

橡膠育種進修班學習資料

專 刊

广东省农垦厅

1958年10月

中國地質圖說明書

北京濟南幅

每冊定價大洋壹元伍角

上海商務印書館印行

版權所有翻印必究

(二四二四)

I. 東南亞主要植膠國家巴西橡膠樹 選育種經驗介紹

- 一 巴西橡膠樹選種歷史概要 劉松泉
- 二 東南亞在橡膠樹選種工作上的成就及其研究動態
..... 劉乃見
- 三 東南亞主要植膠國家橡膠樹的早期選擇，有性系
的培育及種子園的建立 鄭學勤

目 錄

I. 东南亚主要植膠国家巴西橡膠樹选育种經驗介紹

一、巴西橡膠樹选種历史概要	(1)
(一)未經选種以前巴西橡膠樹的情况	(1)
1. 巴西橡膠樹的原產地亞馬遜盆地的自然情况	(1)
2. 未經选择的巴西橡膠樹產量的分布	(1)
3. 巴西橡膠樹引種簡史	(2)
(二)主要植膠国家改进橡膠種植材料的过程	(3)
1. 馬來亞的巴西橡膠樹选种过程	(3)
2. 印度尼西亚的巴西橡膠樹选种过程	(18)
3. 錫蘭的巴西橡膠樹选种过程	(31)
二、东南亚在橡膠樹选種工作上的成就及其研究动态	(38)
(一)选择的具體作法与步驟	(38)
1. 关于优良母樹的选择与鑑定	(38)
2. 关于选择的步驟	(40)
(二)產量的改进	(41)
1. 產量的改进是随着不断的选择而逐步提高的	(41)
2. 無性系之間的人工授粉实生樹亦能等于或超过其親本無性系的产量	(42)
3. 大田平均產量的增長	(43)
(三)最优無性系的性狀	(44)
1. 理想的無性系應具备的條件	(44)
2. 最有希望的高产無性系	(44)
3. 具有特殊性狀的無性系	(44)
4. 种子園及人工授粉的优良親本	(44)
(四)芽片異質性的探討	(45)
1. 同一無性系內不同产量植株的芽片	(45)
2. 同一株实生苗上不同高度的芽片	(45)
(五)樹冠芽接	(46)
(六)砧木与接穗的相互关系	(49)
1. 用未經选择的实生苗作砧木，观察接穗對砧木的影响	(49)
2. 用無性系不明父本的實生樹作砧木，观察砧木對接穗的影响	(50)
3. 用纵剖苗作砧木，砧木与接穗的相互影响	(52)
4. 关于砧木根系的研究	(53)
5. 关于砧木接穗的親緣关系	(54)
6. 种間什种實生苗的使用價值	(54)
(七)試驗記錄的程序与資料整理	(55)
1. 試驗設計	(55)

2. 試驗記錄的內容和程序	(55)
3. 資料的整理	(55)
(八) 高產種植材料的推薦	(56)
1. 馬來亞1938年的推薦	(56)
2. 馬來亞最近幾年(1955, 1957年)的兩次推薦	(56)
3. 印度1953年的推薦	(57)
4. 錫蘭1955年的推薦	(57)
(九) 其他研究工作	(58)
1. 培育方面	(58)
2. 工藝方面	(58)
三、關於東南亞主要植膠國家橡膠樹的早期選擇, 種子園的建立及有性系的培育	
(一) 橡膠樹的早期選擇	(59)
1. 刺檢	(59)
2. 試割	(62)
3. 生勢	(63)
4. 乳管系	(63)
5. 染色體	(64)
(二) 種子園的建立	(66)
1. 建立種子園的目的	(66)
2. 種子園的種類	(66)
3. 親本選擇應注意的幾點	(67)
4. 種子園的設計	(67)
(三) 有性系的培育	(68)
1. 建立有性系的意義	(68)
2. 建立有性系的过程	(68)
3. 從東南亞植膠國家培育有性系过程看橡膠樹遺傳性的若干問題	(69)
(1) 產膠能力能通過有性系过程傳給后代	(69)
(2) 其他次要性狀的遺傳	(72)
(3) 有性系的單株產量變異	(74)
(4) 自交及近親繁殖	(74)
(5) 遠緣什交	(74)
4. 用人工授粉實生樹的動態芽建立新無性系	(75)

II. 馬來亞、印尼、錫蘭與我國墾區自然概況的比較

(一) 馬來亞的自然概況	(79)
(二) 印度尼西亞的自然概況	(84)
(三) 錫蘭的自然概況	(86)
(四) 印尼、馬來亞、錫蘭自然概況的比較	(97)
(五) 我國華南植膠區與馬來亞、印尼、錫蘭自然條件的比較	(98)
(六) 1953, 1955年馬來亞氣象資料	(101)
(七) 1954, 1955年錫蘭氣象資料	(116)

(八)1931—1940年印尼、錫蘭、印度、越南等地的氣象資料	(122)
(九)1955年(或1954—1956年)海南、茂名等地區氣象資料	(139)

III. 我國巴西橡膠選育種經驗總結 (1954—1957)

一、我國巴西橡膠選育種情況基本總結	(149)
二、我國巴西橡膠選育種工作概況 (1954—1957)	(151)
三、橡膠優良母樹的選拔與鑑定	(159)
(一)與選種有關的特性	(159)
(二)優良母樹的選拔	(176)
(三)優良母樹的鑑定與評級	(178)
(四)優良母樹的選拔結果	(187)
(五)優良母樹苗木的培育	(196)
四、橡膠樹生長條件類型的劃分	(200)
(一)生長條件類型區劃分的重要性	(200)
(二)生長條件類型區的涵義與類別	(200)
(三)生長條件類型區的劃分原則和標準	(200)
(四)海南島生長條件類型區劃分結果和分析(各大、中、小區的特點)	(203)
(五)從劃分結果看到的幾個問題	(213)
(六)對整個生長條件類型區劃分的意見	(214)
(七)要求	(214)
五、橡膠樹的無性選種	(215)
(一)小 引	(215)
(二)各種無性繁殖方法	(215)
(三)無性系的建立、鑑定、評級與選育成果	(220)
(四)引 種	(249)
六、無性系的推廣	(254)
(一)保證質量的基本條件	(254)
(二)無性系種植材料	(254)
(三)增殖、補接與補換植	(258)
(四)大田芽接或各種芽接材料定植時無性系的使用形式	(260)
(五)撫育管理	(261)
七、橡膠樹的有性選種與良種繁育	(263)
(一)小 引	(263)
(二)實生種植材料	(263)
(三)人為什交	(264)
(四)自然什交	(298)
(五)有性系的鑑定	(302)

八、对無性选種与有性选種的評價	(306)
九、結尾語	(306)

IV. 用选择方法培育适合海南各区的高产品种 —— 1954—1957

年的研究概况

一、有关本课题的科学现状	(309)
二、研究結果	(312)
三、高产遺傳性的傳遞能力及其影响因素	(314)

V. 現代的植物选种方法並畧論其理論基礎

一、略論現代遺傳理論基礎	(321)
(一) 遺傳學上兩派斗争歷史簡述	(321)
(二) 略論染色體在遺傳上的作用和意义之新概念	(323)
二、現代植物选種方法之簡述	(327)
(一) 关于人工選擇的方法	(328)
1. 关于人工選擇是一种独立的選种方法的意見	(328)
2. 選擇作为選种工作的一个階段	(329)
(二) 关于无性什交方法	(330)
(三) 現代選种的新方法	(331)
1. 用离子射綫引起突變的方法	(331)
2. 多倍性方法	(333)
3. 近親繁殖方法	(335)
三、結束語	(337)

VI. 關於橡膠樹高產特性在芽接無性繁殖中遺傳傳遞的問題

一、橡膠樹产胶高产特性遺傳問題之現狀	(339)
二、研究橡膠樹橡胶累积遺傳特性的可能途徑	(341)
三、略論橡膠樹生长和产胶的相互关系	(343)
四、外界环境条件对优良母树及其芽接后代表現高产特性的作用	(352)
五、略論初生代無性系在生产推广中产胶量預見的可能性	(359)

VII. 苏联热帶、亞热帶作物北移的途徑

一、植物風土馴化理論的現狀	(365)
(一) 風土馴化的涵义	(365)
(二) 風土馴化的程度	(367)

二、从生态进化观点看热带亚热带作物北移的途径	(368)
(一)从分类學上看亚热带植物起源于热带	(368)
(二)从生态进化分析热带植物北移途径	(368)
三、苏联亚热带作物北移的成就	(369)
四、苏联热带、亚热带作物北移的途径	(370)
(一)不改变植物遗传性本质的方法	(370)
1.引种已有的抗寒品种	(370)
2.調節植物的生長發育節奏使適應环境的需要	(370)
3.改變生存條件使适合引种植物的要求	(372)
(二)改變植物遗传性本质的方法	(373)
1.階梯式逐代北移	(373)
2.利用光照和低溫來改變植物遗传性	(373)
3.有性什交	(373)
4.無性什交	(374)
5.胚胎培养	(374)
6.多倍體	(374)
五、結束語	(375)

VIII. 橡膠樹芽接技術參攷料資

一、芽木	(377)
a.芽木在截鋸前的檢查	(377)
b.芽木的截鋸	(378)
c.芽木的裝运及貯藏	(378)
d.不同年齡的芽木对芽接成活率及以后芽接苗生長的关係	(380)
二、芽片——芽片的識別与芽片的选择利用	(381)
a.芽片类别	(381)
b.不同成熟度的芽片与芽接成活率的关係	(382)
c.褐色、半褐色、綠色芽片芽接苗的生長比較	(382)
d.褐色、半褐色、綠色芽片芽接苗的剝檢胶量比較	(382)
三、砧木	(383)
a.砧木大小对芽接成活率的影响	(383)
b.砧木大小对芽接苗莖粗生長的影响	(384)
c.不同生勢的砧木大小对芽接成活率的影响	(384)
d.砧木不同階段与芽接成活率的关係	(384)
e.砧木和芽木的剝皮难易与芽接成活率的关係	(385)
f.砧木不同生長階段与剝皮难易的关係	(385)
四、芽接季节与芽接时的气象因素	(386)
a.各地区芽接最適宜的月份	(386)

b. 雨天芽接.....	(387)
c. 低溫期芽接.....	(387)
d. 台風問題.....	(388)
五、芽接技術	(390)
a. 从芽木上切取芽片.....	(390)
b. 开芽接位.....	(391)
c. 綑紮与遮蔭.....	(392)
d. 芽接前后的施肥.....	(393)

一 巴西橡膠樹選種歷史概要

(一) 未經選種以前巴西橡膠樹的情況

1. 巴西橡膠樹的原產地亞馬遜盆地的自然情況

巴西橡膠樹原來是生長于南美亞馬遜河盆地熱帶雨林中的多年生喬木樹種。亞馬遜盆地佔南美洲總面積的四分之一，亞馬遜河灌溉這片低地，它所流過的地方是荒無人煙的熱帶雨林。熱帶雨林中的植物整年不停的生長，森林中高矮喬木和灌木參差夾什，人是無法通過的，樹干多為攀援植物所纏繞，樹皮上有蘭科寄生植物附着，還有很多棕櫚類，竹類，香蕉和木質羊齒。熱帶地區因為氣溫高，水分多，植物遺體極易腐爛和分解，因此土壤中腐植質極少，熱帶雨林中空氣潮濕，衣服不干，金屬很快銹蝕。在雨季一夜之間河水可上漲7、8公尺，洪水可以把幾百公里寬的森林全部淹入水內，橡膠樹就是生長在這樣的環境里，在亞馬遜河盆地的南方和北方雨量稀少，一年中就分成主要的雨季（即炎熱多雨的夏季）和溫暖干旱的冬季，冬季由於干旱，樹木落葉，草類枯萎，在這些區內只長灌木和高的野草。亞馬遜盆地的西邊為6,500—7,000公尺高的安迪斯卡山脈，西南為4,000公尺的波利維亞高原，東邊為廣大無際的起伏不平的高原，平均高度為800—1,000公尺，信風由東南吹向西北，到達安迪斯卡山，不能再前進，就在山脈東邊的亞馬遜盆地降下了很多的雨，甚至達到每年2,540毫米的雨量，沒有旱季，最早的8月份亦有127毫米。盆地的中央部份6月着10月為旱季，7、8、9各月大約有50.8毫米的雨水。

亞馬遜盆地熱帶雨林區年平均溫度25—26°C，最高溫度37°C，年平均溫差不超過3°C。雨季的相對濕度93%以上，旱季85%。盆地中部每年5月或6月間由南風帶來一個短期的寒冷（大概5、6天）氣溫下降8°C。在濃密的雨林中橡膠樹極其分散的另另星星的分布着，一公頃的原始森林裡很少找到8株以上的橡膠樹，雨林上空常弥漫着厚3,000—4,000公尺的濃霧。

亞馬遜盆地沒有強風和台風，上半年都有丰沛的雨水，下半年雨量減少，成為旱季。橡膠樹分佈範圍很廣，有的在洪水淹沒區，有的在盆地邊緣和中部即處於干燥的灌木，高原區，有的在低地，有的在100公尺以上的丘陵地，分析橡膠樹原產地的自然環境，我們了解橡膠樹種內有着各種不同的類型，也反映出有耐旱，耐水的可能性，但抗強風和台風的類型一般是不具備的，這也是原產地所缺少外界環境條件，同時也反映出橡膠樹是害怕低溫和喜歡濃霧，一般是需要高額而均勻分佈的雨量。

2. 未經選擇的巴西橡膠樹產量的分佈

巴西橡膠樹在80年以前還是一種生長在巴西亞馬遜盆地的野生喬木樹種，這個樹種具有生產膠乳的能力，而且還有一種戰勝其他產膠植物的特性，就是樹皮再生快，可以持久性的割膠產量不減，在自然界中天然存在的巴西橡膠樹不是每株都產很多的膠乳的，只是經過人類幾十年的選擇和培育才獲得了高產品種，橡膠樹生產膠乳是自然選擇的結果，膠乳對這個種來講有一定好處，有了膠乳在樹皮受傷時蟲就沒有辦法來蛀蝕內部，橡膠樹蟲害較其他植物少是和生產膠乳有關，同時風折主幹的橡膠樹樁，因為有膠乳存在，可以長期地維持它的生命，其他樹種當主幹砍斷以後幾年就得完全腐蝕，但原始的橡膠樹類型是否都是高產的呢？我們分析一下原始未經選擇的橡膠樹羣體，就可知道並不是如此，1918年馬來亞橡膠育種家魏德拜（G. S. Whitby）氏分析一個未經選種的橡膠樹羣體的產量，他用1,000株作為一組進行調查，發現有10%植株的產量為這1,000株平均產量的一倍，這105株樹的平均產量為其餘900株樹平均產量的4倍，而這100株中的5株樹的平均產量為其餘995株樹平均產量的10倍，譬如說995株的一般平均產量為30c.c.（每次割膠產膠乳量）的話，則這5株樹的平均產量每次割膠為300c.c.，因此出現這樣高產樹的機會僅僅為0.5%。同樣的例子，印尼方面的統計，高出平均產量四倍的樹只佔0.2%；非洲剛果方面調查只佔0.03%；蘇門答臘，荷美星殖公司選種家格蘭撒門（Grantham, J.）根據1927年根據大

面積母樹開始割膠的記錄，把37,000餘畝的橡膠樹產量較好的分成三類：（按一英畝=6市畝，一英畝在當時植橡膠樹108株，故37,000英畝共計有橡膠樹3,996,000株）。

第一類 佔總株數 0.03% 共有 1,292株 年產干膠14磅

第二類 佔總株數 0.7% 共有 31,487株 年產干膠10磅

第三類 佔總株數 4.5% 共有198,411株 年產干膠 7磅

換句話說有94.77%的橡膠樹年產干膠都在7磅以下。

另外夏克 (Schierke) 曾經用年齡十年的橡膠樹（未選種的）6,165株作了割膠試驗，發現每次割膠產膠乳1—40克的佔總數 93%產膠乳101—130克的只佔 0.09%，由此可見在未經選擇的橡膠樹中低產的佔絕大多數，因此選擇高產母樹，繁殖高產後代，在經濟上減低成本很多，選種在這種情況下顯出極大的重要性，同時要使一個羣體變成全部高產也是極艱巨的任務。

3. 巴西橡膠樹引種簡史

人類在尋找橡膠植物和利用橡膠作為工業原料已有很長的歷史，很多科學家為了使東南亞地區種植巴西橡膠樹曾經付出了很大的代價，1731年巴黎學士院為研究橡膠，組織了二個考察團，一隊由康達敏 (de la Condamine, E. M.) 率領在南美的厄瓜多爾的奎多 (Quito) 登陸，調查4、5年，後來得病死亡，後來由佛萊士諾氏 (Fresneau) 住在法領圭亞那的開元 (Cayenne) 繼續考察，後來又有法國植物學家夫依司奧浦來氏 (Fuset—anllet) 到圭亞那探險，著有圭亞那植物一書，里面提到 Ueven Quianensis Aubl. 的學名，就是巴西橡膠的老名，亞馬遜的土語稱橡膠為淚木 (Caoutchouc) 1870年英帝印度事務部胡克 (Hooker) 和馬克漢 (Markham) 看到當時世界橡膠需要量多，單靠巴西出產的野生橡膠，已不能滿足工業上的需要，于是就研究能否把巴西橡膠樹引種到印度，以建立一個新的橡膠供應中心，後來就有法里斯 (Farris) 先後在1873年和 1875 年引種兩批巴西橡膠樹種子運到英國丘植物園（即皇家植物園）結果都未成活，1873年英國政府派考林斯 (James Collins) 到亞馬遜流域作調查和遊歷，他收集了幾百粒巴西橡膠樹的種子，送回英國丘園播種，有12粒發芽，其中6粒移植于印度加爾各答植物園，但未成長即告死亡，後來又派克羅斯 (Cross) 到巴拿馬採集美洲橡膠和到巴西採集三葉橡膠樹實生苗。1876年他帶回134株美洲橡膠實生苗和1080株三葉橡膠實生苗和43株木薯橡膠苗，這1080株三葉橡膠樹實生苗移植于英國丘園只成活30%，這些苗亦運往錫蘭，後來證明克羅斯收集的這批苗產量低劣有些恐怕不是巴西橡膠樹同種。1876年馬克漢委託當時住在巴西的橡膠栽培家魏克漢 (H. A. Wickham) 收集巴西橡膠樹種子運去英國，魏克漢有栽培橡膠樹的經驗，並且在許多塔浦育印第安人的幫助下，在塔巴爵 (TaPajos) 和馬的納 (Madena) 二河之間的高原上採集最好的巴西橡膠樹種子七萬粒，當時有一艘貨輪停泊在那個地方，回程沒有貨物裝，魏克漢就把七萬粒種子裝在這條亞馬遜斯 (Amazones) 輪船上運回英國，1876年6月14日到達英國利物浦，立即專車送至丘植物園，播種結果約有4%的種子萌芽，以後成長的2,719株苗木送往錫蘭比拉丹尼亞 (Peradeniya) 植物園種植，一部分移植于漢那拉特哥打 (Heneratgoda) 植物園，成活22株，同時英國丘園送二株巴西橡膠樹給印度尼西亞爪哇的茂物植物園，在漢那拉特哥打植物園的苗木自1877—1880年用插枝繁殖，1877年將苗木移植一部分于馬來亞星加坡，1891年巴西橡膠樹輸入加里曼丹 (婆羅洲) 1899年輸入泰國，1909年輸入蘇門答臘，不數年傳至蘇拉威西 (西里伯)、澳洲，1905年輸入台灣，1909年大量栽培，1906年何麟書由馬來亞引種回國在海南島定安縣建立瓊安膠園，1907年區慕願在西路那大地區建立僑興膠園，海南島的巴西橡膠樹由這二個原始膠園繁殖出來，另外在1905年雲南德宏自治區盈江地方有土司刀印生自日本回國，帶回日本技師數名，途經新加坡，買到八千多株巴西橡膠幼苗，帶回在盈江鳳凰山及附近種植，大部分枯頂漸漸死亡，留下的因燒山和放牧被燒死踏死，最後留下二株母樹，亦為當地人刀砍取膠，遍體鱗傷。雲南西雙版納自治區的橄欖坝在1948年自泰國引種一批，亦是長期為燒山、放牧所破壞，最後留下89株巴西橡膠樹。在廣東省粵西地區，徐聞的坑仔區五個膠園是1939年由海南島引種建成，徐聞城郊西鵝膠園種源來自泰國，一批是1927年引種，另一批是1940年引種。另外糧倉、蔣茂園二膠園是1942年由海南引種建成，在粵西北部，茂名有巴西橡膠樹8株分布于五家園2株是卅多年前馬來亞引種的現已死亡，茂名農校一株是受過

寒害再生的，是20多年前由南洋引種的，鎮盛墟有5株是30多年前自南洋引種的。

另外在云南西部中緬未定界野人山（紅心坡）坎底坎地方，位于邁立開江上游的大坝子中（熱帶氣候，但山頂上積雪）在1827年有英人威爾柯斯（Wilcox）種植大批橡膠樹，這些樹是巴西橡膠還是印度榕，尚不清楚。

目前巴西橡膠樹在世界上分布極廣，主要產膠國家是馬來亞、印度尼西亞、錫蘭。其他如印度南部、緬甸（Burma）南部、砂撈越、北婆羅洲（North Borneo）、越南南部、泰國（Thailand）東部、柬埔寨（Cambodia）、老撾（Pathet Lao）南部、菲律賓（Philippines）南部、比屬剛果（Belgian Congo）、坦噶尼喀（Tanganyika）、肯尼亞（Kenya）、烏干達（Uganda）、以及南美洲的巴西（Brazil）、圭亞那（Guiana）、玻利維亞（Bolivia）、等國均有巴西橡膠樹種植。巴西橡膠樹已成為20世紀國家工業化的四大重要資源之一。1950年統計世界上橡膠總產量達到1,841,891噸，而1876年—1905年間世界橡膠產量僅二百噸，四、五十年之間橡膠事業飛速的發展由此可見。

（二）主要植膠國家改進橡膠種植材料的过程

1. 馬來亞的巴西橡膠樹選種过程

这里主要介绍一下馬來亞橡膠研究所的橡膠栽植材料的改進工作，以及馬來亞在橡膠研究所成立以前植膠者協會的一些早期工作，為方便起見，可以歸納為四個階段：

（1）早期階段（1919—1928年）——這是由植膠者協會擔任的，1918年植膠者協會會員魏德拜（G. S. Whitby）在馬來亞各膠園有系統的研究橡膠樹單株之間的產量和生長的變異，證明一個未經選擇的橡膠樹羣體十倍於羣體平均產量的高產膠樹只佔0.5%。1923年申德遜（Sanderson）和蘇特克利非（Sutcliffe）二人在柏塔林（Pataling）膠園作了同樣的研究，結果和魏德拜所作的結論相同，他們二人在這個膠園選出了21株高產的優良母樹在雙溪灣（Sungei Way）膠園的苗圃進行芽接，1924年9月栽植于皮爾摩（Pilmoor）膠園的試驗場，當時存在的缺點是選擇母樹時不是先割膠試驗結果，而只是凭一时的產膠量或凭生勢好沒有系統的年產量，以及種植芽接樹的地方有一個時期排水不良以及未經選擇的砧木對年幼的遺傳性未巩固的接穗可能有壞的影響，因此芽接樹的產量並不理想。植膠者協會結束以後這個試驗移交給1927年成立的馬來亞橡膠研究所，1928年1月試制，1929年正規割膠（ $1\frac{1}{2}$ 樹圍，隔日割，綜合了產量材料僅發現無性系 A. 44 和 B. 84 可列入第一級，B. 58、D. 65、D. 61 具有中等的價值，D. 61 因褐皮病嚴重故以後未選出，其餘的毫無價值可言，產量不比未經選選的實生樹好，有些產量還低於未經選擇實生樹，詳情見表一及表二，其中四個入選無性系是 A. 44、B. 58、B. 84 和 D. 65，它們自年齡四歲至十五歲的產量以及原來七齡母樹的產量對照見表三，1928年1月是用試割的辦法在合點以上20英寸處用 $1\frac{1}{2}$ 樹圍，隔日隔月割，1929年5月起在36吋處開割用 $1\frac{1}{2}$ 樹圍隔日割，1930年初休割三個月，以後全是連續割膠，1933年轉到40吋處開割，1935年1—7月割到1928年試割的再生皮上，1937年1月在1929年割面上4吋處開割新割綫，1937年到達這個割面的再生皮，此後即在8年的再生皮上割膠，見表三。自此，成為正規割膠，產量是以一個無性系作單位，把單株的膠乳混合收集，在工廠過濾凝固，使成為標準烟片，称重以後，登記產量，另外附帶測定樹皮再生速度，并分析膠乳的質量，由這一系列的工作中發現無性系內個體之間在成熟時產量的穩定發展方面，彼此之間極少有差異，入選的這個無性系的產量相當於普通未經選擇的實生苗的三倍。初選的這些無性系稱為皮爾摩 Pilmoor 無性系。

與皮爾摩無性系建立的同期，還在馬來亞其他膠園建立其他的原始無性系，1922年在泥炭土的隆德斯特通（Lunderston）膠園中選出母樹進行芽接獲得 Lun N. Lun K. Lun B 三個無性系，其中以 Lun N 產量最好。

表一 皮尔摩 (Pilmoor) 無性系 1928 年試刈产量及亲本树的情况摘要

親 本 樹	1922—23 年时的親本 樹 (7—8齡)					無 性 系									
	二 的 十 基 英 圍 寸 (英 寸 高 處)	在下列高度的 的乳管列數			每 平 次 均 刈 產 量 的 (克)	芽 接 日 期	1924 年11 —12 月定 植的 芽接 樹株 株數	1927 年生 長的 株數	1928 年1 月份 割膠 株數	可 刈 樹 %	1928 年刈膠芽接樹記 錄摘要				按 產 量 排 列 的 次 序
		五 英 寸	十 英 寸	廿 英 寸							1927年 12月40 英寸高 處平均 基圍 (英寸)	1929年 1月40 英寸高 處平均 基圍 (英寸)	刈 膠 株 數	1928年 每次刈 膠每株 平均產 量 (克)	
B.53	44	15	14	11	42.3	1924.1	90	80	21	25.1	14.4	18.5	96	7.3	4
A.44	42		14	12	42.1	1923.12	145	133	30	22.5	14.3	18.7	96	12.5	1
C.72	47	21	19	14	34.8	1924.2	153	120	66	55.0	15.4	20.1	48	3.5	8
B.84	41	27	21	20	28.7	1924.2	56	40	20	50.0	15.4	20.5	96	10.8	2
A.8	41		18	17	28.2	1923.12	28	26							
B.90	43	20	17	16	27.3	1924.2	132	105	45	42.9	15.8	21.0			
D.61	43	24	19	17	26.3	1924.3	50	35	1	2.8	15.8	20.5	96	10.4	3
D.38	46	20	20	18	25.8	19 4.6	36	26							
B.65	33	13	11	10	25.3	1924.3	40	27							
D.29	36	20	19	17	25.1	1924.3	46	32	18	56.3	14.7	23.7	48	2.7	9
E.95	42	31	27	20	24.5	1924.5	26	15	3	20.0	15.4	21.8	48	3.6	7
B.16	37	13	10	9	24.3	1924.4	116	92							
A.11	44		15	12	24.1	1924.4	28	18	2	11.1	15.4	21.5	16	1.7	11
E.41	44	24	24	19	23.6	1924.4	11	7							
B.50	40	32	20	18	22.8	1924.1	81	68	17	25.0	14.1	18.9	96	5.2	5
B.95	45	26	22	22	22.8	1924.4	55	45	7	15.5	14.2	20.9	48	2.1	10
C.94	45	17	14	11	21.5	1924.4	33	25							
E.43	38	19	16	13	20.4	1924.3	13	9	2	22.2	14.3	20.0	16	1.4	12
D.65	33	15	13	10	17.7	1924.3	6	5	2	40.0	15.1	18.6	48	4.7	6
A.87	45		35	22	12.2	1924.5	4	2							
B.11	44	26	21	17	10.1	1924.5	27	15	1	6.7	16.0	21.8	16	0.2	13

表二

以产量等級排列的不同无性系，单株平均日产量紀錄摘要（Pilmoor 無性系）

1928年6月起定植后3年8个月（有6个無性系已經淘汰）

產量成績等級	無性系		6月——7月				8月——9月				10月——11月				三个時期每株日產量平均			
	號	株數	膠乳容量 c.c.	包括膠綫在內的乾膠 (克)	乾膠含量 (%)	總乾膠量 (克)	膠乳容量 c.c.	包括膠綫在內的乾膠 (克)	乾膠含量 %	總乾膠量 (克)	膠乳容量 c.c.	包括膠綫在內的乾膠 (克)	乾膠含量 (%)	總乾膠量 (克)	膠乳容量 c.c.	包括膠綫在內的乾膠 (克)	乾膠含量 (%)	總乾膠量 (克)
1	B.84	10	17.3	5.32	30.8	5.43	22.8	7.24	31.8	7.43	31.7	9.76	29.7	10.03	23.4	7.44	30.7	7.63
2	A.44	40	26.9	6.77	25.2	6.87	19.4	6.46	33.3	6.65	27.4	8.7	31.4	9.07	24.5	7.32	29.5	7.53
3	D.61	10	16.5	5.60	34.3	5.85	16.7	6.79	40.7	7.04	24.5	9.04	35.6	9.41	18.8	7.16	36.8	7.43
4	B.16	13	15.3	4.93	32.2	5.11	15.6	5.90	37.7	6.20	20.4	7.79	37.7	8.09	16.9	6.20	35.9	6.43
5	B.58	30	12.5	4.32	34.7	4.39	13.1	4.95	37.8	5.07	22.3	7.74	32.6	7.95	15.5	5.67	34.8	5.81
6	D.65	8	8.3	3.34	40.3	3.61	9.2	4.09	44.4	4.37	14.5	5.32	37.2	5.62	10.4	4.25	40.4	4.53
7	A.8	5	14.7	4.08	27.8	4.20	9.7	3.21	33.2	3.52	15.0	4.94	32.1	5.29	13.0	4.08	30.7	4.34
8	A.11	10				2.97				3.36				4.79				3.70
9	C.72	23				3.53				3.49				4.06				3.66
10	D.29	8				2.54				2.93				4.42				3.30
11	C.95	5				2.42				3.21				4.01				3.20
12	B.50	22				2.30				1.98				3.46				2.52
13	B.95	8				1.83				2.36				3.10				2.42
14	B.11	9				0.92				1.11				1.28				1.28
15	B.90	23				0.54				不可計				不可計				

另外在格蘭肖 (Glenshiel) 膠園選出母樹，繁殖無性系，1921 年獲得高產無性系，格蘭肖一號 (Gl. 1)。

還有在卡柔膠園 (Kafong) 由郭福 (Gough) 在膠園里選出高產母樹，進行芽接，1921 年 10 月開始在田間芽接 70 英畝，1925 年 12 月斯卜林氏 (Spring) 將其二個優良無性系 S. Reko 1, S. Reko 9, 進行試驗 1927—1928 年間推廣在吉打州，柔佛州，森美蘭州。

雪蘭莪州的 Prang Besar 膠園，自鄰近膠園高產母樹上取芽芽接成無性系，总共接成 618 個無性系，分為三組，第一組 180 個無性系于 1926 年 7 月—8 月及 1927 年 6 月進行初步割膠試驗，並於 1928 年 2 月開始商業割膠，第二組 211 個無性系于 1928 年 10 月正式試割試驗，Prang Besar 膠園創造了很多優良無性系，例如 PB 86、PB 23、PB 186、PB 25、PB 183、PB 24、PB 123 等，這些無性系是由普通膠園的高產樹芽接而成的。

霹靂州的 Gula 膠園于 1918 年開始對 4,000 英畝的橡膠樹進行單株產量測定，在芽接開始時已有幾千株有 3 年以上的系統產膠記錄，最後選出 800 多株最高產的母樹 1921—23 年截取芽條在苗圃芽接，1921 年的芽接樹在 1922 年以樹紐移植到 7.5 公里外的 Sungei Tawar 橡膠區 1922 年的芽接樹在截于以後就定植，1924 年以後芽接區逐步擴大，育成少數 Sungei Tawar 優良無性系。

1921 年左右的檳榔嶼膠園有限公司在下霹靂州有 Rubana 膠園從高產母樹上建立 Rubana 無性系，其中高產的有 Rub 393。在海岸黏土地區當地膠園高產母樹上亦建立了高產無性系 Sab 24。

表三

Pilmoor 無性系生長與產量情況

從 1928 年 1 月至 1939 年 12 月，樹齡從 4 年至 15 年

無性系	1929 年和 1939 年的株數	單株每年乾膠產量 (磅) $s/2 \cdot a/2 \cdot 100\%$ 在接合點以上 40 英寸處樹圍 (英寸)												七齡親本母樹產量 (磅) 樹圍 (英寸)
		1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	
A 44	52	4.4	6.0	6.6	7.1	8.2	9.3	9.5	10.0	10.8	7.0	6.7	7.9	14.8
	37	18.7	19.2	20.9	23.0	24.7	25.8	27.6	28.6	29.6	30.0	31.0	32.5	42.1
B 58	29	2.6	4.2	7.2	8.7	10.2	9.6	12.9	14.6	17.3	9.5	11.2	13.6	14.9
	28	18.2	18.8	20.4	22.0	23.2	25.3	26.7	27.5	28.1	28.6	29.5	30.2	44.0
B 84	18	3.8	5.2	7.1	9.2	12.3	15.9	18.5	19.2	21.5	17.7	19.4	21.1	10.1
	18	17.1	22.0	24.2	27.0	30.5	33.1	36.0	37.6	38.9	40.2	41.8	43.1	41.0
B 65	5	1.7	4.5	11.0	15.9	19.0	20.0	26.0	23.2	23.0	17.6	21.2	22.0	6.4
	4	16.5	20.0	26.5	30.0	31.9	33.4	36.4	37.3	39.2	39.8	41.4	42.4	33.0

(2) 第二階段 (1928—31—37 年): 1926 年馬來亞橡膠研究所成立育種工作由摩里斯 (L. E. Morris) 擔任，他在上階段繁殖的 21 個無性系中選出最高產的無性系作為樣本，並在這些高產植株之間進行人工授粉，獲得的種子播種，在苗圃生長一年後，定植上山時，砍下幼苗的莖梢來作為芽條，取上面 3—6 個芽來芽接，繁殖新無性系。同時將第一階段中的 Pilmoor 高產芽接樹取芽條進行第二代的芽接，1928—31 年一直對人工授粉突生樹及優良芽接進行觀察研究，並作系統的產量記錄和生長測量，1932 年起發生世界經濟危機，馬來亞橡膠研究所停辦，一直到 1937 年危機解除才恢復工作。在第一階段獲得的 Pilmoor 無性系數量不多，而且種植的面積亦小，入選的無性系真正的價值如何還不得而知，于是就須擴大範圍種植，決定在雙溪布洛 (Sungei Buloh) 馬來亞橡膠研究所試驗場定植第二代的無性系作大田試驗，同時為了和其他各國的無性系作比較，當時把來自爪哇、蘇門答臘和馬來亞其他地方來的無性系種植在一起，這個無性系比較試驗是在 1929 年 11 月在試驗站的第五場芽接，佔地五十英畝，土壤是低劣的。

貧瘠的石英岩砂礫土，較一般馬來亞膠園的土壤差，無性系產量的比較因此只能看相對價值而不能看作絕對價值，試驗結果 Pilmoor 無性系 A.44 和 B.84 產量相當卓越，僅次於最優的無性系 Tjir 1，即使土壤很低劣，這二種無性系的產量每英畝產量還是達到970—1,000磅，這是很滿意的成績，詳情見表四。

表四 經鑑定的無性系比較試驗

雙溪布洛橡膠研究所試驗站第五場每英畝平均種樹 100 株

無性系	可刈樹的百分率%				單株乾膠產量(磅)				每英畝乾膠產量(磅)			
	1936年	1937年	1938年	1939年	1936年	1937年	1938年	1939年	1936年	1937年	1938年	1939年
AVROS 49 (蘇門答臘)	63	84	86	91	4.6	6.5	8.9	9.8	290	546	783	892
AVROS 152 (蘇門答臘)	59	80	84	89	3.7	4.8	5.9	6.5	218	389	496	578
BD 5 (爪哇)	18	75	93	95	4.1	5.3	6.6	7.3	74	398	614	693
Tjir 1 (爪哇)	76	89	94	94	7.4	10.2	12.2	13.9	562	308	1147	1307
Pil A44 (馬來亞)	75	94	97	99	8.1	9.0	9.5	8.9	608	846	921	970
Pil B84 (馬來亞)	86	98	98	98	5.8	8.5	9.2	10.2	499	833	902	1000
PB 186 (馬來亞)	74	88	99	99	4.9	8.1	9.5	11.2	363	713	941	1109

從這個無性系比較試驗看來，芽片不再是7—8年生樹上來的，而是第二代年齡上比較老，遺傳保守性比較大，放在本地區試驗，雖土壤條件略差，但終究比不同國家來的無性系適應性好得多，Tjir 1 是適應性最廣的，當然是另作別論。馬來亞無性系選擇中注意到樹型大小，樹皮再生力，早凝膠，樹皮木栓化強度，自然瘤，樹干發生條溝，褐皮病等都能遺傳這樣在我們的工作中可以參考少走彎路。

馬來亞橡膠研究所在進行無性系試驗的同時，亦展開有性系的培育，他們用 Pilmoor 膠園的原始高產母樹或年幼的無性系芽接樹體為親本（即以 Pil A 8, A 44, B 58, D 61, B 16, B 95, B 84, B 50, E 95, C 72, D 65, B 65, B 11 以及 Lun N, Lun B 和 Gl 1 作為人工授粉親本母樹）自 1928年秋季起至 1931年止每年春、秋二季花期中在親本母樹之間用各種不同什交組合進行什交，每一個花季中進行的授粉工作各什交組合稱為一個系，一共有七個系，在有性系培育中用標準無性系 AVROS 50 作為對照，並且同時用未經選擇的實生樹作為產量提高的標準。

第一系中包括正反交在內一共十五個什交組合，九年生的有性系（一個什交組合的所有後代的總稱）的平均產量為 12.7 磅，對照的未經選擇實生樹的產量只有 4.1 磅，除了 D61×B16 有性系的產量 8.3 磅以外，其他有性系均在 10 磅以上，而以 B16×A44 有性系 20.6 磅 B84×A44 有性系 16.4 磅，A44×B58 有性系 14 磅較為突出。

第二系中包括十五個什交組合，（八年半生）有四個什交組合年產量在 6—7 磅之間，未經選擇的實生樹只 3.6 磅，以 A44×B84 有性系產 26.0 磅；B58×B84 有性系產 14.4 磅 C72×B84 有性系產 15.4 磅較為突出，所有有性系平均產量為 12.2 磅，約為未經選擇實生樹產量的 3.4 倍。

第三系中包括十七個有性系和 A44 及 D61 二個自交系，以及非 Pilmoor 無性系之間什交的有性系 A44×Lun N, Lun K×Lun N。第三系中各有性系八年生的產量除 D65×A44 有性系只 6.4 磅；B58×B90 有性系產 40 磅和 D61 自交系產 5.0 磅 B10×D61 產 4.7 磅；D51×B16 產 5.8 磅以外，其他均在 8.0 磅以上，以 A44×Lun N 有性系產 14.1 磅。B64×A44 有性系產 13.2 磅，B16×A44 有性系產 13.1 磅；B16×B84 有性系產 12.9 磅較為突出。對照未經選擇實生樹只產 3.8 磅。

第四系共八個什交組合，和二個自交系，七年半生的年產量如下：除 A44 自交系產 4.3 磅，B65×A44 產 5.4 磅外，其他均在 6 磅至 10 磅之間，而以 A44×B84, B84×A44 二個有性系產 9.7 磅和 9.3 磅較為突出。