

Çayın Karyotipi

Çay Bitkilerinin Sitotaksonomik İncelemesi

Liang Gou-Lu

(Güneybatı Tarım Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Bölümü. Chongqing 630716)

Lin Meng-Jia, Chen Jia-Yu, Liu Jun-Su

(Guizhou Çay Bilimi Enstitüsü, Zunyi 54100) ÇİN
Acta Phytotaxonomica Sinica 498-507 (1992)

Özet

Guizhou, Yunnan, Sichuan ve Fujian illerinden elde edilen *Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze bu çalışmayla sitotaksonomik olarak incelendi. Giemsa ile boyanmış kromozom örneklerinin hazırlığı için hypotonik zar parçalama metodu kullanıldı. Somatik metafaz mikrografları levha 1 – 2 'de gösterildi, Tablo 1 ve Şekil 1'de ki idiogramlarda Li ve Chen (1985)'e göre kromozom oransal uzunluklarının dizilimi, kol oranları, karyotip formülü ve karyotiplerin sınıflandırılması gösterildi. Önem arz eden başlıca noktalar aşağıdaki gibidir:

1. Bu formların tümünün $2n=30$ ile diploid olduğu tespit edildi ve Yunnan'da yetiştirilen form hariç ilk kez rapor edildiler.

2. İncelenen formların tüm karyotipleri oldukça üniformdu, en uzundan en kısa kromozom boyutuna kadar derece derece azaldığı ortaya çıktı. Kromozomal oransal uzunluklar benzer, küçük kromozom tipleri 2-5µm arasında değişkendi. **Karyotip çoğunlukla metasentrik (m) ve submetasetrik (sm) kromozomlardan oluşmaktaydı.** Sat-kromozomları, orta metafaz evresindeki kromozomlar üzerinde keşfetmek güçtü. Bu çay formları arasındaki yakın akrabalığı, sitolojik bilgide doğrulamaktadır.

3. Karyotip asimetrisine göre, 9 çay formu iki tipe ayrıldı; biri metasentrik (m) ve sub metasentrik (sm) kromozomlara sahip "2A" karyotipli Guizhou ve Yunnan'da (Fengqing ve Tengchang) yetiştirilen formlar gibi **macrophyll arbor (ağaç formu)**'dan oluşmaktadır. Çoğu simetrik ve ilkel tipte ki diğer karyotip, ilk karyotip ten daha **asimetrik bir çift subtelosentrik (st) ile metasentrik (m) ve submetasetrik (sm) kromozomlardan oluşan** "2A" ve "2B" karyotipli Qianmei 419, Qianmei 502, Yoan, Fuding, Sichuan ve Qianmei 101'de yetiştirilen formlar gibi macrophyll sıklığı (frekansı) daha az microphyll ve çoğu **orta derecede micro arbor veya çalı'dan ibaretti.** Bunlar daha gelişmişti.

4. Son yıllarda, C.sinensis içerisinde 7 varyeteyi içeren "Yunnan" ssp. ve "Bohea" ssp. gibi iki alt tür tanımlanmış ancak Zhuang et al. (1981) tarafından resmi olarak yayınlanmamıştır. Bu çalışma ve yazarlarının/araştırmacılarının önceki raporları Zhuang'ın sınıflandırmasıyla mutabıktı çünkü, iki alt türün tanımı burada rapor edilen iki karyotip çeşidi ile dikkate değer ölçüde bağlantılıydı. Arbor (ağaç) ve macrophyll karakterli *C.sinensis* "yunnan" ssp. çoğunlukla orta ve microphyll karakterli çalı veya micro arbor *C.sinensis* "bohea" ssp.'dan daha simetrik karaktere sahipti. **Bu demek oluyor ki, "yunnan" ssp. , "bohea" ssp'den daha ilkeldir.**

5. Burada önceden rapor edilmiş arbor (ağaç) ve macrophyll çayların karyotip analizine dayalı olarak yazarların/araştırmacıların Yunnan-Guizhou platosuna çay bitkilerinin orijin merkezi olarak bakışlarını destekler ki, Assam formu da Hindistan'da türemiştir.

***Karyotip:** Islah çalışmalarında hibridizasyon işlemi öncesi ve sonrası birey veya türün kromozom morfolojisi, sayısı ve büyüklüğüne göre sınıflandırılmalarıdır. Kromozomlar özdeş çift kromozomlar halinde eşlendikten sonra belli bir düzene göre sıralanır. Her bireyin kromozom sayısı, şekli ve büyüklüğü onun karyotipini ifade eder. Karyotipten faydalanılarak çeşitli türlerin kromozom haritaları çıkarılabilmektedir.

***Idiogram**: İslah çalışmalarında hibridizasyon öncesi ve sonrasında kromozomların grafik olarak gösterimidir veya karyotipin şematize halde gösterilmesidir.

Detaylı bilgi için : <http://learn.genetics.utah.edu/content/begin/traits/karyotype/>

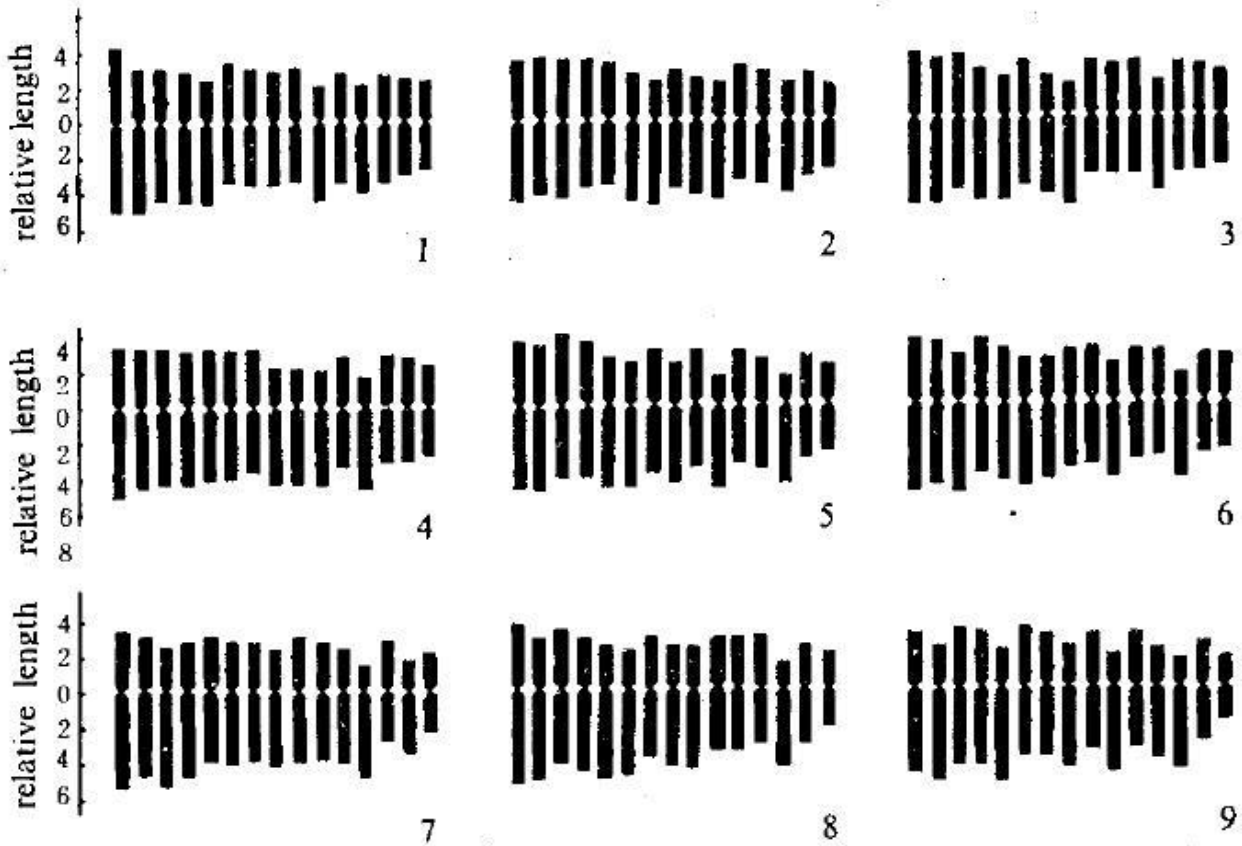
Tercüme: Kamil Engin İSLAMOĞLU, Ziraat Mühendisi, [E-Mail](#)

Kaynak : Liang Gou-Lu, Lin Meng-Jia, Chen Jia-Yu, Liu Jun-Su. 1992. [Cytotaxonomical Studies Of Tea Plants](#). Department of Horticulture. Southwest Agricultural University. Chongqing 630716. Guizhou Institute of Tea Science, Zunyi 564100. Acta Phytotaxonomica Sinica 498-507 (1992).

Aynı konuda yapılmış diğer çalışmalardan bazıları:

- [A Cytogeological Study of Genus Camellia](#). Institute of Biodiversity Science, Fudan University, Shanghai 200433). C Kunming Institute of Botany, The Chinese Academy of Sciences , Kunming 650204 Çin (1999)
- [Cytogenetical Studies on Camellia Species II. The Karyotype Analysis in C. sinensis and C. Wabiske](#). Faculty of Agriculture, Nagoya University. Japan (1971)
- [Cytological Studies in Cultivated Species of Camellia V. Intraspecific Variation of Karyotypes in Two Species of Sect. Thea1'](#) . Katsuhiko Kondo Department of Environmental Sciences, Faculty of Integrated Arts and Sciences, Hiroshima University, Hiroshima 730 Japan (1979)
- [Cytogenetic Study Of Various Types Of Tea \(Camellia sinensis\) Cultivars In IRAN](#). M. Seidai, H. Jahanbakht, and P. Sofi-Siyavash. Biology Department, Shahid Beheshti University, Tehran, I. R. of Iran Genetic Department, Azad University, Tehran, I. R. of Iran. Tea Research Institute, Lahijan, I. R. of Iran (2004)

Şekil 1: 9 çay formuna ait idiogram



Tablo 1: Çay bitkilerinin 9 formu içerisindeki kromozom parametreleri

名称 Species	编号 No.	相对长度 Relative length	臂比 Arm ratio	类型 Type
贵州大叶茶 Guizhou cultivated form	1	$4.91 + 4.26 = 9.17$	1.15	m
	2	$4.91 + 3.11 = 8.02$	1.58	m
	3	$4.26 + 3.11 = 7.37$	1.37	m
	4	$4.42 + 2.95 = 7.37$	1.50	m
	5	$4.58 + 2.28 = 6.86$	2.01	sm
	6	$3.44 + 3.27 = 6.71$	1.05	m
	7	$3.44 + 3.11 = 6.55$	1.11	m
	8	$3.58 + 2.93 = 6.55$	1.22	m
	9	$3.27 + 3.11 = 6.38$	1.05	m
	10	$4.42 + 1.96 = 6.38$	2.25	sm
	11	$3.44 + 2.78 = 6.22$	1.24	m
	12	$4.09 + 2.13 = 6.22$	1.92	sm
	13	$3.44 + 2.62 = 6.06$	1.31	m
	14	$2.94 + 2.46 = 5.40$	1.20	m
	15	$2.62 + 2.29 = 4.91$	1.14	m
云南大叶茶 Yunnan (Fengqing) cultivated form	1	$4.48 + 3.39 = 7.87$	1.32	m
	2	$4.20 + 3.53 = 7.73$	1.19	m
	3	$4.34 + 3.39 = 7.73$	1.28	m
	4	$3.80 + 3.39 = 7.19$	1.08	m
	5	$4.07 + 3.12 = 7.19$	1.26	m
	6	$4.47 + 2.59 = 7.06$	1.74	sm
	7	$4.74 + 2.04 = 6.78$	2.33	sm
	8	$3.80 + 2.71 = 6.51$	1.40	m
	9	$4.20 + 2.31 = 6.51$	1.80	sm
	10	$4.34 + 2.04 = 6.38$	2.13	sm
	11	$3.39 + 2.85 = 6.24$	1.14	m
	12	$3.40 + 2.71 = 6.11$	1.25	m
	13	$4.07 + 1.90 = 5.97$	2.14	sm
	14	$3.25 + 2.59 = 5.84$	1.26	m
	15	$2.71 + 2.04 = 4.75$	1.33	m
云南腾冲大叶茶 Yunnan (Tengchong) cultivated form	1	$4.72 + 3.70 = 8.40$	1.28	m
	2	$4.73 + 3.10 = 7.83$	1.52	m
	3	$3.84 + 3.55 = 7.39$	1.08	m
	4	$4.73 + 2.66 = 7.39$	1.78	sm
	5	$4.72 + 2.22 = 6.94$	2.13	sm
	6	$3.85 + 2.95 = 6.80$	1.30	m
	7	$4.45 + 2.20 = 6.65$	2.01	sm
	8	$4.88 + 1.77 = 6.65$	2.75	sm
	9	$3.25 + 3.10 = 6.35$	1.05	m
	10	$3.25 + 2.95 = 6.20$	1.10	m
	11	$3.26 + 2.94 = 6.20$	1.10	m
	12	$4.28 + 1.92 = 6.20$	2.23	sm
	13	$3.11 + 2.95 = 6.06$	1.05	m
	14	$3.10 + 2.66 = 5.76$	1.17	m
	15	$2.66 + 2.51 = 5.17$	1.06	m

Species	No.	Relative length	Arm ratio	Type
黔湄 419 Qianmei 419 cultivated form	1	$4.96 + 3.17 = 8.13$	1.38	m
	2	$4.42 + 3.15 = 7.57$	1.40	m
	3	$4.27 + 3.17 = 7.44$	1.18	m
	4	$4.37 + 2.95 = 7.32$	1.48	m
	5	$4.21 + 3.05 = 7.26$	1.38	m
	6	$3.69 + 3.22 = 6.91$	1.15	m
	7	$4.01 + 2.83 = 6.84$	1.42	m
	8	$4.30 + 2.39 = 6.69$	1.81	sm
	9	$4.48 + 2.06 = 6.54$	2.20	sm
	10	$4.45 + 1.95 = 6.40$	2.28	sm
	11	$3.35 + 2.81 = 6.16$	1.20	m
	12	$4.58 + 1.52 = 6.10$	3.01	st
	13	$3.35 + 2.63 = 5.98$	1.27	m
	14	$3.21 + 2.49 = 5.70$	1.29	m
	15	$2.66 + 2.33 = 4.99$	1.14	m
黔湄 502 Qianmei 502 cultivated form	1	$4.63 + 3.48 = 8.11$	1.33	m
	2	$4.75 + 3.25 = 8.00$	1.46	m
	3	$4.06 + 3.82 = 7.88$	1.06	m
	4	$4.05 + 3.48 = 7.53$	1.17	m
	5	$4.63 + 2.55 = 7.18$	1.82	sm
	6	$4.63 + 2.32 = 6.95$	2.00	sm
	7	$3.83 + 3.01 = 6.84$	1.27	m
	8	$4.52 + 2.20 = 6.72$	2.05	sm
	9	$3.48 + 3.01 = 6.49$	1.15	m
	10	$4.75 + 1.39 = 6.14$	3.42	st
	11	$3.13 + 2.90 = 6.03$	1.08	m
	12	$3.60 + 2.43 = 6.03$	1.48	m
	13	$4.40 + 1.39 = 5.79$	1.94	sm
	14	$3.01 + 2.67 = 5.68$	1.13	m
	15	$2.55 + 2.09 = 4.64$	1.22	m
雅安大叶茶 Yaan cultivated form	1	$4.97 + 3.52 = 8.49$	1.41	m
	2	$4.57 + 3.26 = 7.83$	1.40	m
	3	$5.09 + 2.61 = 7.70$	1.95	sm
	4	$3.91 + 3.53 = 7.44$	1.11	m
	5	$4.31 + 2.87 = 7.18$	1.50	m
	6	$4.70 + 2.22 = 6.92$	2.12	sm
	7	$4.44 + 2.35 = 6.79$	1.89	sm
	8	$3.66 + 2.87 = 6.53$	1.27	m
	9	$3.53 + 2.74 = 6.27$	1.29	m
	10	$4.31 + 1.96 = 6.27$	2.20	sm
	11	$3.27 + 2.87 = 6.14$	1.25	m
	12	$3.14 + 2.87 = 6.01$	1.09	m
	13	$4.44 + 1.44 = 5.88$	3.09	st
	14	$3.00 + 2.61 = 5.61$	1.15	m
	15	$2.61 + 2.35 = 4.96$	1.11	m

Species	No.	Relative length	Arm ratio	Type
福鼎大白茶 Fuding cultivated form	1	$5.41 + 3.35 = 8.76$	1.62	m
	2	$4.64 + 3.09 = 7.73$	1.50	m
	3	$5.28 + 2.45 = 7.73$	2.16	sm
	4	$4.76 + 2.71 = 7.47$	1.76	sm
	5	$3.74 + 3.22 = 6.96$	1.16	m
	6	$3.99 + 2.84 = 6.83$	1.41	m
	7	$3.86 + 2.71 = 6.57$	1.43	m
	8	$4.25 + 2.32 = 6.57$	1.83	sm
	9	$3.35 + 3.09 = 6.44$	1.08	m
	10	$3.73 + 2.71 = 6.44$	1.38	m
	11	$3.99 + 2.32 = 6.31$	1.72	sm
	12	$4.77 + 1.42 = 6.19$	3.36	st
	13	$2.83 + 2.71 = 5.54$	1.05	m
	14	$3.48 + 1.68 = 5.16$	2.08	sm
	15	$2.23 + 2.09 = 4.32$	1.07	m
川 茶 Sichuan cultivated form	1	$5.16 + 3.61 = 8.77$	1.43	m
	2	$5.16 + 2.71 = 7.87$	1.90	sm
	3	$4.12 + 3.36 = 7.48$	1.23	m
	4	$4.52 + 2.84 = 7.36$	1.59	m
	5	$4.91 + 2.32 = 7.23$	2.11	sm
	6	$4.77 + 2.07 = 6.84$	2.31	sm
	7	$3.74 + 2.97 = 6.71$	1.26	m
	8	$4.26 + 2.45 = 6.71$	1.74	sm
	9	$4.64 + 2.07 = 6.71$	2.25	sm
	10	$3.35 + 2.84 = 6.19$	1.18	m
	11	$3.23 + 2.84 = 6.07$	1.14	m
	12	$2.97 + 2.84 = 5.81$	1.05	m
	13	$4.39 + 1.42 = 5.81$	3.09	st
	14	$3.10 + 2.32 = 5.42$	1.33	m
	15	$2.18 + 1.95 = 4.13$	1.11	m
黔湄 101 Qianmei 101 cultivated form	1	$4.75 + 3.17 = 7.92$	1.50	m
	2	$5.11 + 2.44 = 7.55$	2.10	sm
	3	$4.14 + 3.29 = 7.43$	1.26	m
	4	$4.51 + 2.92 = 7.43$	1.54	m
	5	$5.36 + 1.95 = 7.31$	2.75	sm
	6	$3.78 + 3.41 = 7.19$	1.11	m
	7	$3.65 + 3.05 = 6.70$	1.20	m
	8	$4.39 + 2.31 = 6.70$	1.90	sm
	9	$3.54 + 2.92 = 6.46$	1.21	m
	10	$4.63 + 1.83 = 6.46$	2.53	sm
	11	$3.41 + 2.92 = 6.33$	1.17	m
	12	$4.14 + 2.19 = 6.33$	1.89	sm
	13	$4.75 + 1.46 = 6.21$	3.25	st
	14	$3.04 + 2.44 = 5.48$	1.25	m
	15	$1.87 + 1.59 = 3.46$	1.18	m

Tablo 2: Morfoloji ve karyotipe göre 9 çay formunun karşılaştırılması

表 2 茶树9 类型外部特征与核型的比较

Table 2 The comparison of 9 forms of teaplants in morphology and karyotype

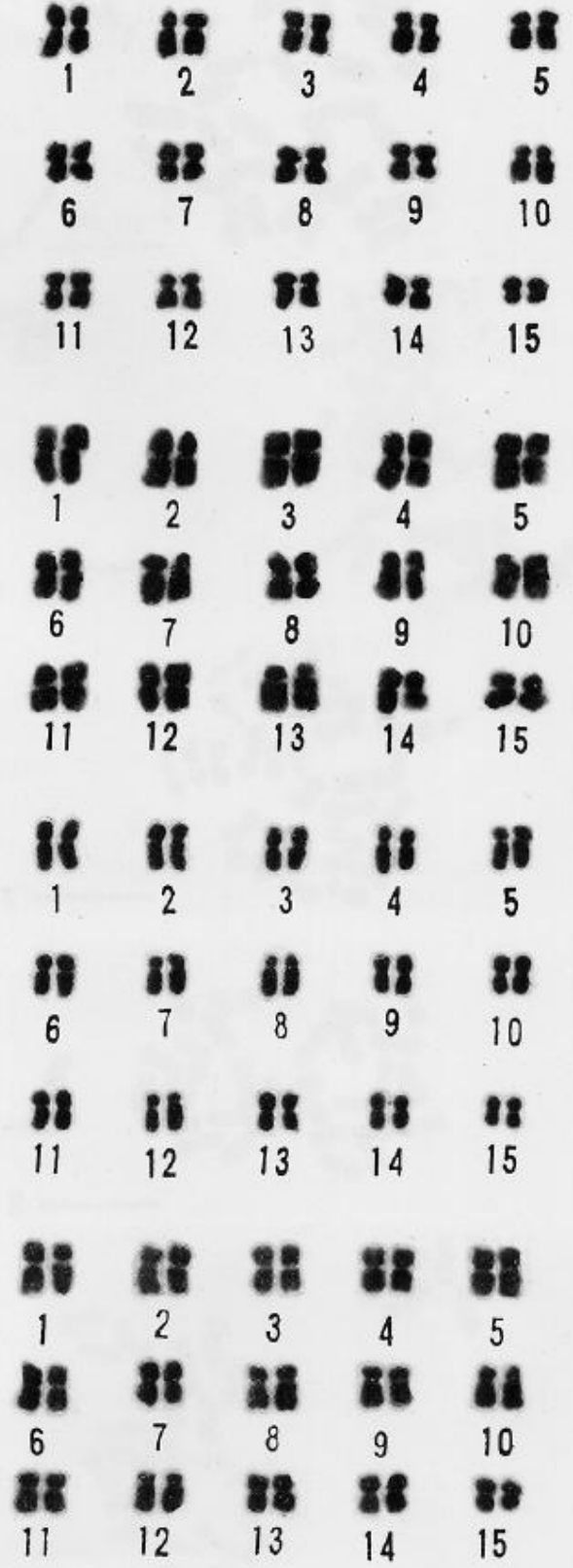
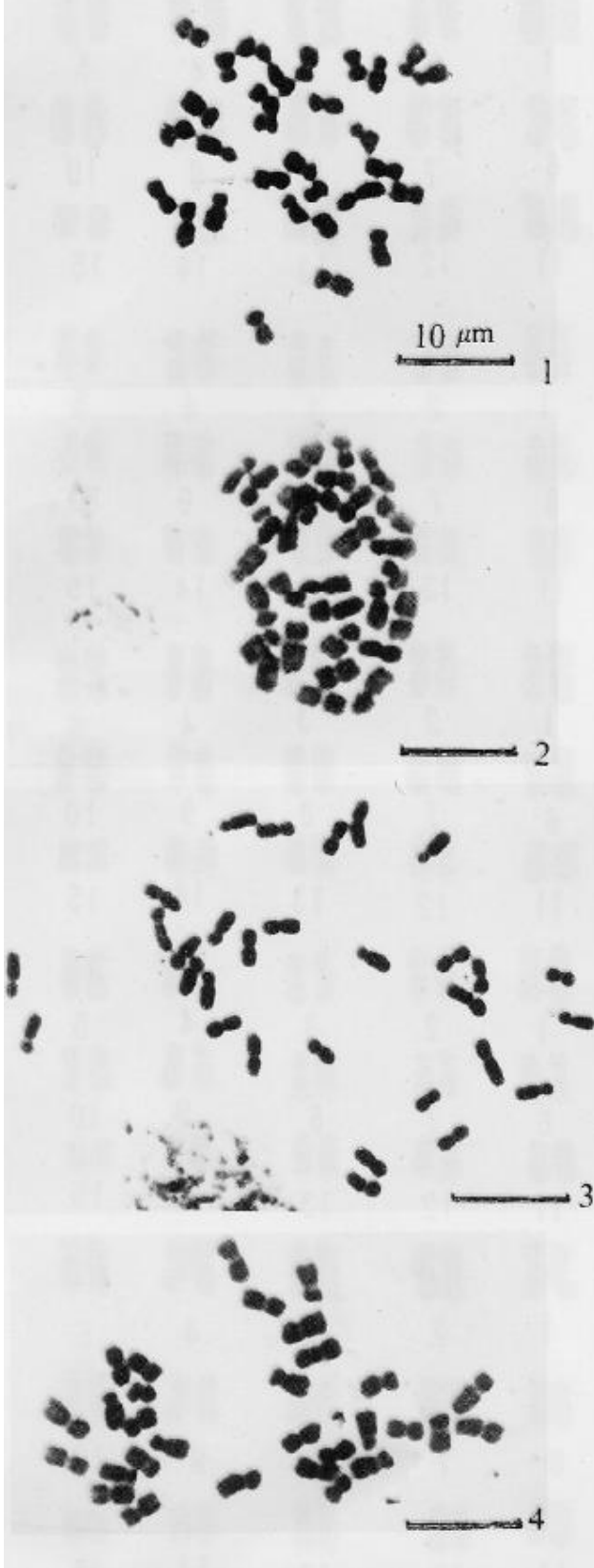
种类 Species	外部特征 Morphology	相对长度范围 Relative Length	最长/最短 Longest/shortest	平均臂比 Arm ratio	核型公式 Karyotype formulae	核型类别 Type
贵州大叶茶 <i>C. sinensis</i> spp. "yunnan"	乔木,大叶	4.91-9.17	1.87	1.41	$2n = 30 = 24m + 6sm$	2A
云南大叶茶 <i>C. sinensis</i> spp. "yunnan"	乔木,大叶	4.75-7.87	1.66	1.50	$2n = 30 = 20m + 10sm$	2A
云南腾冲大叶茶 <i>C. sinensis</i> spp. "yunnan"	乔木,大叶	5.17-8.42	1.63	1.50	$2n = 30 = 20m + 10sm$	2A
黔 涪 419 <i>C. sinensis</i> spp. "bohea"	小乔木,中大叶	4.99-8.13	1.64	1.57	$2n = 30 = 22m + 6sm + 2st$	2A
黔 涪 502 <i>C. sinensis</i> spp. "bohea"	小乔木,中大叶	4.64-8.11	1.75	1.57	$2n = 30 = 20m + 8sm + 2st$	2A
雅安大叶茶 <i>C. sinensis</i> spp. "bohea"	小乔木,大叶	4.96-8.49	1.71	1.59	$2n = 30 = 20m + 8sm + 2st$	2A
福鼎大白茶 <i>C. sinensis</i> spp. "bohea"	小乔木,中小叶	4.32-8.76	2.03	1.64	$2n = 30 = 18m + 10sm + 2st$	2B
川 茶 <i>C. sinensis</i> spp. "bohea"	灌木,中小叶	4.13-8.77	2.12	1.65	$2n = 30 = 18m + 10sm + 2st$	2B
黔 涪 101 <i>C. sinensis</i> spp. "bohea"	灌木,中小叶	3.46-7.92	2.29	1.72	$2n = 30 = 18m + 10sm + 2st$	2B

Tablo 3: Farklı arbor ve macrophyll çay bitkileri içindeki karyotiplerin karşılaştırılması

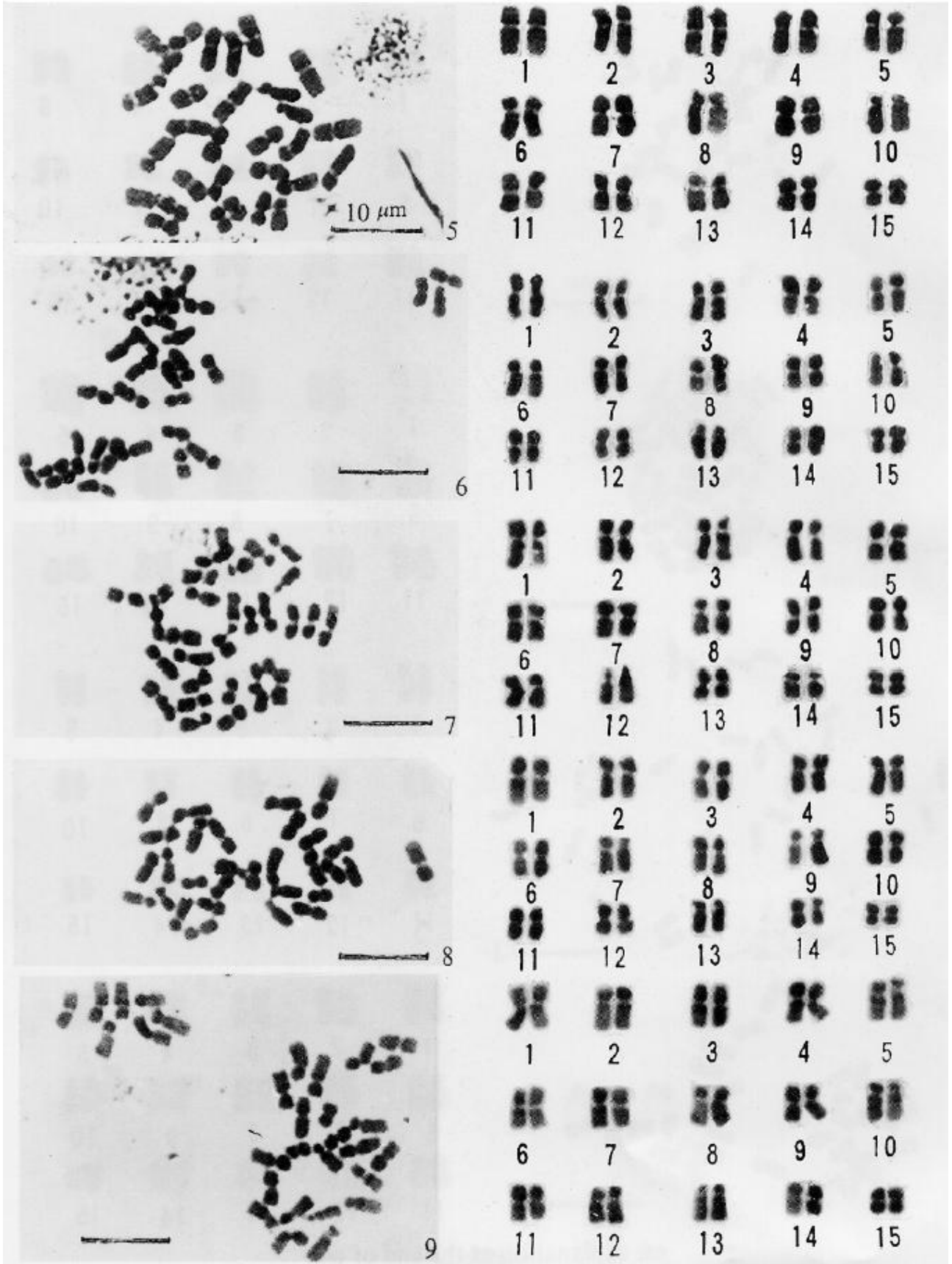
乔木大叶茶类型 Arbor and macrophyll tea forms	核 型 Karyotype	平均臂比 Arm ratio	资料来源 Resource of reference
1. 贵州大叶茶 <i>C. sinensis</i> spp. "yunnan"	$2n = 30 = 24m + 6sm$	1.41	本文观察
2. 四川野生大叶茶 <i>C. sinensis</i> spp. "yunnan"	$2n = 30 = 24m + 6sm$	1.49	李懋学等(1985)
3. 云南双江大叶茶 <i>C. sinensis</i> spp. "yunnan"	$2n = 30 = 24m + 6sm$	1.55	李懋学等(1985)
4. 云南凤庆大叶茶 <i>C. sinensis</i> spp. "yunnan"	$2n = 30 = 20m + 10sm$	1.50	李懋学等(1985)和本文观察
5. 南糯山茶树王 <i>C. sinensis</i> spp. "yunnan"	$2n = 30 = 22m + 8sm$	1.56*	李光涛(1983)
6. 阿萨姆大叶茶 <i>C. sinensis</i> spp. "yunnan"	$2n = 30 = 18m + 12sm$	1.67	李懋学等(1985)

* 为笔者从原文中统计出来的。

Levha 1: Farklı çay formlarının kromozomları ve karyotipleri



Levha 2: Farklı çay formlarının kromozomları ve karyotipleri



Levhalarda gösterilen kromozom ve karotiplerin ait oldukları çay formları

Plate 1 Chromosomes and karyotypes of different tea forms. 1. $2n=30=24m+6sm$ of Guizhou cultivated form (*C. sinensis* spp. "yunnan"); 2. $2n=30=20m+10sm$ of Yunnan (Fengqing)cultivated form (*C. sinensis* spp. "yunnan"); 3. $2n=30=20m+10sm$ of Yunnan (Tengchong)cultivated form (*C. sinensis* spp. "yunnan"); 4. $2n=30=22m+6sm+2st$ of Qianmei 419 cultivated form (*C. sinensis* spp. "bohea").

Plate 2 Chromosome and karyotypes of different tea forms. 5. $2n=30=20m+8sm+2st$ of Qianmei 502 cultivated form (*C. sinensis* spp. "bohea"); 6. $2n=30=20m+8sm+2st$ of Yaan cultivated form (*C. sinensis* spp. "bohea"); 7. $2n=30=18m+10sm+2st$ of Fuding cultivated form (*C. sinensis* spp. "bohea"); 8. $2n=30=18m+10sm+2st$ of Sichuan cultivated form (*C. sinensis* spp. "bohea"); 9. $2n=30=18m+10sm+2st$ of Qianmei cultivated form (*C. sinensis* spp. "bohea")