

現代工業小叢書

橡膠

方漢城原著
王正平修訂



商務印書館

書叢小業工代現

膠

橡

(皮橡名原)

版出館書印務商

現代工業
小叢書 橡

(原名橡皮)

膠

(364704)

原 著 者	修 訂 者	出 版 者	發 行 者	發 行 所	印 刷 者
方	王	商	中	三	商
漢	正	務	國	聯	聯
城	書	印	圖	印	營
		書	書	書	管
			發	店	書
			行	館	店
			公	中	各
			司	華	地
				書	分
				局	刷
				廠	廠

★版權所有★

1934年5月第1版
1951年7月第4版(修訂) 定價人民幣3,500元

(滬)3501-8500

目次

第一章 總論	一
--------	---

第一節 橡膠之略史	一
-----------	---

第二節 橡膠之性質	三
-----------	---

第二章 原料	四
--------	---

第一節 原料之種類	四
-----------	---

第二節 橡膠樹之種植	七
------------	---

第三節 橡漿之採集	一〇
-----------	----

第四節 橡漿之性狀成分與凝聚法	一四
-----------------	----

第三章 初步處理	一九
----------	----

第一節 洗滌	一九
--------	----

第二節 乾燥	二一
--------	----

第三節 捏練	二一
--------	----

第四節 混合.....	二二
-------------	----

第五節 研光.....	二四
-------------	----

第四章 硫化.....	二七
-------------	----

第一節 總論.....	二七
-------------	----

第二節 原理.....	二八
-------------	----

第三節 作業.....	二九
-------------	----

第五章 配合物.....	三三
--------------	----

第一節 硫化劑及促進劑.....	三三
------------------	----

第二節 著色劑.....	三五
--------------	----

第三節 充填劑.....	三七
--------------	----

第六章 收復橡膠.....	四一
---------------	----

第一節 機械的方法.....	四一
----------------	----

第二節 化學的方法.....	四一
----------------	----

第七章 橡膠代用品及人造橡膠.....	四三
---------------------	----

第一節 黑色硫化油糕.....四三

第二節 白色硫化油糕.....四四

第三節 合成橡膠.....四六

第八章 溶劑.....四八

第九章 各種製品分論.....五一

第一節 橡膠管類.....五一

第二節 模型製品.....五二

第三節 工業用之橡膠板.....五三

第四節 橡膠帶.....五三

第五節 橡膠輾軸.....五四

第六節 橡膠包裹電線.....五五

第七節 空心車胎.....五五

第八節 外科醫生用品.....五六

第九節 文具.....五七

第十節 防水布.....五八

第十一節	橡膠線·····	五九
第十二節	橡膠鞋·····	五九
第十三節	橡膠海綿·····	六〇
第十四節	硬橡膠·····	六〇
第十五節	橡膠糊·····	六一
第十六節	浸漬品·····	六一
第十章	製品保存法·····	六三

橡膠

第一章 總論

第一節 橡膠之略史

多種熱帶植物所分泌之乳狀液汁，稱爲橡漿 (latex)，可採取以製造橡膠物品。關於茲事之記載，當以西班牙人安托泥奧 (Antonio de Herrera) 氏爲始。彼謂當第十六世紀末葉，南美洲土人已以橡膠爲球，作遊戲之具；又謂墨西哥之究馬那 (Guamana) 地方，生一種植物，可供採取橡漿。

一七三五年，法國旅行家空達民 (La Condamine) 氏曾寄送橡膠標本於巴黎大學及歐洲各處，且說明阿馬沖人 (Amazons) 所稱卡休求 (cahutchu) 物質之性狀，自是歐洲學者頗注意及之。

一七六三年，法人麥加氏以軟化之橡膠，製造醫療用具及軟管。

一七七〇年，英國化學家普立斯特勒 (Pristley) 氏發見橡膠有擦去鉛筆字跡之用。

一八二三年，馬琴托士 (Charles Makintosh) 氏發明橡膠防水布之製法。然所製之物，皆不甚適用。

一八三九年，美國人谷第耳 (Nelson Goodyear) 氏發明硫化法 (vulcanization)；先以硫處理橡膠，然後加高溫，其成品不受溫度變化之影響。自是橡膠遂於工業上佔有鞏固之位置。其後谷第耳氏更有硬橡膠 (ebonite) 之發明，而帕克斯 (Alexander Parkes) 氏創用氯化硫之冷式硫化法。橡膠事業乃益發達矣。

橡膠已爲現代文明生活所不可缺少之物，用途極廣，需要極多，其工業成爲世界重要工業之一。現今全世界橡膠之需要年有增加：一九〇九年時，其消費量尙不過六萬九千餘噸，一九一九年增爲三十三萬九千噸，一九二九年爲五十五萬一千噸，一九三五年後超過八十萬噸。其中半數以上，爲美國一國所消費。此蓋由於汽車運輸事業之突飛猛進，電工業及各種工業之蓬勃發展所致。今日用於製造汽車輪胎之橡膠，竟達世界橡膠全生產額之七成以上云。

第二節 橡膠之性質

物理性質

純橡膠爲白色之膠狀物質。在攝氏一七度時，比重約爲〇・九二。

化學性質

純橡膠之化學式爲 $(C_8H_8)_n$ 。韋柏(Weber)氏分析巴拉橡膠(Para rubber)

結果如次：橡膠質三二%，蛋白質物及礦物質一二%，水五〇%。不良者含有樹脂質一・五%；非洲產之不良品，其樹脂質達六〇%。

溫度影響

橡膠性質易受溫度之影響，而高溫度尤能變化其性質。純橡膠冷至攝氏零

度下，卽成堅硬性而失去彈性。若加熱至攝氏三五度或四〇度，則漸恢復原狀。普通橡膠在攝氏一五度以內，不見何種變化，若加高熱，則變化顯著。最良之橡膠，熱至攝氏一〇〇度至一二〇度後，再冷之仍復舊態；若昇至一五〇度則發生粘性；至二〇〇度則全然融解，而不能復其原形；更加高溫度，則分解而遺留碳質殘渣矣。

溶解性

將純橡膠浸於水或酒精中，則成軟塊。浸於揮發油、哥羅仿、二硫化碳中，

則易於溶解。

第二章 原料

第一節 原料之種類

橡膠植物 生長橡膠植物之地帶，僅限於北緯三十度至南緯三十度間氣候溫暖之區域。

橡膠植物所產橡漿之分量及其性質，依樹木種類、年齡、地質、氣候及採製法等而不同。有多種橡膠樹之橡漿，縱可採取以製橡膠，但其量極微，得不償失。故橡膠植物，非盡皆適於採集橡漿之用。栽培上最普通者有下列四屬。

(一) 橡膠樹屬 橡膠樹屬(*Hevea*) 隸大戟科，為最重要之橡膠植物。所謂巴拉橡膠，即係得自本屬之 *Hevea brasiliensis* 樹者，故此樹稱為巴拉橡膠樹。其樹高可六十英尺，



第一圖 巴拉橡膠樹

圍可六英尺至八英尺，葉爲三裂片，花瓣色淡綠，果實有種子三枚，有黑斑，熟時自裂。原產地爲南美洲。阿馬孫 (Amazon) 河及其支流沿岸之山谷間，有廣大森林。祕魯 (Peru)、玻利非亞 (Bolivia)、委內瑞辣 (Venezuela) 及圭亞那 (Guiana) 亦有之。巴西 (Brazil) 所有此樹森林，面積逾一百萬平方英里。近年錫蘭 (Ceylon) 及馬來亞 (Malay) 栽培之橡膠樹，殆盡屬此種。

(11) 參茨屬 所謂栖阿拉橡膠 (Ceara rubber)，係由大戟科參茨屬 (Manihot) 所產出，大多得自 Manihot glaziovii 樹者。此樹原產地爲南美洲。巴西 產之最盛。近來有移植別處者。所得橡膠，品質不及巴拉橡膠之優，價亦較廉。

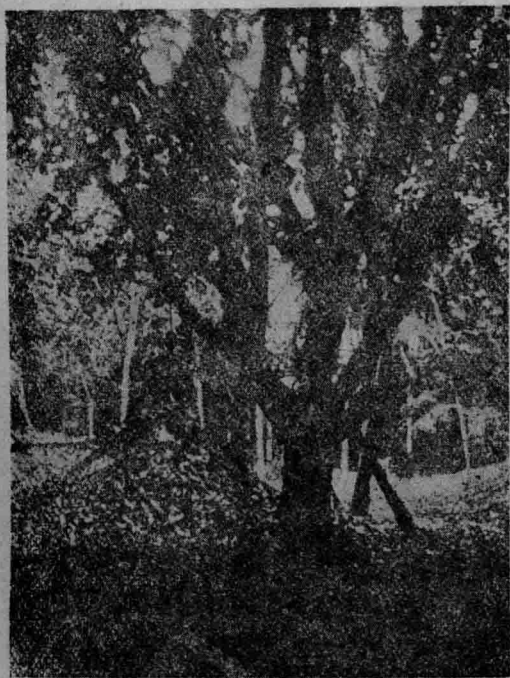


第二圖 栖阿拉橡膠樹

(三) 卡斯替羅阿屬 中美洲所產攸爾橡膠 (ule rubber) 及祕魯所產考科橡膠 (caucho rubber)，均得自蕁麻科卡斯替羅阿屬 (*Castilloa*) 之 *Castilloa elastica* 樹。此樹高大，直徑有至三英尺餘者。由其橡漿製出之生橡膠，多成條片，色暗，品質不及巴拉橡膠，價亦較廉。

(四) 無花果屬 所謂藍

逢橡膠 (*Rambong rubber*)，亦稱阿撒母橡膠 (*Assam rubber*)，係得自蕁麻科無花果屬 (*Ficus*) 之 *Ficus elastica* 樹者。其所產地為亞洲。印度、蘇門塔臘



第三圖 藍逢橡膠樹

(*Sumatra*) 及爪哇 (*Java*) 所產之橡膠，大半由此供給。此樹在歐洲有培養作觀賞植物

者。

第二節 橡膠樹之種植

野生橡膠及種植橡膠 野生橡膠 (wild rubber) 卽由野生之橡膠樹採集其橡漿凝固而得者，往時爲橡膠品之主要原料，自巴拉橡膠樹移植於亞洲後，人工種植日增，野生橡膠遂失其重要性。今日野生橡膠之見於市場者，不過約得橡膠全量十分之二而已。巴拉橡膠原產地之阿馬孫河流域，交通不便，採取困難，故必擇適當之地而種植之，然後方無不足之憂。近數十年，馬來半島及印度等處種植橡膠樹頗多。所謂種植橡膠 (plantation rubber) 者，殆全由此處供給，而馬來半島幾佔全量三分之二焉。

今請略述種植橡膠樹之法。現在所種植之橡膠樹，幾全爲巴拉橡膠樹。故專論之。

適於種植橡膠樹之土地 種植橡膠之適當地方，南美洲有巴西及圭亞那；非洲有里比亞 (Libya) 及黃金海岸 (Gold Coast)；而成績最佳者，則爲亞洲之馬來半島。沿此半島之全部，溫度高而時時降雨，故樹之生育佳良，而橡漿之產量亦多。其種植最適宜之土地，則爲地面稍傾斜，而地下水量較少之處。易言之，卽土壤之內宜有水流通，而不可太

濕。但若過於傾斜，則土中肥料易於流去，是不可不設法補救也。

苗圃 栽培之第一步，爲設置苗圃。宜擇平坦且便於灌溉之地。先將野樹雜草砍去，掘其根盡燒之。耕一英尺餘深。除去殘根小石，敲碎土塊，鋪平全面積。每六平方英尺，可點播種子五百餘粒，深約一英寸。各苗床間宜設排水溝。發芽十個月後，約高五英尺。發芽期中，務須避去日光之直射，以羊齒類、椰子葉等蓋之，以免苗木凋萎。每日灌溉兩次，俟其成長，可漸次除去蓋覆之物。

移植 苗木長至四英尺或五英尺時，即可移植。苗床常易受蟲害及鼠害，不可不注意。

植樹疏密 種植株數，往年每一英畝約二百株。但此嫌過密，有礙樹木之發育，減少橡漿生產之量。據馬來聯邦農務局長加賴爾氏之說，由苗木至成年木須六年。此六年間種植之苗數，約損失十分之二，再加病害所去及割傷等，每英畝預定可收穫之樹爲一百株。須留十五英尺至二十英尺之間隔。大約每一英畝種一百四十五株云。

截頂 四英尺之苗木，於移植後，經過數月，達七英尺或八英尺，即須截除樹頂，使生枝葉。再經一年，樹幹漸大，離地面三英尺處，可伸張八英寸或九英寸。再經四年，周

圍有二十英寸時，枝幹俱發達，即入採漿之時期矣。

除草 橡膠樹苗木栽培後，須時時除草。馬來亞各地生長一種茅草，極爲橡膠樹之害，如樹木尚未充分成長，爲害尤大。最好隨時刈除雜草，而另於樹間種植蠶豆，或易於蔓延之豆莢蔬菜。如此不僅可防雜草之發生，且可保持樹根周圍之濕氣，又可供給氣質於土壤。橡膠樹爲淺根植物，除草時宜勿傷其根。

剪枝 橡膠樹苗木種植二年後，須行剪枝，以整理樹形。在距地面約十英尺高之處，勿使枝條橫生；一可使種植區域空氣流通，一可使採漿便利，割採之面積亦大也。但枝條之刈口間，宜用煤塔 (coal tar) 塗之，以免細菌侵入。

間作 苗木種植之後，約五年始可採漿。此五年中，須有資本應付一切費用。若無何項收入，對於企業家殊爲不便。故須講究間作之法。橡膠樹園中之間作物，須爲無害於橡膠樹之生長，不易罹傳染病，成熟迅速，拔除簡易，而收利極速之植物，尤以較橡膠樹矮小者爲宜。如茶、咖啡、可可、花生、芭蕉、鳳梨等，皆屬適宜也。但既行間作，則橡膠樹之間隔宜稍寬，每英畝祇種一百三十株之譜可矣。

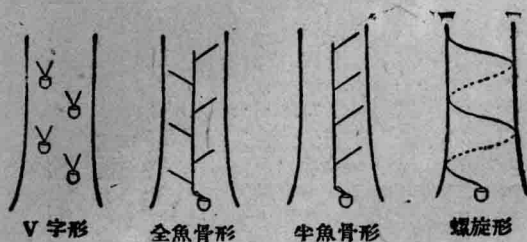
害蟲 種植橡膠樹，最須注意者爲害蟲。白蟻爲害最烈。須時時巡視，發見時，宜速

以亞砒酸末及硫末之混合液，用唧筒注入蟻穴毒殺之。此外有一種纖維狀細菌，侵害橡膠樹根，如發現早，尚不難處置；法爲掘起罹病之樹根而燒棄之，投多量石灰於穴中，且於穴之周圍掘成小溝，以防細菌之蔓延也。

第三節 橡漿之採集

割皮 橡漿之產量及其品質，依採集及凝結之方法而異。

採集之第一步，爲割皮 (tapping)，即切開樹幹之漿管 (laticiferous vessel)，使流出橡漿也。橡膠樹幹之最外層爲外皮，次爲漿管，復次爲形成層，復次爲木質部，最內爲髓。割皮時如傷及形成層，不特傷口不能癒合，且生成瘤狀，不能再割，故須特別注意。割皮刀之形式甚多，各選適宜者用之。割皮方式，有全魚骨形 (full-herring-bone system)、半魚骨形 (half-herring-bone system)、V字形 (V-shaped system)、螺旋形 (spiral)，及其他多種。全魚骨形者，於樹幹距地五英尺



第四圖 橡膠樹之割皮