

科學圖書大庫

茶葉的科學研究

編譯者 張志純

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

茶葉的科學研究

編譯者 張志純

徐氏基金會出版

徐氏基金會科學圖書編譯委員會

監修人 徐銘信

發行人 陳俊安

科學圖書大庫

版權所有



不許翻印

中華民國七十二年八月廿九日初版

茶葉的科學研究

基本定價 3.40

編譯者 張志純 前兵工工程學院教授

本書如發現裝訂錯誤或缺頁情形時，敬請「刷掛」寄回調換。 謝謝惠顧

局版臺業字第1810號

出版者 財團法人 臺北市徐氏基金會 臺北市郵政信箱 13-306 號

發行者 財團法人 臺北市徐氏基金會 郵政劃撥帳戶第 15795 號

承印者 大興圖書印製有限公司 三重市三和路四段一五一號

電話 9221763
9271575
9271576
9286842

電話 9719739

編譯者序

新本草綱目中「茶」的一目，有如下的敘述：

茶 Thea (拉) Tea (英) Thee (德)

【異名】檟、薺、茗、藪、茝、苦茶

【產地】產中國、日本、印度、日本除北海道外、各地皆產之、其中有名者、如山城之宇治、駿河之安倍、蘆久保、近江之信樂、武藏之狹山等、

【基本】係屬山茶科茶樹 *Thea Sinensis*, L. 之葉、於春夏間 (以立春後八十八日前後最佳) 採摘、置蒸籠中蒸熟後、即攤置席上冷之、次乃於焙爐上搓揉、使充分乾燥、

茶為園圃栽植之常綠小灌木、高達五六尺、葉作長橢圓形、長一寸許、呈深綠色、有光澤、邊緣有細鋸齒、初夏生新葉、至秋季、開類似椿花之白色單瓣花、果實作褐色扁圓形、熟則有三子裂出、

茶在中國及日本、為最普通之飲料、且為輸出海外之重要物產、其蒔種法、培養法、採摘法、蒸法、焙炒法、乾燥法等、皆有充分研究、欲知其詳、可閱專書、

【品類】日本普通所謂茶者、係指綠茶、與由醱酵法所製成之紅茶不同、現市上所售之茶、種類頗多、茲舉其主要者如左、

煎茶：不問茶樹老幼、摘採其葉、先蒸乾、次揉搓、再加揀選者、

碾茶：有薄茶及濃茶二種、前者係採自十年以上、二百年以下之老茶樹、後者係採自二百年以上之老茶樹、先蒸熟、後冷卻、次揉搓、更使乾燥者、

玉露：與碾茶同、將十年以上茶樹、採摘其葉、蒸熟、冷卻、後揉

搓製成者、

紅茶：將茶莖曬乾、用醱酵法使全葉變褐、用焙爐烘乾者、

烏龍茶：爲台灣所製、將茶葉入籠、不絕攪拌、用甞蒸法、至已發佳香、乃焙乾者、

番茶：將採摘後殘葉、連同小枝刈取、蒸熟乾燥者、爲劣品、

【成分】茶葉中含有啡咖鹼、(0.2 至 3.4 %) 揮發油、單寧等、

啡咖鹼 $\text{Caffeinum } \text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 爲柔韌白色針狀結晶、有絹絲狀光澤、味微苦、溶於 80 分之水、無色溶化、呈中性反應、溶於 2 分之沸湯、冷後凝結、成爲結晶性糜粥、又可溶於哥羅仿姆 (Chloroform) 及約 50 分之酒精、惟於伊打、則不甚溶解、置空氣中則風化、將本品徐徐燒熱、約在百度時、僅一部分揮散、至 180 度、則完全昇華、又將本品 0.1 瓦、溶化於綠氣水十立方仙米內、於重湯煎上蒸發、所得殘留物、作黃赤色、和以安母尼亞水少許、則呈紫紅色、(中略) 應注意貯藏之、(第四版改正日本藥局方所載、)

茶中所含成分、由品類而異、其含量試驗成績、已有諸家之報告、詳細可參閱東京農林學校報告 (古在氏試驗成績) 第七號、藥學雜誌第 144 號、「日本茶試驗成績、」(岩崎日出雄氏報告、) 第 199 號「茶葉之試驗、」(重成澤野兩氏報告) 東京化學會誌第 13 帙「日本茶檢查法」(島田藥學士報告) 等、

【效能】用作興奮神經及利尿藥、

[能] 苦寒微甘、下氣消食、去痰熱、除消渴、清頭目、醒昏睡、解酒食油膩燒炙之毒、

【貯法】貯茶用磁製或錫製壺最佳、陶製及玻璃器、不能將茶保存長久、

【贗品】蠶豆葉、枸杞葉、柳葉等、農家往往用以代茶、奸商則每以之混入茶葉、使增加重量、

【來歷】種茶及製茶之起始散見諸書、今將「日本事物起原」所載者、錄之如左、

種茶及製茶之起原：種茶及製茶之起始、無從確知、惟徵之史乘、有聖武天皇天平年間、召百僧於禁庭賜茶云云、又嵯峨天皇弘仁年

間始立賞茶式云云、足見日本飲茶年代頗遠、至後鳥羽院文治年間、有建仁寺開基千光國師榮西、留學宋國、於建久年間歸日、由江南浮梁、攜回茶之種子、種於筑前國脊振山、其所製茶謂之岩上茶、並著有喫茶養生錄一書、榮西實爲日本種茶及製茶之始祖也、古今要覽稿第三百六十卷、載千光國明惠上人等愛茶事、但未見正書、日本之有茶、見日本後記、爲弘仁年間中自西土傳來者、可以近江國崇福寺永忠僧都南都護命法師奉煎茶於帝爲證云、

足見茶常作飲料，亦可供藥用。志純譯述此書不獨提倡此一東方飲料，與啡咖打對臺。同時有煎茶濟世之意。承新竹改良農場前任場長毓華賢弟轉懇台灣省茶業改良場場長邱再發先生提供有關我國台灣省茶業歷年概況及改良成果資料，尤以近年的研究發展，推廣外銷，績效豐碩，深堪敬佩。本書引用邱場長、徐秘書英祥、吳研究員振鐸及農林廳張技士瑞成等先生鴻文，并蒙王有記茶業股份有限公司董事長王連原先生俞允轉載「茶的種類」，均爲本書生色不少。茶道貫古今，吾以文會友銘謝之餘，謹將本書獻給母校上海私立南洋中學已故校長王培孫先生。

張志純

西元一九八三年雙十節於台北

憶上海南洋中學

編者既將本書獻於南中校長王培孫先生，爲紀念起見，將轉載張志堅教授於1982年7月31及8月2日在美國中文世界日報副刊發表的「憶上海南洋中學」一文，以供參考：

我是民國十四年秋天考進上海南洋中學（以下簡稱南中）的。此後的五年中，我都生活在這親切得像家一般的學校裏。當時與同學們過的歡樂生涯，距今儘管已經半個多世紀了，可是不時仍然令人低徊嚮往而神馳不置。

當時南中的校址是在上海南郊的龍華路上日暉橋附近，乃是由上海往龍華（因有相傳建於三國吳大帝時的龍華塔而出名）所必經之處。校舍是若大棟兩層樓的西式建築，不甚大，只能容納五百餘名學生。不過所有的學生全部住讀。四棟學生宿舍，一間房最多住六個學生——四年以上則四個人一間。睡的都是單人床，每兩個人還有一張對面坐的自修桌子。倘使照抗戰以後的學校水準，採用雙層床的話，學生人數是可以大大增加的。不過當時上學的人沒有後來這樣多，上海又是那時中國文化水準頂高的城市，而且學校的政策似乎是重質而不重量，學生的名額於是僅以五百餘人爲限了。

南中另外的一個特點是它的班級乃從二年級（初中）開始，它的最高年級是六年級（高三）。最低的一年級附設在有關連的某小學與某補習科。這小學與補習科都是不屬於南中的獨立學校，只是由於歷史上或者主持人的關係，南中承認它們代訓的一年級學生而已。不過這樣的學生人數並不多，南中二年級的學生，絕大多數仍然是自己招考的。

南中二、三年級的學生特別多，都各有兩班。二年級的兩班共有學生一百廿人以上，三年級的兩班則稍少。到了四年級（高一），便只有一班學生約六十餘人了。也就是說，由初中升到高中，要淘汰掉大約百分之五十的學生。高中各班的淘汰較小，但到六年級畢業時，也往往只有畢業生五十餘人了。前述的重質而不重量，由此似可獲得證明。

南中每天的上課時間是上午八點至十二點，下午一點至三點，有時

一到下午兩點便沒有課了。課程的目標之一，好像是在鼓勵學生要考取上海交通大學之類頂尖的理工大學。由於當時各著名的理工大學，都採用外國的原文——尤其是英文——教科書，故南中對於英文的學習極其注重。我記得各年級的一切課程，除去國文與本國史是採用中文教本外，其餘無論算術、代數、幾何、三角、生物、世界史地，甚至本國地理，都用的是英文教本。英文課本身，那是重點中的重點了。我還記得當時所用的英文教科書，有：二年級的Fifty Famous Stories Retold與Young Field著的Literary Reader，三年級有Arabian Nights與Charles Lamb著的Tales From Shakespeare，四年級有Vicar of Wakefield，五年級有Macaulay著的Life of Simual Johnson。六年級的英文課本是甚麼現在却想不起來了。教英文的老師，則以二年級的周老師最嚴厲。他每次一上課便講書，從不作興說甚麼閒話。他先是講新課約半點鐘，然後一聲「Close Your Books」，便按座位逐一叫學生站起來考問上一次的功課。學生必須先將功課讀到能背誦，然後能回答得好他的問題。回答得好的學生，可以博得他「Will Do」的評語。你若回答得不好，他便「Next」的一聲問到下一位去了。你則只有自己坐下來——這當然是含有點警告的意思。

因此，每天下午下課以後，大家都得捧着英文課本找一個幽靜的所在去誦讀，或是校園的花木叢中，或是小河旁邊，或是課堂後頭，或是籬笆下面……這一段時間，你可以看得見學校裏到處都是在埋着頭或者仰着臉在讀或背英文的人。

一直要到下午四點以後，同學們的英文課已經讀熟了，或者其他課程的習題也已經做完了，大家才集中到球場上來玩球。最熱鬧的要數在足球場上踢小皮球的人了。早些時還空盪盪的偌大一個足球場，這時滿場子都是跳動的學生。恐怕會有兩、三百人吧。大家各自選定一邊，或攻、或守，便追著小皮球（不只一個）不停的滿場飛奔。同時還不住地截球搶球、盤球、「派司」、射門、頂球、救球、拍球（只有守球門的人才這樣做）。有些遊戲，或者光站着看別人踢球。這時大家興高采烈，遇有某人表演得特別精彩時，便大家哄然高呼，歡聲雷動。所有在課堂上的緊張與光榮、羞辱的感覺，一股腦兒全拋到九霄雲外去了。

這種熱鬧的情形，一直延長到快要吃晚飯之前若干分鐘，大家才紛紛散去，準備上飯廳去吃晚飯。

足球場的西端，緊接着便是校園。園裏有條小溪，一泓流水，環繞在園的四周。從兩座小木橋上走過去，便到達園的內園。中央是一座茅亭，亭的四周都是花壇，壇裏花木扶疏，另外還有好些花棚、花架，使校園變成一個好清麗幽美的所在，是校內同學最好的憩息之處，也是他們最好的唸書地方。校園的西北角上另有一個茅亭，亭下面便是園裏小溪的出口，也是貫穿校區西側的一條小河的上游。河的下游與浩浩蕩蕩的黃浦江相通，故河水的深淺，會受潮漲潮落的影響。好些同學也特別喜歡在這兒讀書。一則是喜歡這兒的幽靜，再則還可以觀賞潮水的漲落情景，一潮漲時只見河水上湧，很有具體而微奔騰澎湃的氣勢；潮落則可河底朝天，只賸下在兩邊岸上爬行的無數螃蟹了不少用功的同學，就是在足球上人潮洶湧之際，也還在這兒輕輕地唸英文，背生字咧。

不過並不是所有的學生都是這樣用功的。也有人一下課便約了幾位「同志」，溜出校門去了。他們或是越過學校後面的滬杭鐵路，再穿過一大塊荒地，到那濁流滾滾的黃浦江邊去玩。那兒有個江邊車站，可以看火車在那裏錯軌或調車。也可遙望江中那些上上下下的帆船或大火輪。或是沿着學校前面的龍華路往西走，沿路採摘農家籬上那些清香撲鼻的小香櫞，有時一直要玩到離學校好幾里的龍華鎮再轉轉來。回到學校時，或者已經開過晚飯了。好在校門外就有小食店，不過又得多花些錢而已。

這種情形也可以說是南中的特點之一。即它對學生的管理，採取的是自治方式。實際上學校裏除去校長王培孫老先生之外，只有總務科管註冊與庶務的兩位先生，以及管會計的人員一位。其餘便是管宿舍、管花園、管門房、管清潔的技工以及管膳食的廚司與雜役了。老師們都是上課便來下課便走的。他們來了也只教自己的課程，不問其他的事務。因此學生們用功與否及他們的其他行為，全出之於自動。你可以整天抱着書本讀，也可以一下課便走到校外去盡情遊玩。有些老師的功課逼得緊一例如英文，對學生是有拘束力的，不過不用功的學，也只要聽他那一聲有點刺耳的「NEXT」而已。可是考試的成績却有極其重要的關

係。每個學期終了，凡是考試成績不及格的，全在休學之列。沒有所謂補考，也沒有留班的機會。從二年級開始的一百多名學生，減少到六年級畢業時只剩下五十幾名，其原因即在於是！

南中的學生不僅學業上能夠自動自發，就是課外的活動亦復如是。例如體育，便是由學生自己組織體育會，將學校代收的體育費領下來，自作主張、支配、運用的。舉凡購買運動器材，聘請球類教練，舉辦全校運動會，各種球類的班際比賽，以及與其他學校的友誼對抗等等，統統是由學生自己辦理的。其他如演說會、遊覽會、借書會、書法研究會、繪畫研究會……也是由學生自己發起、自己組織、自己進行的。不過辦理得成績優良而博得校長讚許的，他也會發給獎品。南中學生的這種自治精神，實在是非常可貴的。有一位來南中參觀的人士，在發現這種情形之後，曾經極口讚揚，他說：「在經過五年的這種自治訓練以後，從南中畢業出去的學生，一定是能夠自我控制、獨立自主的。」

最值得稱道的老師陣容的堅強。由於南中是創辦於前清光緒年代的中葉，在我升入四年級那年，便已經在舉辦三十週年的紀念大會。歷年造就了不計其數的人材，很多都已經在社會上很有成就。尤其是校長王培孫老先生，他以滬上名宿，盡瘁辦學，數十年如一日。學校聲譽日隆，他自己更深為社會人士所景仰。是以當代的教育界人士，無論地位與職務如何，只要王校長請他來南中任教，無不撥冗前來。一位老校工曾經對我說：「從前那些老師才了不得咧，好多都是坐汽車來上課的呀！」民國初年即使在上海，能以汽車代步的人很少。這些老師的身份與地位的崇高，由此不難想見了。即以我所受業的老師而言：五、六年級的英文老師，都是大學教授，化學老師也是大學教授。物理老師更是鼎鼎大名的胡敦復先生——大同大學的教務長咧！我上兩班同學的英文老師，則是當時上海大陸報（很有名的英文報）的主筆葉達前先生。葉先生在學校裏的聲譽極隆。他也許因為報社的工作忙碌，從來不在學校的飯廳中喫學校為老師們準備的午餐。一下課，他便乘坐自己的包車（私人的黃包車）回去。這時，很多學生都在飯廳前，出校必經的那座大木橋上等候開飯，人多當然有點嘈雜。可是要遠遠看見葉先生的包車來，大家便自然而然鴉雀無聲了。學生們對葉老師是如何地敬重！

王校長自己沒有小孩，單身住在離學校約兩里遠的日暉橋鎮上一座二層樓房中。每天九點鐘坐包車到學校，下午四點鐘回去，學校似乎就是他的家，學生都是他的孩子。儘管他有時很固執——例如：打架的學生他一定開除；寒暑假決不准學生在宿舍裏住。他的理由是：「你失手打死人怎麼辦！」「你不小心燒了房子怎麼辦！」可是對學生的愛護，仍然是有如其已出。例如來自邊遠地區的學生，要註冊了，家裏的學、膳、雜費（相當高，因為南中是私立學校，完全靠收費維持）還不曾匯到。只好去向校長報告，他會說：「那我跟總務科課讓你註冊好了。」真是：「金剛怒目，菩薩心腸！」

很多曾在南中畢業的人都說：「在學校裏時，你或者會恨王校長太固執了，可是畢業以後，你才知道他真是個好校長！」南中的畢業生散佈在上海各界的不計其數，而且很多已經是政、經、工、商、文化界的名人。聽說某年上海市政府想將彎彎曲曲的龍華路拉直，以縮短由上海到龍華（觀光名勝之一）的距離。不巧南中正好在一個彎彎上，馬路拉直便將學校一分為二了。王校長知道了這件事以後，他曾經帶領校工站在校門前阻止市府的測量人員入校測量。測量人員也只好打回府去報告他們的上司。據說當時有人對市府主善其事的人說：「牽涉到王老先生的事很不好辦，我看你們還是算了吧。他完全為的是學校咧！」學校因此得以完整。偶爾你去郵局裏發信，信封上寫着「南洋中學（某）緘」。郵局裏的先生會問你說「你是南洋中學的嗎？王校長近來好不好？」你又遇見一位老學長了，他不知是那屆的畢業生，還在掛念着老校長咧！

在校的同學，儘管課堂不同，宿舍各異；但是同在一個球場裏玩球，同在一個餐廳進膳；幾年下來，五百多位同學，幾乎個個面熟，很多都互相知道姓名。至於同班、同宿舍、而又同寢室的同學們，每天同起同休，同出同入，更是親密之極了！

民國十九年夏天，我考取了交通大學的唐山工學院，秋天便乘海輪到天津轉唐山上學。唐山工學院本是很有名的學校。可是江南那種草長鶯飛的風光，哪裏是北方城鎮所能比擬。幾個月下來，我無限的懷念南中，真有「天遙路遠，萬水千山，除非夢裏曾去」之感。第一學年終了，我趕緊收拾行李，坐火車直回上海。到上海北站那晚上，已經是十一

點多鐘了。街上的電車已經停駛。我將行李放在旅館裏後，便徒步由上海的市中心，走出市區，回南中去。到達校門口時，已是深夜兩點鐘了。我敲門叫門房給我開門，只聽他咕嚕說：「現在幾點鐘啦，你怎麼回來這樣晚！」他哪裏知道我幾千里外驟來的遊子，走進校門的那一剎那，感到是多麼溫暖和甜蜜呢！

于德州

目 錄

譯 序	I
第一章 茶葉培育的發展	1
一、產 地	1
二、東南亞	2
三、非 洲	3
四、其他區域	3
第二章、氣候及土壤	8
一、氣 候	8
二、土壤型式	10
三、土壤性能	10
四、土壤酸度	11
五、植物指標	13
六、土壤輪廓	14
第三章 植物學特徵	16
一、分類學	16
二、一般植物學特徵	17
三、週期性發芽	19
第四章 種植材料	24

一、種子茶樹·····	26
二、茶種可活性·····	27
三、種子分級·····	28
四、苗圃技術·····	28
五、茶苗移植·····	31
六、茶樹繁殖及選用·····	32
第五章 土地準備及種植·····	40
一、土壤保持·····	40
二、種植密度·····	42
三、種植作業·····	44
四、種植時間·····	46
五、遮蔭及除草·····	47
六、茶叢成形·····	47
第六章 剪枝及採茶·····	53
一、剪枝目的·····	53
二、成長平衡·····	54
三、碳水化合物經濟·····	55
四、剪枝循環模型·····	56
五、剪枝型式·····	57
六、剪枝時間·····	61
七、剪枝再生·····	62
八、採茶制度·····	63
九、採茶標準·····	64
十、機械採茶法·····	65
第七章 耕作及除草·····	72
一、生態學考慮·····	72
二、耕 耘·····	73

三、耕作型式	75
四、耕作時間	75
五、雜草生態學	76
六、滅草劑	77
七、雜草控制的效果	79
第八章 施 肥	81
一、施肥的一般範圍	81
二、施氮肥	82
三、磷酸鹽肥料	86
四、鉀肥料	86
五、肥料的相互影響	87
六、施肥時間	88
七、施肥方法	90
八、茶用肥料的組成物	91
九、鬆散施肥	93
十、人工施肥及土壤肥力	94
十一、施肥與整個作物及茶樹的關係	95
第九章 遮蔭綠肥及灌溉	97
一、歷史演進	98
二、遮蔭的生態影響	98
三、直接影響	99
四、間接影響	100
五、綠 肥	101
六、遮蔭肥料交互作用	102
七、灌 溉	103
第十章 疾病及其控制	108
一、疾病的發生	108

二、生理學疾病	109
三、病毒性疾病	112
四、蕈式疾病	113
五、葉上的疾病	119
六、莖上的疾病	124
第十一章 害 蟲	130
一、害蟲控制措施	130
二、食葉蟲	131
三、莖蛀蟲	139
第十二章 茶葉化學及其煉製法	147
一、無機組成物	147
二、氮化合物	149
三、碳水化合物及相關化合物	149
四、聚酚類	150
五、色 素	151
六、酵 素	151
七、芳香族化合物	153
八、維他命	153
九、醱酵作用	154
十、品質問題	155
第十三章 茶葉煉製法	160
一、萎 凋	161
二、揉 捻	163
三、解塊及篩分	165
四、醱 酵	166
五、乾 燥	167
六、分級及選分	170

七、工廠衛生	171
八、工廠設計及編組	172
九、新式製造法	174
十、未萎凋的茶葉	176
十一、綠 茶	176
十二、醃 茶	177
十三、茶 精	177
第十四章 茶業及茶的貿易	189
一、茶葉銷售	189
二、拌和法	190
三、茶葉品嘗	191
四、品茶術語	192
五、純度標準	194
六、茶葉法規	195
七、茶葉市場的擴大	196
八、合作農戶	196
九、其他編組	197
十、茶葉研究	199
第十五章 臺灣茶葉的研究改良	203
一、台灣之茶業	203
二、台灣省茶業改良場簡介	209
三、台灣茶業產銷及回顧	214
四、重要業務及成果	218
第十六章 美國茶精市場調查報導	271
一、調查記實	271
二、討 論	285
三、建議事項	288