



世界农业
丛刊

橡胶栽培译丛

农业出版社

橡 胶 栽 培 译 丛

华南热带作物科学研究院科技情报研究所编

农 业 出 版 社

《世界农业》丛刊

橡 胶 栽 培 译 丛

华南热带作物科学研究院科技情报研究所编

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 16 开本 15.5 印张 360 千字
1981 年 1 月第 1 版 1981 年 1 月北京第 1 次印刷
印数 1—700 册

统一书号 16144·2230 定价 1.25 元

前 言

1975 年国际橡胶会议分两部分先后在两个地方召开。第一部分在日本东京召开，主要交流有关合成橡胶的科研成就；为了庆祝马来西亚橡胶研究院成立五十周年，第二部分于 10 月 20—25 日在马来西亚吉隆坡召开，主要交流有关天然橡胶栽培和加工的科研成就。

以国际橡胶学术会议来说，这是空前的一次盛会，世界各国有关橡胶的科研机构 and 学术团体都派科技工作者参加，并提出了学术论文。在吉隆坡会议上与会者提出论文 107 篇，会后，马来西亚橡胶研究院出版了《1975 年国际橡胶会议论文集》四卷。一、二卷为有关巴西橡胶栽培的论文，三、四卷为有关巴西橡胶加工的论文。三、四卷已于 1978 年由我院华南热带作物产品加工设计研究所编译出版。一、二卷共有论文 60 篇，本译丛选译了其中的 27 篇文章。

本译丛由我院橡胶栽培研究所、植物保护研究所、热带作物产品加工设计研究所、科技情报研究所的科研工作者和华南热带作物学院的教师翻译，由科技情报所的同志校对。由于我们业务水平和外语水平有限，译文中错误在所难免，殷切希望读者批评指正。

编 者

一九七九年十二月

目 录

巴西橡胶粗线期染色体形态学初报	S. H. Ong (1)
五个亲本双列杂交的幼龄实生树某些性状的分析	H. Tan 等 (10)
决定巴西橡胶产量的无性系性状	C. Y. Ho (19)
插条假主根的诱导和无性系砧木的繁殖	P. K. Yoon 等 (26)
外源的和内生的生长调节剂对橡胶树某些生长过程的影响	
.....	S. W. Pakianathan 等 (31)
矿物营养亏缺对胶树树皮结构的影响	S. Hamzah 等 (43)
褐皮病发展的生理学研究	K. Paranjothy 等 (52)
新鲜胶乳的稳定性与乳管堵塞的关系	E. Yip 等 (60)
成龄胶树割胶时的胶乳位移面的研究	S. W. Pakianathan 等 (73)
胶树营养与割胶的关系	G. Harridas 等 (84)
橡胶树刺激增产效应的生理学研究	M. R. Sethuraj 等 (93)
割胶强度和刺激对橡胶产量、树围及胶乳成分的影响	E. C. Paardekooper 等 (97)
乙烯附和其它新型刺激剂	P. B. Dickenson 等 (109)
乙烯利对橡胶树的刺激增产作用	P. D. Abraham 等 (122)
乙烯利刺激与周期割胶	B. J. Mainstone 等 (144)
胶乳代谢作用的定量研究——橡胶生物合成中可能存在蔗糖以外的前体	
.....	E. J. Bealing (156)
乙烯丰和有关化合物在橡胶树中的转移与代谢	B. G. Audley 等 (169)
成龄胶树养分含量的季节变化	K. T. Tan (181)

施肥对养分含量、排胶和胶乳性质的影响.....	E. Pushparajah 等(188)
影响橡胶树树皮侵染疫霉菌的因子及疫霉病的防治.....	O. S. Peries(193)
疫霉菌侵入巴西橡胶树组织的方式.....	L. Thankamma 等(200)
巴西橡胶树侵染炭疽病菌后产生的植保素及其对其它真菌的影响.....	
.....	A. M. Tan 等(202)
橡胶树南美叶疫病菌孢子的特性和抗病品系的筛选.....	K. H. Chee(207)
斯里兰卡抗叶病和抗割面病橡胶品系的培育.....	D. M. Fernando 等(211)
巴西圣保罗州南美叶疫病的流行和橡胶树物候学.....	A. Paes De Camargo 等(218)
巴西马拉松胶园南美叶疫病的防治试验.....	T. H. Rogers 等(225)
利用流行病学的方法防治橡胶白粉病.....	T. M. Lim 等(231)

巴西橡胶粗线期染色体形态学初报

S. H. Ong

(马来西亚橡胶研究院)

一、材料与方法

在马来西亚橡胶研究院双溪毛糯试验站采集了PB86、Tjir1、GT1、RRIM501和RRIM600无性系的幼嫩花序，用3:1的纯酒精冰醋酸溶液固定，每1000毫升固定液加入三氯化铁1克。固定后，在50℃下用酒精盐酸洋红染色1周。

将染色的花药放在数滴45%的醋酸中压片，以备进行细胞学的观察。大多数记录都是用临时制的压片，在放大1000倍的光学显微镜下检查的结果。为了统计分析，每个无性系选用180个粗线期的细胞。

用目镜测尺求得染色体总长度，其中不包括着丝点区。不着色部分即是着丝点，位于两侧的是已着色的染色质节段。

根据McClintock发展的方法，对全染色体组的18个二价体进行了分类。将染色体按长度递减的顺序编号——最长的为1号，最短的为18号。此外，并以全组最长的染色体为100，计算了每个染色体占最长染色体的百分比，以求得不同染色体的相对长度。

二、结 果

1. 长度

染色体组内最长的染色体为33.67微米，最短的为8.33微米（表1）。7个染色体划为中等长度一类。其余的11个中，9个可分为“长于中等长度”、“短于中等长度”和“短”的三类，每类三个，余下的两个为“长”的一类（表2）。

6个染色体在长度上没有什么区别，按此标准是很容易分成一对一对的，如染色体4的全长与染色体5相同；染色体9和10及染色体13和14也可以说是相同的。所以，如以长度作为分类的唯一标准，染色体组内的一些染色体就难以区别和分类。

幸而大多数染色体的臂比并不相同。其范围自染色体8的短臂和长臂几乎相等的臂比（1:1.05）到染色体18的短臂和长臂显著不相等的臂比（1:3.15）（表1）。

检查5个无性系的染色体组的结果表明，无性系之间在染色质和染色粒型方面存在差异。然而，这些差异很微小，如染色粒和染色质在臂上的分布就是这样。由于大多数结果来自大量细胞中的可解析的非随机染色体样本，所以观察到的这些差别可能是一致的。但就几种数量参数而言，如染色体全长、短臂和长臂的长度，却没有发现明显的无

表 1 粗线期不同染色体的平均长度和比例

染色体号	染色体全长* (微米)	短臂长* (微米)	长臂长* (微米)	臂 比	染色质长 短臂 (微米)	染色质长 长臂 (微米)	相对长度 (%)
1	33.67±0.33	12.67±0.33	21.0±0.58	1:1.66	2.0	4.0	100.0
2	30.33±0.17	13.08±0.58	17.25±0.73	1:1.32	4.0	5.0	90.0
3	27.00±0.23	8.50±0.25	18.50±0.25	1:2.18	1.5	4.0	80.2
4	26.04±0.10	11.75±0.23	13.92±0.24	1:1.19	4.0	4.0	77.3
5	26.00±0.13	7.94±0.24	17.71±0.26	1:2.23	3.0	3.0	77.2
6	23.85±0.11	10.30±0.49	13.55±0.53	1:1.32	4.0	5.0	70.8
7	22.67±0.11	8.92±0.15	13.75±0.17	1:1.54	8.0	2.0	67.3
8	21.50±0.35	10.50±0.38	11.00±0.12	1:1.05	2.5	3.5	63.9
9	20.50±0.40	8.00±0.29	12.33±0.17	1:1.54	2.0	1.5	60.9
10	20.00±0.50	8.75±0.14	11.26±0.14	1:1.29	1.5	2.0	59.4
11	19.00±0.80	5.20±0.80	14.00±0.60	1:2.80	2.0	2.0	56.4
12	18.22±0.09	5.61±0.18	12.61±0.16	1:2.25	1.7	2.0	54.1
13	16.25±0.14	5.38±0.38	10.88±0.24	1:2.02	3.0	4.0	48.3
14	16.10±0.10	5.70±0.20	9.60±0.37	1:1.68	1.0	1.0	47.8
15	14.36±0.21	4.64±0.18	9.71±0.15	1:2.09	3.0	4.0	42.7
16	12.33±0.09	4.04±0.07	8.29±0.11	1:2.05	2.0	2.0	36.6
17	9.33±0.17	3.83±0.44	5.50±0.58	1:1.44	1.0	3.0	27.7
18	8.33±0.17	2.00±0.20	6.30±0.17	1:3.15	2.0	1.0	24.7

* 包括标准误差 (S.E)

表 2 以染色体长度为准的染色体分类

类 别	染 色 体 号
长	1, 2
长 于 中 等 长 度	3, 4, 5
中 等	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
短 于 中 等 长 度	13, 14, 15
短	16, 17, 18

性系差别。因此,就无需分别绘制不同无性系的染色体组型图,而只绘制了一个总的巴西橡胶树的染色体组型图(图1)。

2. 随体

有意义的是观察到只有6、7、13和15等四个染色体的末端显示出清晰的随体,染色体6的随体位于长臂上,其它三个的随体位于短臂上。

3. 核仁组成中心

另一个有意义的发现是,染色体11往往与核仁相连接。虽然其它还有三个染色体也显示出与核仁密切连接,但由于它们丛集于核仁的周围而难以确证。

4. 着丝点部位

大多数染色体具有中间或近中着丝点,只有染色体18是近端着丝点(表3)。

5. 异染色质区

大多数染色体具有长的异染色质节段,全区所有异染色质区占全组18条染色体总

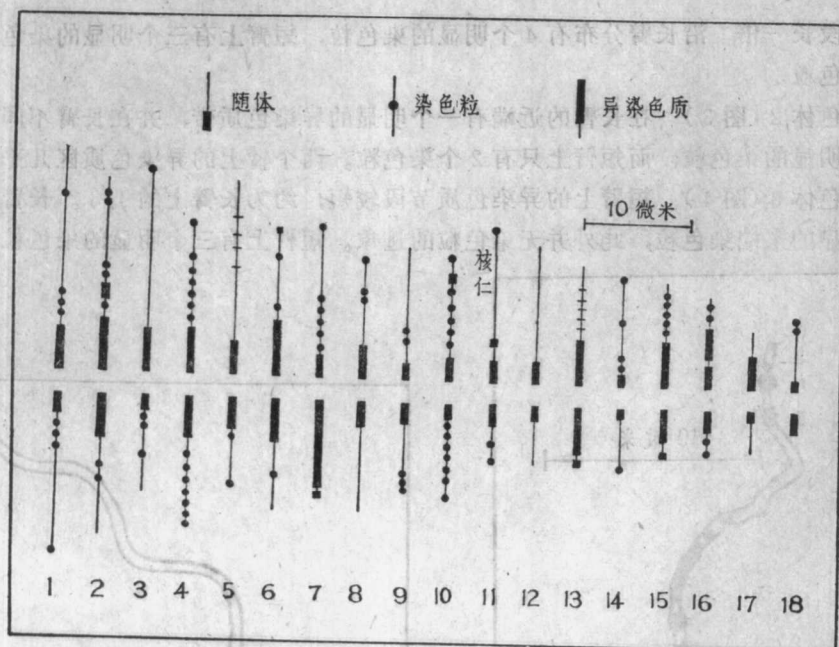


图1 巴西橡胶树粗线期染色体组型图

表3 根据着丝点部位的染色体分类

着 丝 点 部 位	染 色 体 号
中 间 着 丝 点	2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 17
近 中 着 丝 点	1, 3, 5, 11, 12, 13, 14, 15, 16
近 端 着 丝 点	18

长度的百分比为 27.7。全组不同染色体的简单描述如下：

染色体 1 (图 2) 这是全组内最长的染色体，长臂的异染色质节段比短臂上的异染

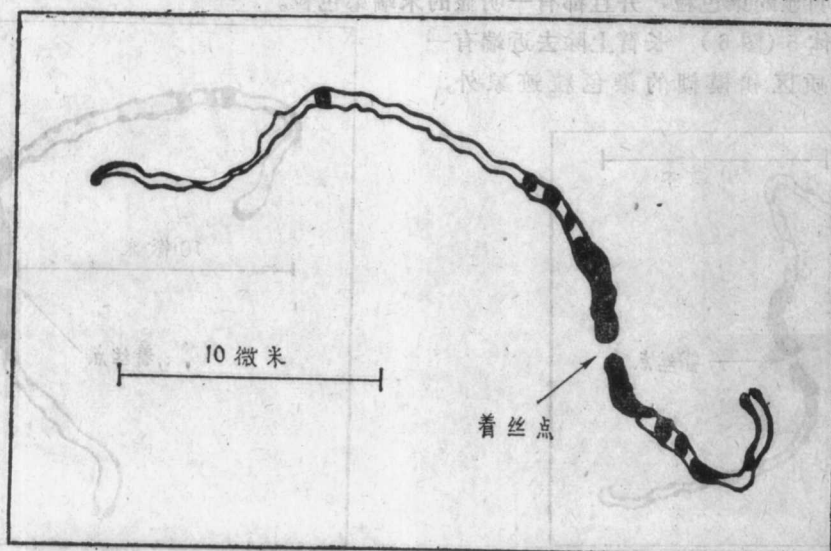


图2 染色体 1

色质节段长一倍。沿长臂分布有 4 个明显的染色粒，短臂上有三个明显的染色粒和一个末端染色粒。

染色体 2 (图 3) 在长臂的近端有一个明显的异染色质带，并在长臂不同点上分布有 5 个明显的染色粒，而短臂上只有 2 个染色粒。两个臂上的异染色质区几乎相同。

染色体 3 (图 4) 短臂上的异染色质节段较短，约为长臂上的 $1/3$ 。长臂上仅远端有一明显的末端染色粒，此外并无染色粒的迹象。短臂上有三个明显的染色粒。

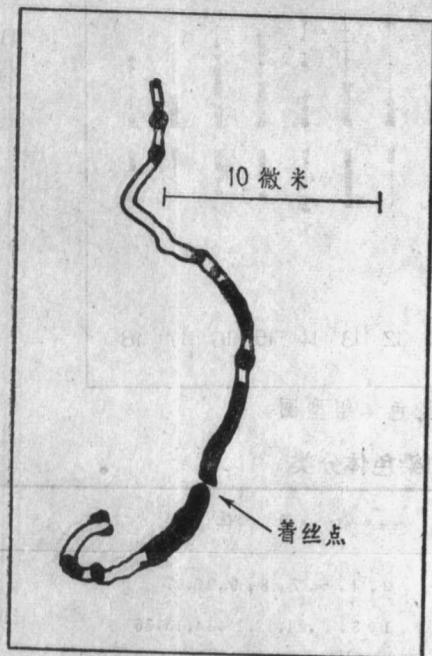


图 3 染色体 2

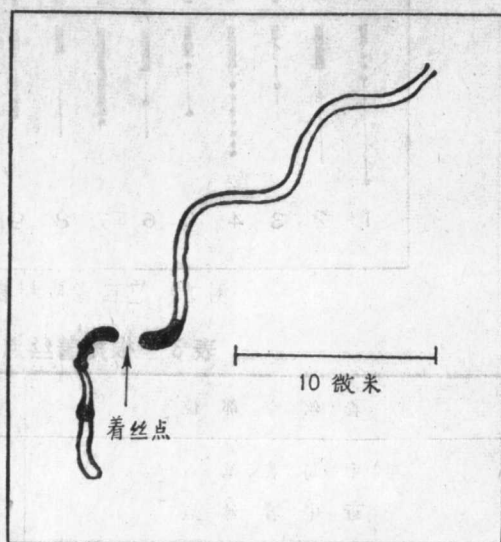


图 4 染色体 3

染色体 4 (图 5) 这个染色粒的臂长以及染色粒的数目和分布几乎是对称的。两臂各有六个明显的染色粒，并且都有一明显的末端染色粒。

染色体 5 (图 6) 长臂上除去近端有一个异染色质区和模糊的染色粒迹象外，

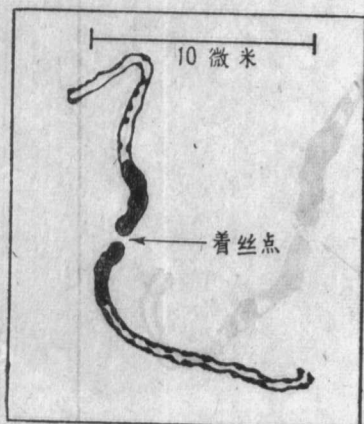


图 5 染色体 4

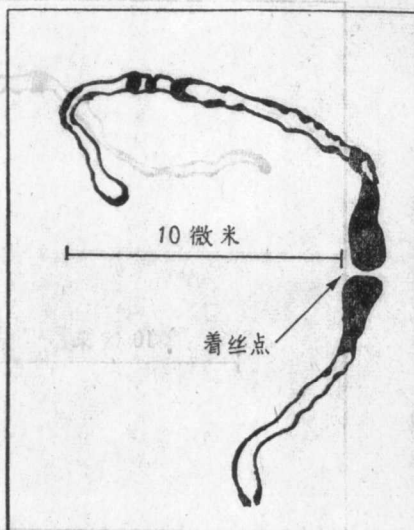


图 6 染色体 5

并无明显的染色粒。短臂上只有一个染色粒。

染色体6(图7) 这个染色体的主要特征是长臂末端有一突出的随体, 两臂近端都有相当大的异染色质区。

染色体7(图8) 这个染色体短臂的较大部分是异染色质区。与染色体6相似, 在



图7 染色体6

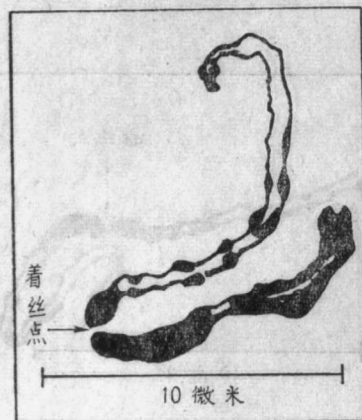


图8 染色体7

一臂的远端有一随体。与染色体6不同的是, 这个随体位于短臂上。其它的特征是, 长臂具有一较短的异染色质区和额外的5个染色粒。

染色体8(图9) 和染色体4相似, 两臂几乎均等。这个染色体的主要特征是, 长臂远端有两个明显的染色粒, 短臂上则没有任何明显的标志。此外, 长臂末端还有一末端染色粒。

染色体9(图10) 短臂远端有两个明显的染色粒, 并有一明显的末端染色粒。在长臂上大部分的染色粒, 好象都集中于臂的近端。

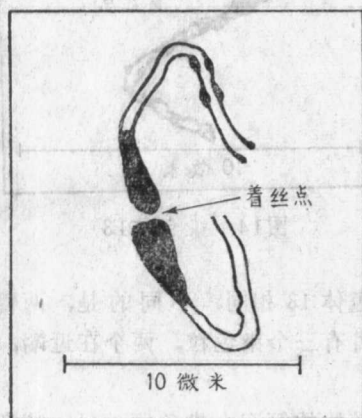


图9 染色体8

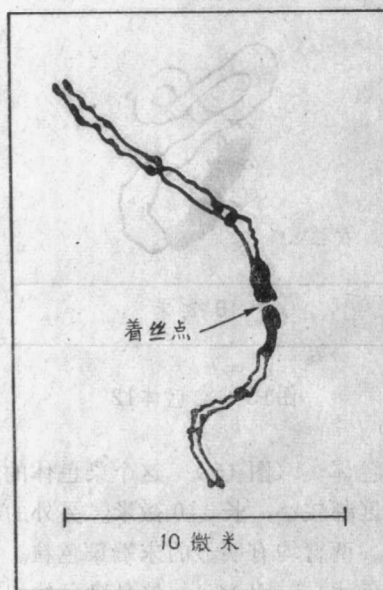


图10 染色体9

染色体 10 (图 11) 两臂的染色粒型式相似, 两臂都有 6 个明显的染色粒。每个臂末端都有一小的末端染色粒。值得注意的是, 这个染色体很象组内的染色体 4。

染色体 11 (图 12) 这个染色体往往在长臂周围与核仁密切连接。两臂的异染色质区均等。长臂近端另有一小的异染色质区。短臂有一个明显的染色粒和一个末端染色粒。

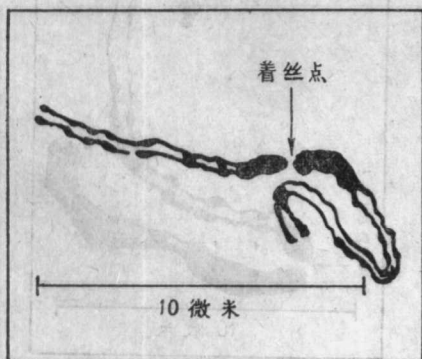


图11 染色体10

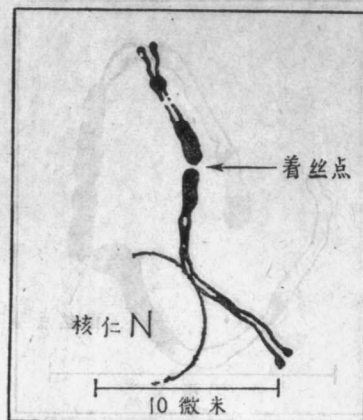


图12 染色体11

染色体 12 (图 13) 这是个很难鉴别的染色体, 因为它完全没有任何明显的染色粒迹象。

染色体 13 (图 14) 这个染色体的主要特征是短臂全为异染色质, 并与染色体 7 一样, 末端有一随体。

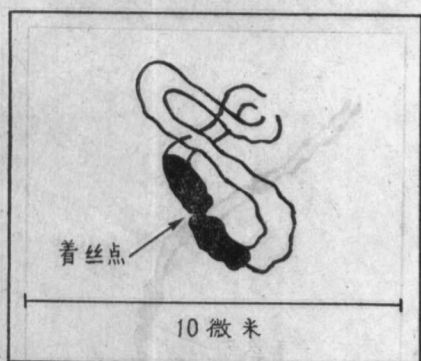


图13 染色体12



图14 染色体13

染色体 14 (图 15) 这个染色体的长度约与染色体 13 相同, 不同的是, 两臂的异染色质区都较小, 长 1.0 微米。另外的特征是, 长臂有三个染色粒, 两个在近端, 一个在中部。两臂均有明显的末端染色粒。

染色体 15 (图 16) 这是染色体组内短臂上有随体的第三个染色体。另一特征是, 长臂上的异染色质区比短臂上的长得多。此外, 长臂上还有 5 个明显的染色粒。

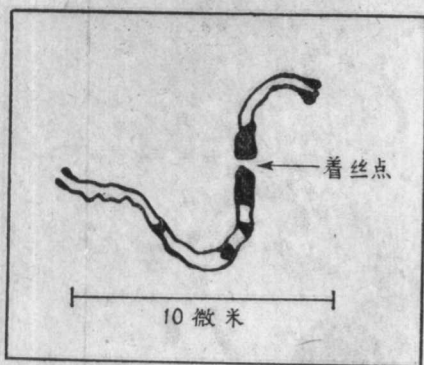


图15 染色体14



图16 染色体15

染色体 16 (图 17) 两臂的异染色质节段几乎相等,但长臂上另有两个特点,即在近端有一异染色质带和在远端有两个染色粒。短臂有一个染色粒和一个明显的额外的末端染色粒。

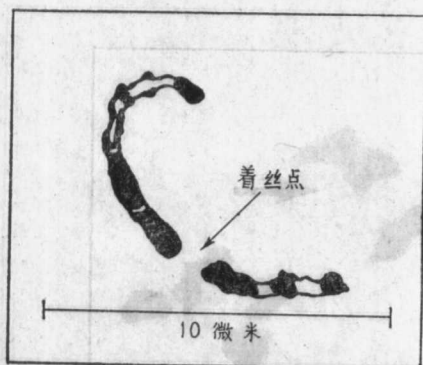


图17 染色体16

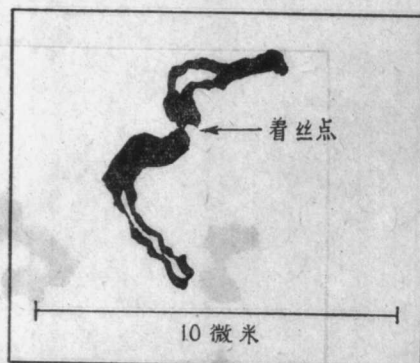


图18 染色体17

染色体 17 (图 18) 这是染色体组内第二个短的染色体,主要的特征是,长臂上的异染色质区比短臂上的长两倍。

染色体 18 (图 19) 这是染色体组内最短的染色体。短臂全为异染色质,长臂反而没有异染色质。长臂远端有一小染色粒,末端有一明显的末端染色粒。

6. 分裂的较晚期

对于衰变后的染色体行为也进行了研究。总的来说,同源染色体之间形成二价体是普遍规律。但也可看到形成一或两个四价体的例子

(图 20)。这在减数分裂期 I 进行的观察已证实 (图 21)。再者,值得注意的是,在中期 I 的某些二价体之间存在着相似性。

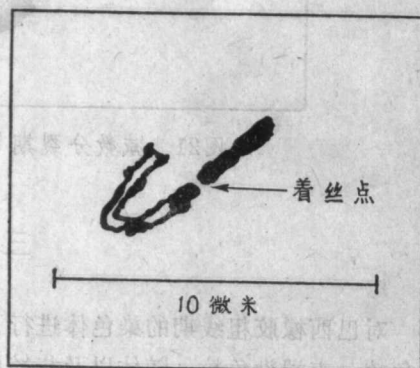


图19 染色体18

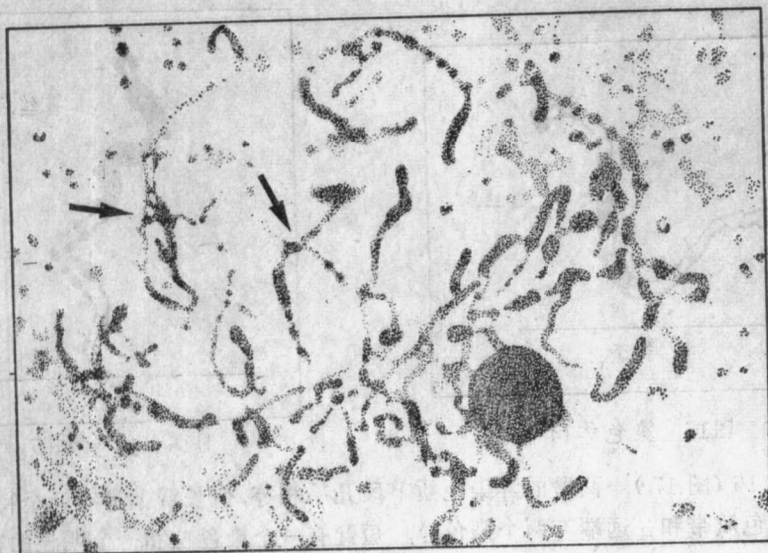


图20 粗线期染色体显出的四价体形态 (箭头所指)

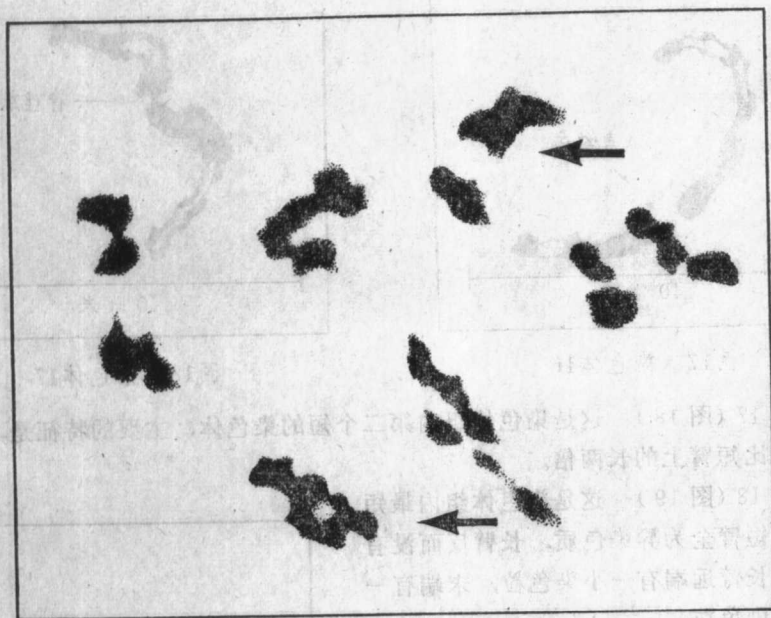


图21 减数分裂期Ⅰ显出的四价染色体 (箭头所指)

三、讨 论

对巴西橡胶粗线期的染色体进行了充分的鉴别, 很多形态上的特征, 如异染色质、染色粒、末端染色粒、随体以及与核仁的关系, 在此期间均清晰可见。这些明显的标志很适用于染色体的分类, 在考虑到染色体长度不适于单独作为分类标准时尤其如此。

巴西橡胶染色体组的异染色质的百分比(27.7%，计算如表1)是很高的。据研究，异染色质仅含有次要作用的基因，而且很少涉及交叉的形成。因此，这个种的交换与分组可能是很少的。这是可以理解的。巴西橡胶是一种多年生作物，保持有效的基因是特别有利于生存的。

至于染色体长度，在染色体组内至少有三对染色体没有什么区别，即染色体4和染色体5和6是近似的。如按长度标准进行分类的话，所有18个染色体可重新分成9类。

上述的观察意味着在二价染色体对之间存在着一定程度的亲合力，本研究中不时发生多价体，特别是发生四价体的事实就可以证明这一点。在雄性不孕的GT1无性系中多价体的发生比所研究的其他四个无性系更为频繁。此外，本研究也证实了Bouharmon的发现，他曾报道在染色体组内有4个有随体的染色体。根据这个证据（四价体的存在），各对二价体极为相似和偶数的随体等情况，栽培的巴西橡胶可能是异源多倍体的论点是接受的。

这个假设是可信的，因为一些研究者认为，就属于大戟科的属来说，染色体基数 $x=18$ 是太高了。Perry观察了大戟科22个属的109个种和品种的染色体数，指出这个科的染色体基数是6、7、8、9、10和11。根据研究中收集的证据，他进一步假定，该科任何种植物染色体基数高于上述数目就可能是多倍体。据此，可以假定，巴西橡胶可能是来自一个双二倍体。多倍体的橡胶属可能由两个染色体基数为9的原始种杂交而来，因此，染色体的基数应为9而不是18。为了这些论点能进一步得到证实，建议将来扩大研究范围，同时研究属内其他种以及它们各自的种间杂种的染色体的形态和行为。也应研究减数分裂中交叉形成的频率。

(孔德蹇译 李良政校)

五个亲本双列杂交的 幼龄实生树某些性状的分析

H. Tan S. Subramaniam

(马来西亚橡胶研究院)

橡胶育种的主要问题之一是育种周期太长,一个周期往往约需12年之久,这就是说要在杂交12年以后,才能鉴定和选出一些优良亲本作下一个育种周期之用。因为橡胶树是多年生作物,所以这种作物的遗传学研究和可能的遗传进度都受到了阻碍。

对成龄橡胶树数量遗传性状已进行了一些研究,目的在于估计遗传效应和遗传方差。这些研究表明,象产量和生势(茎围)之类的性状主要受加性方差的控制。但是,关于实生树在苗期的各种性状的遗传控制,至今还没有什么资料。如果某些苗期性状的研究能有助于遗传现象的了解,从而可及早鉴别未来的亲本,那就能又快又省地获得较大的遗传进展。

本研究的目的在于,确定能遗传的表型以及巴西橡胶五个亲本双列杂交后代的几种苗期性状,即产量、生势、皮厚、乳管多少、乳管大小、筛管大小和堵塞指数等的相互关系。

一、材料和方法

用已知具有高度配合力的五个无性系来进行双列杂交。五个亲本无性系是:

1. RRIM501; 由马来亚初生代无性系 Pil A44 和 Lun N 杂交的后代选育的无性系。
2. RRIM600; 由分别为爪哇和马来亚的初生代无性系 Tjir 1 和 PB 86 杂交的后代选育的无性系。
3. AVROS 157; 苏门答腊的一个初生代无性系。
4. PB 49; 马来亚的一个初生代无性系。
5. Tjir 1; 爪哇的一个初生代无性系。

AVROS 157 自交不孕。而其他亲本自交和杂交都可或多或少产生一些种子。将这些种子在双溪毛糯马来西亚研究院试验站苗圃中催芽,并种植成有性系区组。行株距为 122×122 厘米。

植后2年左右,除劣株外,记录实生苗的产量和生势。从数量多的有性系中随机选取十四株实生苗测定其他性状。至于数量少的有性系则用全部苗木来测定其他性状。测定各性状的方法如下:

1. 用改进的 H.M.M. 幼树试割法估测产量，即在实生树离地面 15 厘米处采用半螺旋线隔二日割制割胶，以 10 刀的平均数估算产量。
2. 在离地面 38 厘米处测定胶苗直径以表示生势。
3. 在离地面 25 厘米处取样测定皮厚，并用这种样品计算乳管。
4. 检验上述树皮样品的径向纵切面以确定乳管数。
5. 以上述同一树皮样品的横切面中观测的乳管直径表示乳管大小。
6. 以上述同一树皮样品中测定的筛管直径表示筛管大小。
7. 堵塞指数是由割胶后最初 10 分钟内的胶乳产量和停止排胶后的胶乳总量计算而得的。

堵塞指数的计算公式如下：

$$\frac{100 \times \text{平均最初排胶率 (毫升/每分钟)}}{\text{胶乳总量 (毫升)}}$$

在杂交第一代中，采用格立芬的 (Griffing) 配合力分析法 (Ⅱ法，I 型)，对亲本无性系 (遗传型) 上述性状的一般配合力、特殊配合力和相互杂交效应进行了估算。由于杂交中的亲本不是随机选取的，而且没有这些亲本性能的资料，所以采用这种双列杂交的方式。

根据包括自交在内的双列杂交后代的资料，用最小二乘方法计算七种性状之间的相关，以及产量与其相关变数的复回归。

二、结 果

1. 性状平均数

表 1A—表 1G 列出了正交和反交的七种性状的平均数。从左上方出发的对角线上的数值为自交一代的数值。同表也列出了各个杂交组合后代的株数。由于授粉成果率低和淘汰了一些劣株，自交系的株数较少 (附录 1)。除了 Tjir 1 (5.77 克/株/次) 外，RRIM 501、RRIM600 和 PB49 等自交后代的产量 (1.62—3.19 克/株/次) 与可能的杂交组合后代的产量 (4.50—9.12 克/株/次) 相比是非常低的。四个亲本自交后代的平均产量比它们的杂交后代的平均产量约低 50%。

但是，除了少数几个例子外，四个亲本自交子一代的生势、皮厚、乳管数、乳管大小及堵塞指数等性状的数值都与杂交后代的相似或略低。也发现回交后代 (RRIM600 × Tjir 1 和 Tjir 1 × RRIM600) 特别是在产量和生势方面都比它们的外交后代为差。

在杂交和自交的子一代中，有些性状的变异范围很大。产量似乎是变异最大的一个性状 (C.V. = 91%)；变异中等的性状是堵塞指数 (C.V. = 39%)、生势 (C.V. = 25%)、乳管数 (C.V. = 22%) 和皮厚 (C.V. = 17%)；乳管大小 (C.V. = 6%) 和筛管大小 (C.V. = 6%) 是变异最小的性状。

2. 配合力分析

表 2 列出双列杂交有性系的七种性状的配合力分析结果。所有七种性状的一般配合力均方都极显著。然而特殊配合力均方只在生势 ($P < 0.001$) 和筛管大小 ($P < 0.01$) 两个性状达到显著，相互杂交效应只在乳管数和筛管大小 ($P < 0.05$) 达到显著，而在