

# 中國橡膠資源展望

彭 光 欽

科學通報第二卷第四期

西南工業試驗所複印本

一九五一年四月

# 中國橡膠資源展望

彭 光 欽

(西南工業試驗所)

## 一 中國橡膠生產野史

在粵桂邊境的十萬大山中，存在着一種神祕的工業。其產品稱爲『六國封相』，形狀像一個老式的戒指，緣邊點綴有六個微小的三角形薄片。這是一種橡膠製品，原料取給於山中所產的大葉底角果 (*Chonemorpha macrophylla*) 烏頭果 (*Gymnema* sp.) 等藤本橡膠植物。從割漿，製膠，以及全部製造技術，都是依靠當地人的智慧創造的。除了不知道硫化程序以外，技術上無可批評之處。這種製品用於不正當的男女性生活，~~非特爲害風化~~，有令禁止，所以長期成爲地下工業。經營這種工業的廠家，在極盛時代，有十多家，每年生產成品一百餘担，運銷港、粵、津、滬等地。據可靠的說法，這種工業已有了八十多年的歷史，可以說是中國橡膠工業的老祖宗，也是中國橡膠生產的最早紀錄<sup>(1)</sup>。

在桂越邊境龍州附近的大青山，同樣存在着一頁出人意料的史實。我們發現山中的老年人竟懂得割膠的方法；查詢之下，據他們說，前清末年有番人（指法國人）到山中教他們割膠，每年來收購幾次。這說明中國在四、五十年以前曾經是一個橡膠原料出口的國家<sup>(2)</sup>。

在滇緬邊境邁立開之西的坎底壠及邁立開江之東的江心坡一帶，前清末年被英人佔領，種植橡膠樹，並於江心坡設立橡漿廠。土人即以樹膠廠稱江心坡，可見當時橡膠種植有相當的規模，也有相當的成

就。後因南洋種植橡膠成功，交通較滇西便利，即放棄經營。現在情況如何，尚未得悉(3)。

## 二 近年來關於橡膠資源的努力

中國人在南洋各地從事橡膠生產的人很多；但是在國內却很少。1910年，有華僑何麟苦氏組織瓊安公司，由南洋運回巴西橡膠樹（*Hevea brasiliensis*）苗。在海南島定安縣落河溝種植四千株。這是正式經營橡膠生產的開始。其後，各地華僑先後在海南島各縣開闢橡膠園，直致日軍佔領海南島之時，沿海各縣已有橡膠園約一百家，橡膠樹約二十萬株。到現在已增至六十萬株。詳情可參閱下面的表。日人佔領期中，曾竭力推廣，至撤退時，已增至四五十萬株。

海南島巴西橡膠種植情況

| 種植地區  | 園數 | 面積(畝) | 株數     | 主要種植者 | 種植年代      | 備致 |
|-------|----|-------|--------|-------|-----------|----|
| 定安石壁市 | 30 | 5,155 | 73,800 | 南興公司  | 1915—1930 |    |
| 落河溝   | 1  | 250   | 4,000  | 瓊安公司  | 1910      |    |
| 何舟鄉   | 18 | 460   | 14,500 |       | 1912—1930 |    |
| 儋縣那大市 | 7  | 3,550 | 38,000 | 僑植公司  | 1912—1930 |    |
| 小營    |    |       | 2,000  |       |           | 估計 |
| 樂會嘉積園 |    |       | 5,000  | 興茂林公司 |           |    |
| 椰子寨   | 7  | 101   | 3,000  |       | 1916—1930 |    |
| 南牛嶺   | 2  |       | 3,200  |       | 1925—1929 |    |

|       |   |       |                   |       |           |    |
|-------|---|-------|-------------------|-------|-----------|----|
| 西岸    | 3 | 44    | 2,000             |       | 1925—1929 |    |
| 望加里   | 3 |       | 700               |       | 1925      |    |
| 里望    | 9 |       | 2,700             |       | 1925—1927 |    |
| 田弄嶺   | 1 |       | 1,400             |       | 1925      |    |
| 文昌南陽  | 6 | 505   | 10,000            |       | 1916—1923 |    |
| 萬寧鴨陽  | 4 | 1,000 | 9,700             |       | 1916—1930 |    |
| 興隆    |   |       | 2,000             |       | 1916—1930 | 估計 |
| 威恩北黎市 |   |       | <del>10,000</del> |       | 1916—1927 |    |
| 崖縣鉄爐市 |   |       | <del>10,000</del> | 農發利公司 | 1915—1923 | 估計 |
| 瓊東    | 1 | 50    | 1,000             |       |           |    |
| 瓊山    | 1 | 40    | 600               |       |           |    |
| 臨高    |   |       | 2,000             |       |           | 估計 |
| 澄邁    |   |       | 2,000             |       |           | 估計 |

1943年春，筆者時在桂林，約集同志李運華、覃顯明兩先生，開始作中國橡膠資源的研究。初於桂林附近發現薛荔（*Ficus pumila*）繼又於興業發現大葉鹿角果（*Chonemorpha macrophylla*）經作化學試驗，物理試驗，製造試驗，證明大葉鹿角果所產橡膠，品質極優，薛荔所產者較遜；曾製出汽車零件，飛機零件，鞋底，水管等成品三十餘種，在桂林公開展覽。並寫成論文提出中國工程師學會第十二屆

年會宣讀(4)。次年初，由經濟部資助廣西大學組織國產橡膠調查隊到廣西境內北迴歸綫以南區域作全面調查，歷時半年，繼續發現橡膠植物一百餘種，其中有經濟價值者計有，烏頭果 (*Gymneme* Sp.)，秦氏猴崩 (*parabarium chunianum*)，圓藤猴崩 (*P. micranthum*) 白藤猴崩 (*P. sp.*)，大葉榕 (*Ficus altissima*)，大牛奶果 (*F. sp.*)，等數種(5)。

次年，林繼鏞、袁行毅兩先生以所研究的達膠請得專利。據他們的報告(6)達膠系由青膠蒲公英 (*Taraxacum koka-saghizo*) 及蒙古蒲公英 (*T. mongolicum*) 提取的。他們曾經製出樣品。青膠蒲公英產於新疆昭蘇。蒙古蒲公英產於蒙古科布多。林氏曾在伊犁附近大量種植青膠蒲公英。後因政治問題，結果未悉。

1944年春，廣西省立農場由印度獲得蘿藦藤 (*Cryptostegia grandiflora*) 種籽，播種於柳州沙塘。同年夏，日軍侵桂，農場人員撤退時，藤苗已長二尺許，以後情況不明。

抗日勝利以後，筆者在重慶貓兒石附近的莘園發現有印度橡膠樹 (*Ficus elastica*) 數株。以刀割皮，漿汁流出。置漿掌中，生膠凝結，似不下於印度所產。詢問之下，獲知重慶引種此樹已二十多年，歷年繁殖，遍佈邇郊。所產膠漿，經高國經葉毓銘兩先生作週年的分析(7)，其成份，除松脂含量較高外，與產於印度者無甚差異。產漿情況，據在南洋割膠有多年經驗的技工說，和在南洋所習見的情況相同。據最近還不完全的調查，重慶及其近郊所植印度橡膠樹約在兩千株左右，(歌樂山林場育苗五千株未計在內)。最多的在南岸楊家山張家花園，計大小一百餘株，最大的一株在冷水場，直徑約半公尺，年齡在二十年左右。

除了天然橡膠以外，關於人造橡膠的研究，自1943年以來，在中國至少有四處在進行，各處都有些成就，可是都沒有完全成功。

### 三 開闢橡膠資源的方向

中國的橡膠工業，目前每年需用生膠二萬五千至三萬噸。我們估計，三年以後，需要量可能增加到五萬噸；五年以後，可能增加到十萬噸。現在我們的橡膠生產，每年僅有海南島所產的四、五百噸，不及所需用的百分之一；其餘的都要靠由南洋輸入。這是一個嚴重的問題。

就我們所知，中國橡膠的自給自足是有充分希望的。開闢中國橡膠資源的方向已經很明朗。在天然橡膠方面，至少有巴西橡膠樹，印度橡膠樹，青膠蒲公英等三種可以在中國地面上推廣種植起來。如果在可能種植的地區盡量推廣，就足夠解決問題。中國自己的種，如大葉鹿角果，烏頭果等的繁殖方法，尚待研究。如果容易繁殖，也可以推廣生產。川黔所產的杜仲（*Eucommia ulmoides*），是西南特有的植物，也生產橡膠；但所產橡膠的品質和產量，迄今未加研究。這也是一個可能的橡膠資源。

在人造橡膠方面，無論從酒精，從電石，從石油，從天然氣來製造，中國都有充分的原料來供應；成問題的是設備和技術。這需要人力物力來解決；也需要時間。

關於開闢中國橡膠資源的問題，我們願意根據所能得到的不完全的資料提出若干初步的意見，以供參考。

### 四 巴西橡膠樹的推廣問題

巴西橡膠樹的種植，已經遍及海南島沿海各縣。就中以儋縣的那大市附近和嘉積溪沿岸為最多，約各佔三分之一；其餘各地共佔三分之一。所產生膠的質品，有的報告說，海南島生膠曾銷售南洋市場，價格還比南洋普通的生膠略高。另外的報告則說海南島生膠比南洋生

膠差：因為製膠的設備和技術不好。我們的判斷，海南島生膠和南洋生膠，在品質上不會有多大差異。在產量上，有的報告說，海南島每畝產膠祇及南洋的十分之七；另外的人說，產量和在南洋差不多。實際的情況，是各地的產量不一致；因為氣候土質都有不同。無論如何，有一點是可以肯定的：在海南島種植巴西橡膠樹，是一項有利可圖的生產事業。橡膠種植能夠逐年發展，便是有力的說明。

可是，海南島種植橡膠，雖已有40年的歷史，而發展甚慢，是有原因的。第一，這些年來，海南島的政治社會情況不安定，投資的人對於海南島的興趣不高。第二，在海南島種植橡膠樹的人，泰半都是南洋華僑。他們的事業都在南洋，到海南島種植橡膠，多半爲了好奇心，爲了興趣，或是爲了對祖國的熱忱，三、五個人集合起來，抱了試驗的態度，以一種業餘活動的姿態，在那裏作，認真當作事業經營的甚少。海南島的科學基礎很差，關於各地的氣溫，雨量，土壤種種紀錄，都極少，極不完全；而在海南島從事橡膠種植的人，多半都靠自己的經驗在作，對於海南島的自然條件缺乏根據來了解，也不十分注意；結果，種植成績有好有壞。因此有些人對於這項事業失了信心。

巴西橡膠樹要求的自然條件是熱、濕、肥。氣溫年平均以在  $25^{\circ}\text{C}$  左右爲佳。最低不能有零下的寒夜，最好要最低月平均溫度在  $10^{\circ}\text{C}$  以上。雨量一年要有兩千公釐以上爲佳。最低要在一千公釐以上，而且要雨日的分配比較平均，旱季不宜太長。土壤的選擇不太嚴格；但總以較肥沃而富於腐植質的土地爲宜。海南島的氣溫，有記錄可攷的：在北部海岸的海口市，年平均溫度爲  $24.2^{\circ}\text{C}$ ，最高爲  $33.9^{\circ}\text{C}$ ，最低爲  $14.9^{\circ}\text{C}$ 。在南部海岸的三亞港，年平均溫度爲  $25.2^{\circ}\text{C}$ ，最高爲  $31.7^{\circ}\text{C}$ ，最低爲  $13.3^{\circ}\text{C}$ 。在西部近山區的那大市，年平均溫度爲  $24.3^{\circ}\text{C}$ ，最高爲  $33.9^{\circ}\text{C}$ ，最低爲  $7.2^{\circ}\text{C}$ ，東部地區，雖無紀錄，估量不

致與上述三處有很大差異。所以，就氣溫一項而言，海南全島，除中部高山區以外，尚適於巴西橡膠樹的生長。

海南島的雨量，紀錄很不完全。大體上說，中部山區雨量最高，年雨量兩千至三千公釐。周圍沿海平坦地區，雨量在一千公釐左右。離海岸較遠接近高山的半山地區，雨量在一千至二千公釐之間。沿岸各縣的雨量也有差異，東面的瓊東、樂會、萬寧、陵水各縣較高；北面的文昌、澄邁、瓊山、臨高各縣次之；西南兩面的儋縣、昌江、感恩、崖縣最低；儋縣祇有五百公釐左右。前述三市鎮的雨量，海口為991.9公釐，三亞為975.7公釐，那大為2,159公釐。一年之中，5月至11月為雨季，尤其8、9兩月雨量最多。12月至4月為旱季，降雨極少；少數地區，飲水缺乏，連草也長不好。所以，就雨量而言，海南島的大部平坦地區，雨量都在一千公釐左右，祇是勉強可以種植巴西橡膠樹，顯然不夠豐富。雨量在一千五百公釐以上，完全適於巴西橡膠樹生長的地區比較少。那大的雨量在二千公釐以上，所以成為現在海南島最大的種植區。但是那大也有一個缺點，就是最低一月的平均氣溫在十度以下。除了總雨量以外，海南島的旱季有四個月多，地下不容易積水的地方，要受水份短絀的影響，降低生膠的產量。

海南島的土壤，一般的說，尚適於巴西橡膠樹的生長。但是，因為中部高而四面低，中部的雨又特多。土壤被冲刷特甚，除少數地區外，肥沃的程度不夠；倘若不加肥料，膠的產量就不豐富。

從上述自然條件來檢討〔8〕，海南島種植巴西橡膠樹的理想地區並不多；但是勉強可以種植的地方則很多，這些略有缺點的地方，對於巴西橡膠樹的生長與繁殖並無嚴重的影響，不過產膠量較低而已。其中有些缺點還可用人力來彌補，使產膠量不致太差。

一點價值注意的，就是今後在海南島推廣橡膠樹的種植要根據自然條件選擇地點，不要盲目的隨處種植，減低了橡膠生產事業的經濟



價值。

除了海南島以外，雲南西南邊境的瀾滄江流域，及高黎貢山以西的邁立開江流域和大宛河流域，是極有希望的巴西橡膠樹種植區。這幾個地區，因為受印度洋熱流的穿透，氣溫和雨量都特別高；都是有名的瘴區。所謂瘴區，就是濕和熱造成的；而濕和熱正是巴西橡膠樹生長的主要條件。瀾滄江流域區的鎮越，車里，佛海，蓮山各縣，因為瘴氣嚴重，人口稀少，森林茂密，且有平地森林，落葉枯草，累積腐敗，不但蓄水豐富，土壤亦甚肥美。高黎貢山之西，恩梅開江與邁立開江之間有一片平坦的地帶。就是江心坡。邁立開江之西又有一片平坦的地帶，就是坎底壩。再往西走，越過野人山，是大宛河的上游，沿着這條河向西南走，又有一片平坦的地帶，就是胡康。這些地區，也是有名的瘴區，氣溫高，雨量高的坎底，雨量，高達3,906公釐。根據嚴德一所著雲南邊疆地理一書所載，英人曾在坎底和江心波種植橡膠樹，很有成功。書中未說明所種的是那一種；但就自然條件來判斷，巴西種和印度種都可能在這些地區繁殖。毗鄰區域緬甸境內的八莫一帶已有巴西橡膠的大量種植，便可證明，這幾個地區，大部在中緬未定界內，被英國佔領了40多年，抗日戰爭結束時，方被我遠征軍收復。

雲南各區可種巴西橡膠樹的面積，比海南島的多，而且因為雨量高，土壤肥，種植成績可能比海南島更好[9]。

## 五 印度橡膠樹的推廣問題

印度橡膠樹，也和巴西橡膠樹一樣，是一種熱帶植物；但是印度橡膠樹對氣候的適應性要大些；除了不能耐零下的溫度以外，對於氣濕的要求不太嚴格；因為根長枝蔓，易於得水，對於雨量的要求也不太高；所以在亞熱帶地區生長得很好，在溫帶地區，如果冬季加以適

當的保護，也可以生長。不過，印度橡膠樹究竟是一種熱帶植物，喜歡濕和熱；在氣溫較低雨量較小的地區，生長情況較差，產膠較少。在第一次世界大戰以前，德國因為國防上的需要，曾經引種過印度橡膠樹，經用種種方法克服困難，終於種植成功，但到了割膠年齡，產漿極少，證明沒有經濟價值。

在中國的亞熱帶氣候地區，海南島，廣東南部，廣西南部，雲南南部及瀾滄江河谷，金沙江河谷，四川境內的長江河谷，都已經零星的引種有印度橡膠樹、每處兩株三株，作為花園裏的點綴。祇有重慶一處，引種雖晚，而繁殖最多。在漢口、上海、天津、北京也有種植的；但已經是花盆裏的珍品，而脫離地面了。

在上述亞熱帶氣候區內，印度橡膠樹的生長沒有問題；但並不是在這些地區內隨處都可能推廣種植。因為推廣問題包含着經濟價值問題在內。廣東南部和廣西南部的氣溫雖然適於印度橡膠樹的生長；但是雨量較少，而且冬春間的旱季較長，所以樹的生長較慢，產漿量也少，經濟價值不大。可是區內間有水源特別充足的處所，仍然值得推廣種植。

四川的長江河谷區，在氣溫上和粵桂南部相似，而雨量較高，雨量分配又比較平均，無顯明的旱季，所以印度橡膠樹在這一個區域比較長得好，產漿量也較多。在重慶近郊所植的印度橡膠樹，種植在比較肥沃土地上的，樹的直徑每年增長一寸左右；漿的產量和在南洋的差不多。不過重慶也有一個缺點，就是在冬季間或有零下溫度的寒夜。這對於印度橡膠樹的幼苗有傷害，尤其是苗的頂芽，最易凍壞。因此，在重慶繁殖印度橡膠樹，必須先植苗圃，冬季搭棚，或用稻草將苗頂掩蓋，以資保護；過了兩個冬天的苗才移植出去，就不致凍死。宜賓上下游的氣溫，夏季比重慶約低一度；但冬季却比重慶約高二度。冬季的氣溫，雖然僅僅高了兩度，對於印度橡膠樹却是一個極有利

的條件；所以宜賓一帶必比重慶更適宜於印度橡膠樹於推廣。

雲南瀾滄江流域，邁立開江流域，大宛河流域，是巴西橡膠樹的種植區，同時也是印度橡膠樹的推廣區。在這幾個地區已經零星的有印度橡膠樹的生長；而鄰近的越南和緬甸早已有印度橡膠樹的生產園林。這些地區，因為瘴氣關係，人口稀少，並且多半是少數民族的居住區，對於橡膠生產事業沒有認識，所以沒有推廣起來。要在這些地區發展橡膠種植事業，必須把民族關係好好處理，衛生的設施佈置起來。橡膠種植事業發展以後，不但解決了一個重要的工業資源問題，對於這些地區落後的經濟文化生活，也必然有極大的改進。

## 六 青膠蒲公英的推廣問題

青膠蒲公英是一種後起的橡膠資源，是溫帶和寒帶不能種植木本橡膠植物地區最優良的——種橡膠資源。

青膠蒲公英是一種草本植物，原產於中國的新疆和蘇聯的中亞細亞一帶，經蘇聯作物育種與栽培研究以後，經濟價值大增，逐漸推廣於蘇聯各地。第二次大戰期中，美國引種試驗，也大量繁殖。

青膠蒲公英的橡膠，儲於根部。取膠的方法是把根搗碎，用溶劑來抽提。一年生的根，含膠10%左右；兩年生的根，15%左右；三年生的根，20%左右。野生的根每株乾重一、二克，栽培的根每株乾重四、五克，種植最好的可達七、八克。

青膠蒲公英所產的橡膠，大體上和巴西橡膠樹所產的是相似的。其中橡膠分子的大小，可能有些差異。因為生膠製備方法的不同，性能也會有差別。又因為松脂含量甚高，生膠的彈性和硬度都比較小，而粘度則比較大。但就大體上說，用於各種橡膠製品，祇要配料適當都沒有問題。美國曾將青膠蒲公英橡膠作製造車胎的試驗，也已經成功。

生長青膠蒲公英的天然條件，不甚嚴格。就氣溫說，最適宜於北溫帶及靠近溫帶的寒帶邊沿，晝夜氣溫較差大一些的地區。晝夜差大的氣溫有利於膠漿的生成。氣溫高而晝夜差小的地區所生長的青膠蒲公英，地上的苗長得很好，而地下的根羣發達，含膠不多。過於寒冷的地方，苗和根都長不好。就雨量上說，青膠蒲公英要求一年五百公厘左右的雨水，或是雨量不大而地下水源豐富的地區。空氣的相對濕度，宜小不宜大。旱季如在冬天，是無防礙的；但不可長於五個月以上。土壤要肥沃，酸性鹼性太大的都不適宜。

根據這些條件來選擇青膠蒲公英的推廣地區，可以選出幾個好的地點：新疆的伊寧昭蘇區和天山南麓的土魯番區，寧夏的賀蘭區，綏遠的五原區和民生渠區。此外，甘肅和青海若干水源較富的地點也有可能。這些地區的土壤，一般的說，都夠肥沃；而且肥料也相當缺乏。橡膠產量的多寡與施肥的適宜程度有重大關係的；所以在這些區域推廣青膠蒲公英的種植，還要同時推廣綠肥植物的種植和化學肥料的使用。這一點是要注意的。

## 七 其他可能的橡膠資源

上述三種橡膠植物，在種植上沒有問題；剩下的問題祇在如何作有計劃的推廣。此外中國自己所產的橡膠植物，如大葉鹿角果、烏頭果、秦氏喉崩、圓藤喉崩、白藤喉崩等，所產的橡膠在品質上都是優良的；但是這些植物生長的快慢，繁殖的方法，栽培的技術都不明瞭，有待於林業部門去試驗和研究。現在廣東南部，廣西南部，雲南南部和西部的森林中，都盛產這些植物。我們曾經就一個典型小森林來估計這一類野生植物的產膠量。假如我們能夠在這幾個地區內儘量收割橡膠，每年也可能採得一兩百噸。這些森林如果能夠得到適當的保護，讓野生橡膠植物自然生長繁殖，產量必然迅速大增。

川黔兩省是杜仲樹的原產地，也是唯一的產區，還沒有引種到別的地方。杜仲樹是溫帶氣候可種的唯一的木本橡膠植物，久已引起研究橡膠的人的興趣。別的國家的研究人員苦於沒有得到研究材料的機會，所以研究杜仲橡膠的責任就落到我們中國研究人員的肩上。我們需要分析和試驗，以確定杜仲橡膠的品質；我們需要研究杜仲樹的產膠量和增加產量的栽培方法來確定這種資源的經濟價值。杜仲的皮是一種藥材，在估計經濟價值的時候，這一點也要予以考慮。

還有一種中國可能引種的外國橡膠植物，這裏應當提到，那就是銀色橡膠菊（*Parthenocissus argentea*）。這是一種原產於中美洲的草本橡膠植物，屬於菊科，和青膠蒲公英很近似。根幹枝皮都含橡膠，也須用溶劑來提取。種植所需的自然條件和青膠蒲公英差不多；但是所要求的氣溫要高一些。美國對於這十項資源有廣泛深入的研究，並曾大量推廣。第二次大戰期中，~~德國~~也曾大量推廣種植，成績極好。這種植物在中國的長江流域和華南南部的若干地區都可能種植。不過要先試種，看看經濟價值如何；然後推廣。

在人造橡膠方面，最現實的資源是四川的天然氣。據地質學家的調查判斷，四川的天然氣極為豐富，是一個不容易取盡的富藏。一套打井設備在三個月內就可完成一口氣井。這可以說是最容易取得的人造橡膠的原料，也是成本最廉的原料。固然天然氣有各種寶貴的用途，但用為人造橡膠的原料是最有價值的。

電石（即碳化鈣）是第種成本較廉的人造橡膠原料。石灰和石灰石是廉價的物質，加上廉價的水力發電，就可造出廉價的電石。西南和東北的水力資源都普遍而易於開發，並且已有開發。譬如四川龍溪河的水電，繼續發展，重慶區就用不完，正好拿來燒電石。龍溪河附近的石灰和石灰石都很方便，離重慶也不遠，正是建廠的好地方。

由酒精製造人造橡膠，成本較高；但也仍然可以考慮。如果採用

高壓蒸煮糖化法，利用農產廢料或廉價澱粉來製造酒精，酒精的成本也可以降低。東北的豆餅、高糧，四川的糖蜜、米糠、麥麩，都是新法製造酒精方便的原料。

由石油產品製造人造橡膠，我們暫時不考慮，因為我們的石油開發太少。將來開發較多時，也可能利用這一類的原料。

根據上面所述情況，我們有充分的理由對於中國橡膠的自給抱樂觀。不過我們不要割餅充饑，我們必須有計劃的有步驟的去努力，才不致落空，逐漸走上自給道路。

#### 附 註：

- 〔1〕 據作者調查
- 〔2〕 據作者調查
- 〔3〕 嚴德一：雲南邊疆地理（商務）
- 〔4〕 彭光欽、李運華、覃顯明：國產橡膠之發現及其前途 發明，第一卷，第一期，（1944重慶）
- 〔5〕 彭光欽：中國之橡膠植物 重慶工業試驗所研究專報，第32號（1950重慶）
- 〔6〕 林祖庸，袁行毅：達膠 經濟部專刊檔案（未發表文件）。
- 〔7〕 高國經，葉毓銘：重慶印度榕橡膠乳漿之週年分析 重慶工業試驗所研究專報，第21號（1949重慶）
- 〔8〕 陳植：海南島新誌（1949商務）
- 〔9〕 張肖梅：雲南經濟（1942）

