<i>C. nokoensis</i>	+			+				
<i>C. rosaeiflora</i>		+					+	
<i>C. transnokoensis</i>							+	
<i>C. fraterna</i>							+	
<i>C. vernalis</i>		+		+	+		+	
<i>C. drupifera</i>							+	
<i>C. tenuiflora</i>				+				
<i>C. keichowensis</i>							+	
<i>C. xylocarpa</i>				+				
<i>C. compressa</i>								+
<i>C. cryptoneura</i>							+	
<i>C. forrestii</i>	+			+			+	
<i>C. yankiangensis</i>							+	
<i>C. jingdonensis</i>							+	

表 3 山茶属植物核型特征  
Table 3. Characters of karyotype of *Camellia* [8-20]

种 Species	核型成分 Composition of karyotype					核型类型 Classification of karyotype [30]	核型不对称系数 As.K% [31]	文 献 Authors
	m	sm	st	t	sat			
<i>C. oleifera</i>	24	4	2		2	2A	58.21	黎麦秋 1981
<i>C. crapnelliana</i>	20	8	2			2A	61.17	卢天玲等 1986
<i>C. octopetala</i>	26	4			2	2A	57.52	黄少甫等 1986
<i>C. kissii</i>	22	4	4			2A	60.17	黄少甫等 1985
<i>C. chekiangoieosa</i>	24	6			2	2A	59.17	黄少甫等 1984
<i>C. polydonta</i>	20	8	2			2A	61.32	卢天玲等 1986
	24	4	2		6	2A	59.78	黄少甫等 1986
<i>C. semiserrata</i>	22	6	2		2	2B	61.17	黄少甫等 1984
<i>C. semiserrata</i> var. <i>albiflora</i>	20	8	2		2	2B	60.91	黄少甫等 1987
<i>C. chrysantha</i>	22	8			2	2A	59.63	黄锦培等 1982
<i>C. euphlebia</i>	18	12			2			宋文芹等 1983
<i>C. impressinervis</i>	18	12			2			宋文芹等 1983
<i>C. irrawadiensis</i>	18	12				2B		Kondo, K. 1979
<i>C. taliensis</i> *	22	8			2	2A	59.16	李光涛 1987
<i>C. yunkiangica</i> *	22	8			2	2A	59.43	李光涛 1987
	33	12			5	2B		李光涛 1987
<i>C. assamica</i>	22	8			2	2A		李光涛 1983

续表

	20	10		4	2A		李光涛 1983
	20	10		2	2A,2B	58.76,60.04	李斌等 1986
<i>C. sinensis</i>	18	12		4	2A		李光涛 1987
	15	14	1	4	2A		Kondo 1979
	18	8	4	6	2A		李光涛 1983
<i>C. pingguoensis</i>	20	10		2			李斌等 1986
<i>C. pubipetala</i>	26	4		2		陈维新等1988	
<i>C. chrysantha</i> var.	20	8	2	2		曹慧娟等1986	
<i>microcarpa</i>	24	6		2		卢天玲等1985	
		V	J	sat			
<i>C. japonica</i>	20		10	2			Fukushima et al. 1966
<i>C. saluensis</i>	21		9	2			Fukushima et al. 1966
<i>C. salicifolia</i>	20		10	2			Fukushima et al. 1966
<i>C. wabisuke</i>	16		14	2			Kato, M. et al. 1971
<i>C. sinensis</i>	18		12	4			Kato, M. et al. 1971

• 系首次报道的种。Reported for the first time.

表 1 表明山茶属植物染色体基数稳定, 都是  $x=15$ , 与 Darlington 1955 年提出的山茶属植物染色体基数一致。目前的研究表明, 山茶属植物是一个以  $x=15$  为基数的多倍体系列。山茶属植物体细胞染色体数目有  $2n=30、45、60、75、90、105$  和  $120$ 。在已研究过染色体数目的 76 种山茶属植物中<sup>[5-25]</sup>, 二倍体有 47 种, 占 61.84%; 多倍体有 26 种, 占 34.21%。多倍体中以四倍体和六倍体居多, 最高为八倍体, 如茶梅 *C. sasanqua* Thunb.  $2n=120$  (Ito et al., 1957)。在 26 种多倍体中, 六倍体有 10 种, 占 26 种多倍体的 38.46%; 四倍体有 3 种, 占 11.54%; 三倍体有 1 种, 占 3.85%。有 12 种每种具有 2 个以上的多倍体类型, 最多有 5 个, 如茶梅  $2n=45、75、90、105、120$ <sup>[9]</sup> 等见表 2。此外在部份种中观察到以一个倍性为主的另外的倍性变异, 如元江茶 *C. yunkiangica* 以  $2n=30$  为主, 同时观察到少量的  $2n=45$  的体细胞, 落瓣油茶 *C. kissii* 以  $2n=30$  为主, 同时有  $2n=60、75$ <sup>[11]</sup>。

根据张宏达《山茶属植物系统研究》<sup>[1]</sup>, 山茶属分为 4 个亚属, 即原始山茶亚属 Subgen. *Protocamellia*, 山茶亚属 Subgen. *Camellia*, 茶亚属 Subgen. *Thea* (L.), 后生山茶亚属 Subgen. *Metacamellia*。表 1 所列的研究过染色体数目的 76 种山茶属植物中, 隶于原始山茶亚属 2 种, 山茶亚属 35 种, 茶亚属 25 种, 后生山茶亚属 14 种 (包括杂交

种)。

山茶属植物大部份集中分布于我国云南、广西和广东横跨北回归线前后地带,向南北扩散而逐步减少,这一地带被认为是山茶属植物的起源中心<sup>[1,28]</sup>。从这76种山茶属植物的地理分布来看,二倍体种多分布于起源中心及其附近地带,如落瓣油茶,浙江红山茶,香港红山茶,多齿红山茶,南山茶,金花茶,凹脉金花茶,显脉金花茶,大苞茶,大理茶,普洱茶,苦茶,元江茶,德宏茶,勐腊茶,广南茶,云南连蕊茶,尖连蕊茶,香港毛蕊茶等。而多倍体分布较广,自起源中心至非起源地带均有分布,如油茶,茶梅,琉球短柱茶,茶,红山茶,滇缅茶,毛花连蕊茶等。有部份多倍体种主要只分布远离起源中心的地区,如台湾秃连蕊茶分布于台湾,玫瑰连蕊茶分布湖北,毛花连蕊茶分布安徽、江苏、江西,浙江和福建,台湾连蕊茶分布江苏和台湾,冬红山茶分布浙江。

根据上述事实,我们认为由二倍体向多倍体进化可能是山茶属植物进化的一个重要途径。野生种中以二倍体居多,栽培种和杂交种中倍性变异较多(见表1),三倍体至八倍体均有,而以四倍体和六倍体居多。这些种常作为油料作物(如油茶),饮料作物(如普洱茶和茶)和花卉作物(如山茶花)而广泛栽培,由于多倍体具有个体大,花大,果实大等特征,这些都是人为选择利用的一些极为重要的表现性状,故推测在这种进化趋势的形成过程中,人工选择可能起了重要的促进作用。在多倍体种中六倍体种有10种,另有7种多倍体种也具有六倍体这一等级的类型,占所有多倍体种的65.38%,作者认为这可能是该属多倍体进化的一个适宜的等级。

本文中老黑茶,圆基茶,厚轴茶,大厂茶,白毛茶,多脉茶,苦茶,元江茶,德宏茶,勐腊茶,广南茶和大苞茶的染色数目为首次报道,这12种茶都是二倍体种,  $2n=30$ ,未观察到多倍体。这12种是近年来在云南发现的山茶属新种<sup>32</sup>,凭证标本存于我所标本室和中山大学生物系标本室。

## 二、山茶属植物的核型

山茶属植物核型研究始于六十年代,福岛荣二等<sup>[8]</sup>(1966)首次对红山茶、柳叶毛蕊茶和怒江红山茶进行了核型分析,尔后Kato, M.等<sup>[14]</sup>(1971)对茶和华毕山茶(*C. wabisuke*)进行了核型分析。上述作者所作核型分析采用的计算方法不同于现行的方法,即由Levan等<sup>[20]</sup>(1964)所提出的方法,他们的计算方法<sup>[14]</sup>是以染色体短臂长度与该染色体全长之比小于0.40即为J型染色体(即近端部和端部着丝粒染色体);大于或等于0.40即为V型染色体(即中部和近中部着丝粒染色体)。V型染色体中根据染色体的相对长度又分出大V型染色体和小v型染色体。

自Kondo, K.<sup>[15]</sup>(1979)对茶和滇缅茶进行的核型分析及其以后作者对山茶属植物进行的核型分析均采用Levan等<sup>[20]</sup>(1964)提出的方法,即以染色体的长臂与短臂之比在1.00—1.70为m型染色体(即中部着丝粒染色体);1.71—3.00为sm型染色体(即近中部着丝粒染色体);3.01—7.00为st型染色体(即近端部着丝粒染色体);大于7.01为t型染色体(即端部着丝粒染色体)。至目前为止,据作者不完全统计23种(包括作者所作的研究)山茶属植物的核型列于表3<sup>[8-28]</sup>

从核型的构成上可以看出,山茶属植物的核型中染色体形态多为中部着丝粒染色体(变



异范围10—26条染色体)和近中部着丝粒染色体(变异范围4—20条染色体),有少数近端部着丝粒染色体(变异范围1—4条染色体),没有端部着丝粒染色体。同一物种不同作者分析结果不尽相同。带随体(Satellite)的染色体数目为2—6条,以2条居多,不同作者观察结果也不尽一致。按Stebbins<sup>[30]</sup>的核型不对称性类型分类,23种山茶属植物的核型除南山茶及其变种白花南山茶和滇缅茶为2B型外,其余11种为2A型,7种因分析标准不一致而未能测算确定其类型。在同一物种中同时存在2A和2B型核型,如普洱茶和元江茶。

核型不对称系数<sup>[31]</sup>As. K% (即核型中所有染色体的长臂总长与染色体组总长的百分比)是一个衡量核型不对称性的指标,其数值小说明核型对称性强,数值大则反之。部份山茶属植物核型不对称系数在57.52—61.32之间,具有较小的不对称系数。

山茶属植物的核型大多为2A型和具有较小的不对称系数,表明它们在系统发育上是较原始的种系,这一观点与张宏达的观点<sup>[1]</sup>一致。此外可以看出山茶属植物的核型在一定范围内差异较大,且这种差异没有一定的规律性,甚至在同一细胞内同源染色体之间也出现杂合性,给山茶属的细胞学研究带来一定的困难,这与前人的研究结果是一致的<sup>[16]</sup>。

本文中大理茶的核型 $2n = 20m + 2m(SAT) + 8sm$ ,和元江茶(*C. yunkiangica*)的核型 $2n = 20m + 2m(SAT) + 8sm$ 为首次报道。染色体标本制备采用去壁低渗法<sup>[16]</sup>,核型分析采用Levan等<sup>[29]</sup>和Stebbins<sup>[30]</sup>的方法。

### 参 考 文 献

- (1) 张宏达, 1981: 山茶属植物的系统研究。中山大学学报(自然科学)论丛(1)
- (2) Morinaga, T., T.Kano, Y.Maruyama et al., 1929: Chromosome numbers of cultivated plants I. Bot. Mag. Tokyo 43: 589—594
- (3) Morinaga, T., E. Fukushima, 1931: Chromosome numbers of cultivated plants II. Bot. Mag. Tokyo 45: 140—145
- (4) Karasawa, K., 1932: On triploid Thea. Bot. Mag. Tokyo 46: 458—460
- (5) Janaki Ammal, E. K., 1952: Chromosome relationship in cultivated species of Camellia. Am. Camellia Yearbook 106—114
- (6) Kondo, K., 1977: Chromosome numbers in the genus Camellia. Biotropica, 9(2): 86—94
- (7) Ackerman, W. L., K. Kondo, 1980: Pollen size and variability as related to chromosome number and speciation in the genus Camellia. Japan. J. Breed. 30(3): 251—259
- (8) 福岛荣二, 岩佐正一, 远藤伸夫等, 1966: ツバキ属の细胞遗传学的研究(第一报)。园艺学会雜誌, 35(4): 313—421
- (9) 近藤诱彦, 1980: ツバキ属植物の染色体研究と交雑育种。植物と自然 14(2): 28—33
- (10) 黄锦培等, 1982: 金花茶染色体组型的观察。广西植物, 2(1): 15—16, 14
- (11) 黄少甫等, 1985: 落瓣油茶染色体核型的分析。广西植物, 5(4): 369—372
- (12) 李光涛, 1983: 茶树的核型及种的分类研究。茶叶, (4): 11—16
- (13) 黎麦秋, 1981: 普通油茶、板栗染色体组型和Giemsa C一带的带型研究。林业科技通讯, (4): 9—12
- (14) Kato, M., T. Simura, 1971: Cytogenetical studies on Camellia species I. Japan.

- J.Breed. 21(5): 265—268
- [15] Kondo,K., 1979: Cytological studies in cultivated species of *Camellia* V. Japan. J.Breed. 29(3): 205—210
- [16] 李光涛, 1987: 云南大叶茶细胞学研究. 广西植物, 8(3): 249—255
- [17] 陈瑞阳等, 1983: 山茶属细胞学研究 I. 中国植物学会五十周年年会学术报告及论文摘要汇编, 中国植物学会, P. 531
- [18] 宋文芹等, 1983: 山茶属的细胞学研究 I. 中国植物学会五十周年年会学术报告及论文摘要汇编, 中国植物学会 P. 512
- [19] 黄少甫等, 1987: 白花南山茶染色体核型分析. 福建林学院学报, 7(1): 66—68
- [20] 黄少甫等, 1984: 南山茶染色体核型的分析. 广西植物, 4(1): 9—12
- [21] 黄少甫等, 1984: 浙江红山茶染色体核型的分析. 广西植物, 4(4): 285—288
- [22] 卢天玲等, 1986: 红皮糙果茶的体细胞染色体形态. 云南植物研究, 8(3): 319—321
- [23] 卢天玲等, 1986: 宛田红花油茶的染色体核型研究. 广西植物, 6(1—2): 111—115
- [24] 黄少甫等, 1986: 多齿红山茶核型的分析. 广西植物, 6(1—2): 107—110
- [25] Simura,T., T.Inaba, 1953: Studies on the polyploidy in the tea plant. Japan.J. Breed. 2(4): 205—213
- [26] 李 斌等, 1986: 茶树染色体组型分析. 茶叶科学, 6(2): 7—14
- [27] Kondo,K., C.R.Parks, 1981: Cytological studies in cultivated species of *Camellia* VI. Japan. J. Breed. 31(1): 26—34
- [28] 虞富莲, 1986: 论茶树原产地和起源中心. 茶叶科学, 6(1): 1—8
- [29] Levan,A., K.Fredga, A.A.Sandberg, 1964: Nomenclature for centromeric position on chromosomes. Hereditas, 52(2): 201—220
- [30] Stebbins,G.L., 1971: Chromosomal evolution in higher plants. Edward Arnold, Lonton
- [31] Arano,H., 1963: Cytological studies in subfamily Carduoidae of Japan IX. Bot. Mag. Tokyo, 76: 32—39
- [32] 谭永济等, 1984: 中国云南茶树新种和新变种. 茶叶科学, 4(1): 19—30

## CHROMOSOME NUMBERS AND KARYOTYPES IN THE GENUS *CAMELLIA*

Li, Guang Tao and Liang, Tao

(Yunnan Institute of Tea Science ,Menghai, Yunnan)

**Abstract** The genus *Camellia* were originated in China, which is typical of the Cathaysian flora <sup>[1]</sup>. Up to now over 285 species (including subspecies and varieties) were found in the genus. Among them on the chromosome number of seventy-six taxa were counted (table 1), and the karyotypes of twenty-three species were studied (table 3). Among the seventy-six species of the

genus studied, forty-seven (61.84%) are known to be diploid and twenty-six (34.21%) are made up of polyploid series. Wild species are mostly diploid, cultivated species are various from diploid to octoploid. The karyotypes of twenty-three species of the genus studied are mostly 2A-type of Stebbins karyotypic symmetry<sup>[30]</sup>. The results showed that the genus *Camellia* is more primitive in evolution. In addition, the polyploid evolution of some *Camellia* species were also discussed in the paper. The chromosome numbers of eleven species and the karyotypes of two species in this paper were reported for the first time.

**Key words** *Camellia*; Chromosome number; Karyotype; Polyploid evolution

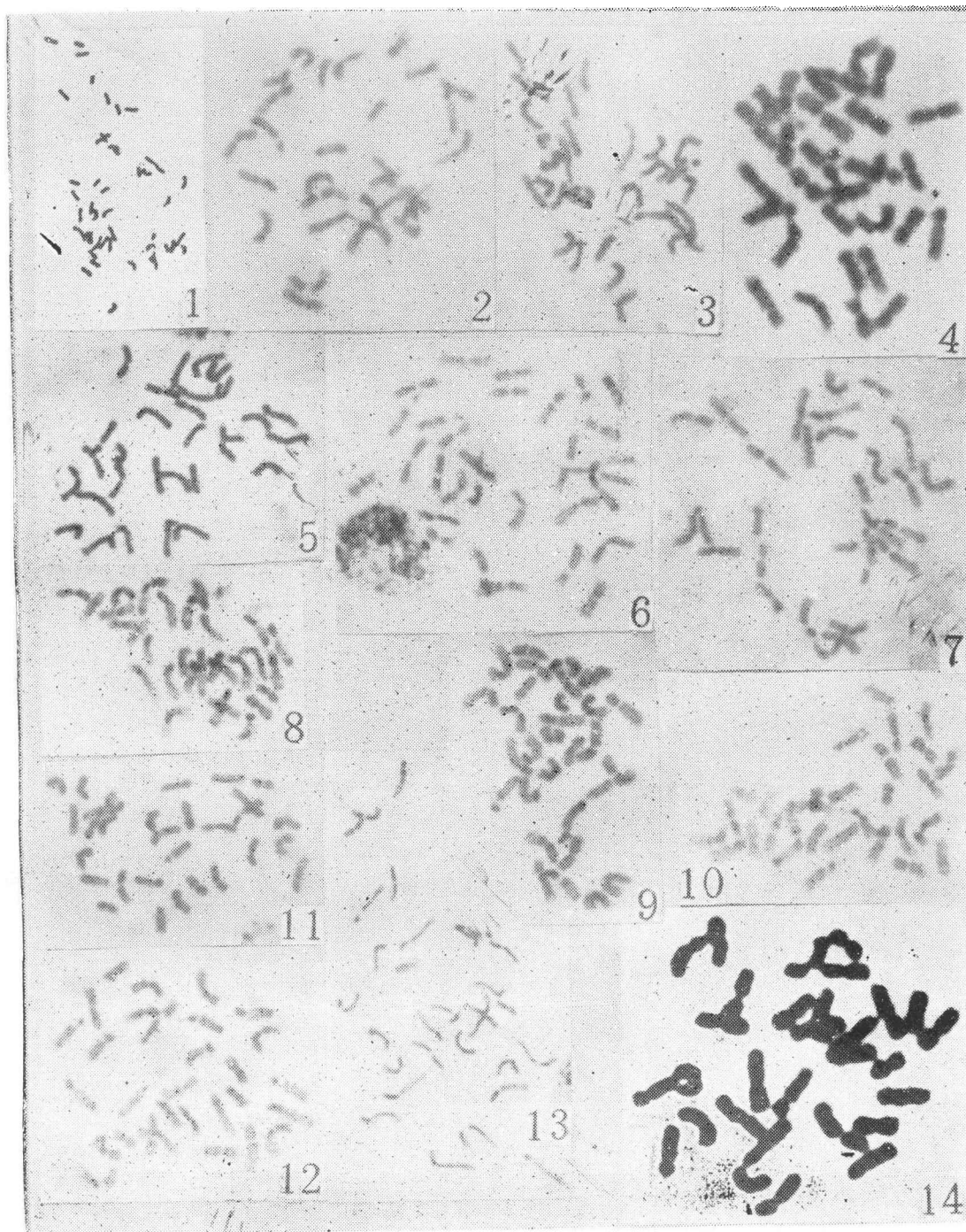
## 广西植物学会简讯

1. 广西植物研究所研究员梁畴芬由本学会推荐, 经广西壮族自治区科学技术协会评定为1988—1989年“科技兴桂”优秀科技工作者。

### 2. 广西植物学会理事会纪要

广西植物学会第五届第三次理事会, 于1989年12月16日至18日在桂林雁山广西植物研究所内召开。到会理事共13人, 列席会议3人, 因事请假8人, 副理事长罗迪光主持会议, 理事长李树刚作1989年学会工作总结报告; 柳州植物学会副理事长黄辉华、南宁植物学会副理事长陈继枢分别汇报柳州和南宁植物学会1989年工作情况; 会议还通过了评选推荐上报区科协的优秀论文4篇, 学会级优秀论文11篇; 讨论研究了1990年学会的工作计划; 批准宾燕同志等20人入会申请; 推请陆益新、韦裕宗、蒋妙男、甘显威、梁健英等五位同志组成桂林植物学会筹备小组, 由陆益新同志任组长, 开展工作; 讨论通过在学会秘书长文和群同志出国期间, 其工作由梁健英同志代理。

梁健英供稿



1. 元江茶 ( $2n=45$ ); 2. 勐腊茶 ( $2n=30$ ); 3. 厚轴茶 ( $2n=30$ ); 4. 大理茶 ( $2n=30$ );  
5. 老黑茶 ( $2n=30$ ); 6. 元江茶 ( $2n=30$ ); 7. 滇缅茶 ( $2n=30$ ); 8. 广南茶 ( $2n=30$ );  
9. 苦茶 ( $2n=30$ ); 10. 德宏茶 ( $2n=30$ ); 11. 多脉茶 ( $2n=30$ ); 12. 白毛茶 ( $2n=30$ );  
13. 圆基茶 ( $2n=30$ ); 14. 普洱茶 ( $2n=30$ )。



1. 大厂茶 ( $2n=20$ )； 2. 马关茶 ( $2n=30$ )； 3. 茶 ( $2n=30$ )； 4. 大苞茶 ( $2n=30$ )；  
 5. 茶； 6. 普洱茶 (南糯山茶树王)； 7. 普洱茶； 8. 元江茶； 9. 元江茶 ( $2n=28m+5m(\text{SAT})+12sm$ )；  
 10. 11. 普洱茶； 12. 大理茶 ( $2n=20m+2m(\text{SAT})+8sm$ )； 13. 元江茶 ( $2n=20m+2m(\text{SAT})+8sm$ )。

表1 山茱萸科花粉形态特征  
Table 1 The characteristics of pollen grains in Cornaceae

花粉特征 Pollen characters 种名 Species	花粉粒大小 Size of pollen grains (μm)	赤道面观 Equatorial view	花粉形状 Shape of pollen grains	萌发孔类型 Type of aperture	萌发孔特征 Aperture character		外壁特征 Characteristics of exine			采集标本号 Locality and specimen	图 Plates	
					沟桥 Saxire bridge	沟缘 Colpal margin	沟桥区 Apocypium (μm)	层次 Stratification	厚度 thickness (μm)			雕状 Sculpture
<i>Cornus alternifolia</i> L. f.	(20.0-37.5)30.0×25.0 (16.3-25.6)	近长球形	圆形	3孔沟 3-Coloprate	不明显 Indistinct	明显加厚 Distinctly thickened	沟桥区 5.8-4.2	两层, 外壁加厚 2-layered, sexine thicker	1.9	网一六状, 网脊不强烈, 上沟小刺, 覆层具穿孔 Reticulate-foveolate, muri irregular, with spinules; with perforation on tectum	美国北卡罗来纳州 North Carolina, No. H67	1:1-4
<i>C. controversa</i> Hmsl. ex Prain	(22.5-31.2)29.3×25.0 (21.3-23.7)	同上	近圆形 Subcircular	同上 Do.	同上 Do.	同上 Do.	7.4-8.0	同上 Do.	1.3	细密颗粒和小刺; 覆层具穿孔 Finely and densely granulate and spinulate; with perforation on tectum	湖北 Hubei, No. 585	1:5-8
<i>C. oblonga</i> Wall.	(12.5-20.4)20.0×16.3 (10.0-18.3)	同上	同上 Do.	同上 Do.	同上 Do.	同上 Do.	9.2-11.0	同上 Do.	1.8	网一六状, 网脊具小刺和小沟 Reticulate-foveolate, with minute granules and spinules on muri	四川 Sichuan, No. 53729	1:9-12
<i>C. hemsleyi</i> Schneid. et Wanger.	(30.0-40.0)37.5×28.8 (27.5-36.4)	同上	圆形 Circular	同上 Do.	同上 Do.	同上 Do.	5.6-7.4	同上 Do.	1.7	网一六状, 网脊上有聚合状; 覆层具穿孔 Reticulate-foveolate, with aggregative-verrucate on muri; with perforation on tectum	四川 Sichuan, No. 5075	1:13-16
<i>C. alsophylla</i> W. Sm.	(27.5-40.3)38.8×35.0 (24.3-36.0)	同上	近圆形 Subcircular	同上 Do.	同上 Do.	同上 Do.	10.0-11.8	同上 Do.	2.3	同上 Do.	陕西 Shaanxi, No. W1027	1:17-20
<i>C. macrophylla</i> Wall.	(17.5-30.0)27.5×20.0 (15.0-22.5)	长球形 Prolate	同上 Do.	同上 Do.	同上 Do.	略加厚 Slightly thickened	7.2-8.0	同上 Do.	1.9	细颗粒状 Finely granulate	陕西 Shaanxi, No. 40656	1:21-24
<i>C. monbeigi</i> Hems.	(35.0-46.4)45.0×30.0 (23.8-32.0)	同上	同上 Do.	同上 Do.	同上 Do.	明显加厚 Distinctly thickened	12.0-13.6	同上 Do.	2.4	明显颗粒状 Distinctly granulate	云南 Yunnan, No. W5279	1:25-28
<i>C. Purpusi</i> Koehne	(28.6-31.7)30.0×26.3 (23.4-27.5)	近球形 Subprolate	同上 Do.	同上 Do.	明显 Distinct	同上 Do.	8.0-8.7	同上 Do.	1.5	网一六状, 网脊不强烈, 具小刺; 覆层具穿孔 Reticulate-foveolate, muri irregular, with spinules on tectum	美国北卡罗来纳州 North Carolina, No. Cor. 229	2:1-4
<i>C. poliophylla</i> Schneid. et Wanger	(35.3-37.8)37.5×37.5 (34.5-39.6)	球形 Spheroidal	同上 Do.	同上 Do.	不明显 Indistinct	明显加厚 Distinctly thickened	6.0-6.7	同上 Do.	2.7	极细网纹状 Obscurely finely reticulate	四川 Sichuan, No. 161677	2:9-12
<i>C. ulotricha</i> Schneid. et Wanger	(20.0-29.0)25.0×21.3 (17.0-24.0)	近球形 Subprolate	同上 Do.	同上 Do.	明显 Distinct	同上 Do.	6.0-6.5	同上 Do.	1.8	网一六状, 网脊具小刺; 覆层具穿孔 Reticulate-foveolate, with spinules on muri; with perforation on tectum	陕西 Shaanxi, No. 5826	2:13-16
<i>C. parviflora</i> Hems.	(36.3-47.4)46.3×41.3 (30.0-42.0)	同上 Do.	同上 Do.	同上 Do.	不明显 Indistinct	略加厚 Slightly thickened	5.5-5.5	同上 Do.	2.0	网一六状, 网脊粗, 具聚合状; 覆层具穿孔 Reticulate-foveolate, muri coarse, aggregative-verrucate; with perforation	云南 Yunnan, No. 6187	2:17-20
<i>C. chinensis</i> Wanger.	(16.3-20.0)17.5×14.5 (11.3-18.0)	同上 Do.	同上 Do.	同上 Do.	同上 Do.	同上 Do.	3.7-4.5	不明显 Indistinct	1.7	细密颗粒和小刺 Finely densely granulate and spinulate	四川 Sichuan, No. 1112021	2:21-24
<i>C. florida</i> L.	(16.5-20.0)18.8×18.6 (15.0-19.4)	球形 Spheroidal	同上 Do.	同上 Do.	明显 Distinct	同上 Do.	7.0-9.1	同上 Do.	2.1	细颗粒状 Finely granulate	美国宾夕法尼亚州 Pennsylvania, No. H88	2:5-8

表 1

花粉特征 Pollen character 科名 Species	花粉大小 Size of pollen grains(μm)	花形 Shape of pollen grains*		赤道面观 Equatorial view	极面观 Polar view	新穿孔类型 Type of aperture	萌发孔直径 Cobal Length x Width(μm)		桥 Sutae bridge		孔缘 Copol margin		孔径 Apertium (μm)		层次 Stratification	厚度 thickness (μm)	纹 Sculpture		采集地标本号 Locality and specimen	图 Plates
		赤道面观 Equatorial view	极面观 Polar view				赤道面观 Equatorial view	极面观 Polar view	赤道面观 Equatorial view	极面观 Polar view	赤道面观 Equatorial view	极面观 Polar view	赤道面观 Equatorial view	极面观 Polar view			赤道面观 Equatorial view	极面观 Polar view		
<i>C. capitata</i> Wall.	(15.0-20.25)17.3x17.4 (15.0-20.4)	球形 Spheroidal	近三角形 Subangular	同 上	同 上	同 上	12.5x3.2	同 上	明显 Distinct	同 上	同 上	8.0-7.4	同 上	1.5	同 上	聚伞状, 有小刺 Aggregative-verrucate, with spinules	同 上	云南 Yunnan, No. 4160	2:25-28	
<i>C. hongkongensis</i> Hemsf.	(13.8-18.17)15.5x17.0 (13.5-18.6)	同 上	同 上	同 上	同 上	同 上	10.5x3.0	同 上	不明显 Indistinct	同 上	同 上	10.0-9.7	同 上	2.1	同 上	同 上	同 上	浙江(德清) Zhejiang, No. 35580	3:1-4	
<i>C. japonica</i> A. P. DC.	(11.3-17.6)15.2x16.3 (11.0-18.2)	同 上	同 上	同 上	同 上	同 上	12.5x4.3	同 上	明显 Distinct	同 上	同 上	6.8-5.7	同 上	2.0	同 上	同 上	同 上	日本, 九州 Japan Houshu No. Y007	3:5-8	
<i>C. ferruginea</i> Wu	(13.5-16.3)15.0x17.4 (15.5-18.2)	近圆形 Suboblate	同 上	同 上	同 上	同 上	12.5x6.4	同 上	不明显 Indistinct	同 上	同 上	7.8-6.5	同 上	2.5	同 上	同 上	同 上	广东 Guangdong, No. 2087	3:9-12	
<i>C. emeitanis</i> (fang et Hsieh) Wang	(12.5-17.6)15.2x15.0 (11.0-13.0)	球形 Spheroidal	同 上	同 上	同 上	同 上	10.5x4.6	同 上	同 上	同 上	同 上	6.4-6.0	同 上	2.3	同 上	同 上	同 上	四川 Sichuan, No. Fang 54508	3:13-16	
<i>Helwagia japonica</i> (Thaub.) Diétr.	(12.3-14.6)13.8x15.5 (12.0-14.0)	同 上	圆形 Circular	同 上	同 上	同 上	10.0x2.8	同 上	同 上	同 上	不明显 Indistinct	3.7-4.0	同 上	1.0	同 上	同 上	同 上	湖北 Hubei, No. 7303	3:17-20	
<i>H. chinensis</i> Batal	(10.0-15.0)12.5x12.0 (8.8-12.0)	同 上	同 上	同 上	同 上	同 上	10.5x4.3	同 上	同 上	同 上	同 上	7.5-6.1	同 上	1.4	同 上	同 上	同 上	四川 Sichuan, No. 12217	3:21-24	
<i>H. himalaica</i> Hook. f. et Thoms.	(12.2-13.7)13.1x13.3 (13.0-14.2)	同 上	同 上	同 上	同 上	同 上	14.0x1.5	同 上	明显 Distinct	同 上	同 上	6.8-4.9	同 上	1.3	同 上	同 上	同 上	云南 Yunnan, No. 284	4:1-4	
<i>Toricellia angulata</i> Oliv.	(14.5-16.8)15.0x15.2 (13.6-19.0)	同 上	同 上	同 上	同 上	同 上	11.5x3.0	同 上	不明显 Indistinct	同 上	同 上	7.8-7.0	同 上	1.6	同 上	同 上	同 上	湖北 Hubei, No. 3452	4:5-8	
<i>var. intermedia</i> (Harms) Hu	(7.5-13.3)12.3x12.2 (7.4-13.0)	同 上	同 上	同 上	同 上	同 上	10.0x7.3	同 上	同 上	同 上	同 上	5.0-4.7	同 上	2.0	同 上	同 上	同 上	云南 Yunnan, No. 1304	4:9-12	
<i>Aucuba chinensis</i> Benth	(35.0-41.3)40.0x40.0 (35.0-41.3)	同 上	同 上	同 上	同 上	同 上	25.0x6.3	同 上	同 上	同 上	同 上	18.0-15.4	同 上	3.7	同 上	同 上	同 上	湖北 Hubei, No. Hwa315	4:13-16	
<i>A. himalaica</i> Hook. f. et Thoms.	(20.6-27.4)25.0x24.6 (19.8-25.4)	同 上	同 上	同 上	同 上	同 上	17.5x3.5	同 上	同 上	同 上	同 上	11.3-9.8	同 上	2.3	同 上	同 上	同 上	云南 Yunnan, No. 5595	4:17-20	
<i>A. chlorascens</i> Wu	(24.6-28.7)27.4x27.5 (22.3-28.4)	同 上	同 上	同 上	同 上	同 上	22.5x3.0	同 上	同 上	同 上	同 上	8.0-7.4	同 上	2.5	同 上	同 上	同 上	云南 Yunnan, No. 21875	4:21-25	
<i>A. albo-punctifolia</i> Wang	(20.0-27.3)27.4x32.0 (18.6-34.0)	同 上	同 上	同 上	同 上	同 上	20.0x5.0	同 上	同 上	同 上	同 上	7.5-5.5	同 上	3.2	同 上	同 上	同 上	湖北 Hubei, No. 2466	4:26-29	