

出國報告(出國類別：研習)

馬來西亞可可產業研習

服務機關：行政院農業委員會高雄區農業改良場
姓名職稱：吳志文 研究員、陳明吟 助理研究員、
胡智傑 助理研究員
派赴國家：馬來西亞
出國期間：104年04月16日至104年04月20日
報告日期：104年07月10日

摘要：

在臺灣可可種植面積小的情況下，不大可能將可可產業發展成生產導向產業，發展加工及觀光產業為較可行的方向。本研習團隊此次選擇馬來西亞做為參訪標的，主要因該國已成功轉型為可可加工大國，並發展可可觀光產業。經參訪臺灣、馬來西亞兩國產業分析後，建議可可加工品方面，台灣生產可可原料可以烘培後直接研磨，以最少加工步驟為亮點，進行行銷。並建議建立統一的發酵基地、發酵槽，先確立加工前的可可乾豆品質，提高可可加工產品品質，才有基礎可以發展可可加工或觀光農場產業。可可栽培技術方面，建議只要除去細弱枝條，及確保枝條間不要相互遮蔭影響光攝取量即可。肥培方面，主要可施用平均肥料如台肥 43 號，每季施用一次，並透過土壤報告，檢視缺乏元素，予以補充。病蟲害管理部分，臺灣夏季，病蟲害常年發生，建議需要特別注意田間清潔、整枝修剪技術及樹勢之維持，並使用可可推薦用藥進行病蟲害防治。

目次

	頁次
一、前言	1
二、目的	1
三、研習行程及內容	2
(一)行程概要	2
(二)研習內容	2
1. 馬來西亞可可產業現況分析及參訪單位簡介	2
(1)馬來西亞可可產業現況分析	2
(2)參訪單位簡介	4
2. 馬來西亞可可栽培技術	10
(1)可可樹栽培管理技術	10
(2)可可肥培管理技術	12
(3)可可病蟲害管理技術	13
3. 馬來西亞可可加工技術	15
4. 臺灣可可產業現況分析	17
四、心得及建議事項	19

一、前言

巧克力與其相關產品是由可可樹(*Theobroma cacao* L.)之果實生產而來。可可膏(cocoa liquor)與可可脂(cocoa butter)由果實內之可可豆，經商業製程所生產之產品；將之與其他成分混合，如糖、牛奶等，可用於製成巧克力。可可膏經壓榨取出可可脂後，剩餘部分稱為可可粉(cocoa power)，脂質含量約為10%-25%，用於製作飲料、蛋糕、餅乾等。可可脂亦能生產化妝品與香皂。可可果實內之果肉為白色，具酸、甜風味，亦能製成風味飲品。

可可豆全世界之生產量，於2010年估計有431萬公噸，非洲地區，包括象牙海岸、迦納、奈及利亞、科麥隆，有322萬公噸；美洲地區，包括巴西、厄瓜多爾，有56萬公噸；亞洲與大洋洲地區，包括印尼、巴布亞新幾內亞，有52萬公噸。

臺灣可可貿易量從民國78年以來不斷成長，無論是在貿易重量或貿易價值上，民國101年之可可及可可產品貿易重量約2萬公噸，貿易金額約36億元新台幣。可可及可可製品中，最大宗之巧克力約占總貿易量之85%，其次為可可粉，約占總貿易量之13%。從貿易量比例得知，目前臺灣市場交易主要為巧克力，其他原料如可可豆、可可膏與可可脂比例相當少。

由於臺灣尚無大量生產可可豆，且原料貿易量稀少，顯示出臺灣可可製品製程，應尚無由可可豆大量製成產品，市場上僅直接交易可可產品。不斷成長的貿易量顯示出，可可產品於臺灣仍有相當大的潛力。因此，若台灣要發展可可產業，需要有優良的可可樹栽培技術，並配合可可豆完整且精緻的加工製程，才能使生產鏈完整，產出可可製品，方能發揮可可的最大經濟效益。

二、目的

可可原產熱帶，適合本場轄區內熱帶氣候環境，由於近年來觀光休閒農業的發展，強調在地生產概念的農產品，特別受到消費者的青睞，因此在轄區內已有部分農民試種。唯可可屬於新興作物種類，國內關於可可之栽培特性、病蟲害管理及加工適性，尚無完整資料可供參考，因此必須進行相關研究與評估，並希望藉由至可可生產國馬來西亞研習，與該國可可產業進行交流，引進適合我國之栽培、加工技術及行銷經驗與策略。

三、研習行程及內容

(一)行程概要

日期	地點	說明
4月16日	桃園→馬來西亞亞庇	去程 參訪可可研究所
4月17日	亞庇→斗湖	參訪德源可可農場
4月18日	斗湖→亞庇	參訪邁進可可加工廠
4月19日	亞庇	馬來西亞可可市場調查
4月20日	馬來西亞→桃園	回程

(二)研習內容

1. 馬來西亞可可產業現況分析及參訪單位簡介

(1)馬來西亞可可產業現況分析

可可豆是可可豆樹的產物。可可豆樹是一種熱帶植物，只在炎熱的氣候下成長。全世界的可可豆主要產地在赤道兩側，即南北緯 20 度以內，在 10 度以內更為適合。可可豆品種產地比較集中在西非，以迦納、奈及利亞、喀麥隆產量最高。其次分佈在拉丁美洲，以巴西、厄瓜多爾、墨西哥為主。根據 ICCO (International Cocoa Organization) 統計，目前非洲為可可豆的最大生產區域，約佔全球生產量 73% (319 萬噸)，其次為南美洲 16% (70 萬噸)，亞洲地區為 11% (48 萬噸)。亞洲地區又以印尼生產 40 萬噸可可佔最大宗，其次為巴布亞新幾內亞的 4 萬噸，亞洲其它地區為 3.6 萬噸。

Production of cocoa beans
(thousand tonnes)

	2011/12		Estimates 2012/13		Estimates 2013/14	
Africa	2929	71.5%	2836	71.9%	3185	73.0%
Camercon	207		225		210	
Côte d'Ivoire	1486		1449		1741	
Ghana	879		835		897	
Nigeria	245		238		250	
Others	113		89		87	
America	655	16.0%	622	15.8%	696	15.9%
Brazil	220		185		228	
Ecuador	198		192		210	
Others	237		246		258	
Asia & Oceania	511	12.5%	487	12.3%	484	11.1%
Indonesia	440		410		405	
Papua New Guinea	39		41		42	
Others	32		36		37	
World total	4095	100.0%	3945	100.0%	4365	100.0%

Source: ICCO Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics, Vol. XL, No. 4, Cocoa year 2013/14

Published: 26-11-2014

Note: Totals may differ from sum of constituents due to rounding.

表一、ICCO 全世界可可豆出口產量統計表

本次出國研習目標國家馬來西亞，俗稱大馬，位於東南亞，東南亞國協的創始人之一，由前馬來亞聯邦、北婆羅洲及砂拉越所組成的聯邦制國家，目前全國共十三個州，包括馬來半島十一州及位於婆羅洲北部的沙巴、砂拉越兩州，另有三個聯邦直轄區，全國面積共 329,845 平方公里。



圖 1、馬來西亞地圖

馬來西亞可可官方網站 MCB (Malaysian Cocoa Board) 2012 年統計可可豆出口量為 4.7 萬噸，但可可豆產量只剩 3,645 噸，大部分馬國出口的可可豆、可可脂及可可產品，其可可豆原料是從印尼進口而得，根據 MCB 統計馬國 2012 年共進口了 33 萬噸的可可豆。可見馬來西亞已從可可生產國家轉型成可可加工國家。馬來西亞種植業暨原產品部長道格拉斯表

示，馬國去(2013)年可可產業出口收益達36億馬幣(約合11.04億美元)，繼棕油、橡膠及木材之後，為馬國第4大原產品出口。為確保可可產業能蓬勃發展，馬國政府鼓勵更多研究與開發活動，包括推動耐熱巧克力產品、小巧化妝品、巧克力汁漿及醫藥產品。馬來西亞目前為全球第5大可可產品生產國，僅次於荷蘭、象牙海岸、美國及德國。馬國目前共有9家可可研磨廠(產能28萬5,608公噸)、39家可可產品加工廠，及160名手工巧克力企業主(<http://www.taiwantrade.com.tw/CH/bizsearchdetail/7638821>)。

www.taiwantrade.com.tw/CH/bizsearchdetail/7638821)。

根據馬來西亞可可官方網站 MCB 統計資料，馬來西亞可可樹種植面積最大時期為西元1989年左右，種植面積達41.4萬公頃，當時每公噸可可豆價格約2,500林吉特(RM)，折合目前匯率(2015/03/06, 8.67)約每公噸21,000 NT左右。1990年代後因為蟲害肆虐，導致產量大幅下滑，因為收益不如油棕，可可園也紛紛轉作。可可豆生產量由1990年的24.7萬公噸，遞減至2014年的2,665公噸。馬來西亞可可樹總種植面積由2012年僅剩1.1萬公頃，而2014年栽培面積回升至1.6萬公頃，推論主要原因是國際可可豆價格上漲吸引農民種植所致。2009-2014年每公噸出口價格多在8,000-10,000 RM (折合目前匯率約69,360-86,700 NT)。

依馬來西亞境內地理位置，主要分為三個區域，馬來半島(Peninsular Malaysia)、沙巴(Sabah)與砂拉越(Sarawak)，2013年可可樹種植面積，以沙巴6,259公頃最多，其次為砂拉越的6,020公頃，第三位為馬來半島的3,791公頃。可可豆主要集散中心為位於馬來半島的勞勿(Raub)，及位於砂拉越的古晉(Kuching)與位於沙巴的斗湖(Tawau)。

(2)參訪單位簡介及參訪項目

馬來西亞可可局所屬可可生物科技研究中心 (MALAYSIA COCOA BOARD-CENTER FOR COCOA BIOTECHNOLOGY RESEARCH)

可可生物科技研究中心為隸屬於馬來西亞可可局的其中之一的可可研究所，位於亞庇的TUARAN，離亞庇市區約30分鐘車程，該單位主要研究項目為利用生物科技進行可可育種及生產相關產品，共有14為研究人員。可可研究所主要執行計畫有三個方向：(一)農業生物科技方面，可可組織培養、可可基因工程、可可蛋白質體學、可可的分子輔助選種；(二)食品生物科技方面，主要以研發可可相關食品為主；(三)藥品生物科技，主要研究從可可樹或可可果實上萃取出藥用的活性成分。

目前在馬來西亞可可產業所面臨的主要挑戰為：(一)可可細蛾問題嚴重，每年使馬來西亞至少減產15%以上的可可豆；(二)英腐病

(Phytophthora pod rot)及梢枯病(Vascular streak dieback disease)兩種病害，導致每年可可減產 5-10%；(三)目前馬來西亞可可產業的可可生產並非最佳產量，該國可可豆平均產量為 1.2 噸/公頃，但可可的最佳產量為 3-4 噸/公頃，在栽培管理上還有再進步的空間；(四)可可栽培為勞力密集的產業，每年每公頃人工成本花費約 USD1,200。

可可研究所前主要研究成果：(一)可可基因體計畫，該計畫希望找到可可高產或可可脂量高的相關基因，但 Ishak Zubir 博士未說明該研究所是否已經找到相關基因，目前該研究所已可鑑定出 1,000 以上的可可品系供其育種使用；(二)可可組織培養，可可研究所已成功從可可花上誘導出癒傷組織及培植體，且經馴化種植於本田中；(三)可可基因轉殖，將 *Bacillus thuringiensis* Cry1A 毒性基因轉殖至可可樹中，以抑制鱗翅目的害蟲；(四)研發可可細蛾人工餌料，使可可細蛾可在實驗室人工繁殖，方便做進一步研究；(五)保健可可研發：生產菊糖(inulin)巧克力，因人體無法分解吸收菊糖，利用該糖替代蔗糖，可減少人體對糖分的吸收；研發抗氧化可可商品，如多酚巧克力及可可多酚錠；(六)研發抗菌產品，可可研究所之研究試驗顯示，可可萃取物對人類常見病菌具有抑制作用，這些病原菌包括沙氏桿菌(*Salmonella typhimurium*)、金黃色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*)、非抗藥性金黃色葡萄球菌(methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus*, MSSA)、抗藥性金黃色葡萄球菌(Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* 或 Multiple-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA) 及大腸桿菌(*Escherichia coli*)等，並將其製作成家庭清潔用品。

可可研究所未來育種方向，希望育成高可可脂可可、高藥用成分(如兒茶素、咖啡鹼等)可可、特殊味道可可(果香、辣味等)及高咖啡因可可。



可可研究所正門外觀



Ishak Zubir 博士向本團解說該所研究方向



會後進行經驗交流



可可研究溫室



Ishak Zubir 博士於溫室內解說研究情形



可可品種園



奇特可可品種



可可苗圃



可可加工廠解說



組織培養室



和可可組織培養專家 Norasekin 博士合照



贈送 Ishak Zubir 博士紀念品

德源可可莊園

德源集團是亞洲最大的可可種植和加工企業，旗下擁有超過 80 個子公司。早在 1957 年，德源公司創始人拿督斯里邦里瑪方德源便引入了可可種植技術，在馬來西亞斗湖市郊區的可茵山開始了可可的種植和加工。經過 50 年的發展，德源公司已經擁有了世界上最大的可可種植園，占地約 1 萬 6000 公頃，並且具備了一流的可可種植和加工能力。可茵山是世界知名的火山，受益於該地區肥沃的土壤和充足的養分，這裡成為亞洲最適合栽種可可的地方。德源公司在擁有天時地利的同時，還不斷研究各種加快可可生長和多產的科學種植方法，一般的可可樹需要 5 年才能結果，每年只有兩次收穫期，而德源的可可樹兩年即可產果，並且一年有多次收穫期。德源可可莊園裡，種植了全世界所有種類的可可樹，包括 CRIOLLO、FORASTERO、TRINITARIA。如今，德源可可農場規模也隨可可產業沒落而減少，但其種植面積仍然遠大於臺灣，50 年來累積的種植經驗，值得學習。

本參訪團隊參訪德源可可莊園所習得的栽培管理技術，以彙整的方式於第 2 章詳細介紹。



德源可可莊園入口



莊園經理經翻譯向本團說明農場管理方式



莊園經理向本團說明可可整支方式



本團與莊園經理於可可園合照

邁進可可加工廠

種植業發達的斗湖，是世界第三大的可可產區。斗湖的土地肥沃，氣候良好，致使這裡的種植業蓬勃發展，推動了當地的經濟。而在 80 年代，斗湖更被稱為「亞洲可可之都」。可可業在 50 年代開始發展，60 年代進入穩定期，而 60 年代末就開始露出曙光，那時候就有許多園主開始種植。到了 70 年代初，可可價錢很高。當時肥料、人工成本低，所以利潤非常高，因此引發了可可熱潮。德源集團於 1970 年成立邁進可可斗湖有限公司，每年能加工 15000 噸乾可可豆，是亞洲最大的可可加工基地。然而在 90 年代，可可業卻面臨可可細蛾危害，產量一落千丈。由於面對蟲害問題，許多園主也已紛紛改種油棕。

如今邁進可可加工廠已轉型為可可博物館，其龐大的可可加工工廠即機械器具，只有在收集足夠可可乾豆時才會開機運作。德源集團生產的可可產品皆冠上名稱「福可」，作為其優良品質及商譽的代表。該公司最引以為傲的是研發出防潮可可粉。



經理向本團說明邁進加工廠沿革



經理向本團說明該公司可可加工程序



目前于停工狀態的可可加工機械






該公司玲琅滿目的可可加工產品

2. 馬來西亞可可栽培技術

(1) 可可樹栽培管理技術

世界可可主要栽培品種有 (1) Criollo: Criollo 為 18 世紀中期前之主要品種，但現今留存之純種 Criollo 稀少；(2) Forastero: Forastero 為一個大的品種群，其中介於半野生與野生種之間的 Amelonado 族群最廣為被栽植，巴西與西非地區有大面積之 Amelonado 種植。現今世界主要栽培品種為 Amelonado 與 Upper Amazon 之雜交種；(3) Trinitario: Trinitario 歸類於 Forastero 品種群內，雖然 Trinitario 為 Criollo 與 Forastero 之雜交後裔。Trinitario 始種植於特力達尼(Trinidad)，而後傳至委內瑞拉，再傳至厄瓜多爾、喀麥隆(Cameroon)、薩摩亞(Samoa)、斯里蘭卡、爪哇與巴布亞新幾內亞。

表 2. 主要可可品種群之果莢與種子

		
Criollo	Forastero	Trinitario
<p>果莢裂痕深，疣狀突起，種子大、顏色白，果莢顏色為黃或紅色。</p> <p>果莢裂痕淺，種子形狀扁平，果莢顏色常為黃色。</p> <p>果莢與種子介於 Criollo 和 Forastero 之間。</p>		

目前馬來西亞主要種植品種為 PBC123，其顏色鮮紅，產量極高。而德源集團所種植的主要品種為 BR25，其顏色呈暗紅色，可可風味濃郁，BR25 為 PBC123 與一抗病品種雜交育成，因此抗病性較 PBC123 為佳。

德源可可莊園採用樹形管理與整枝修剪，主要為雙幹整枝，即於樹體自地面以上 15-20 公分左右，保留兩支主幹，並使樹冠均勻分布。修剪最主要的目的為控制植株高度，維持樹形。樹體主幹保留 1.5-2 公尺。植株生長過程中，應持續移除新生的吸芽(suckers, 近樹幹底部之側芽)，避免新的主幹形成，並限制植株的垂直生長。樹冠內分枝(fan branch)的修剪，目的為維持樹冠結構之均勻分布，並移除底層下垂之細弱枝條。修剪之目標為使植株生長高度易於管理，增加樹冠內通氣性，降低病蟲害發生，並使光線能穿透至樹冠內層，各層葉片能獲得足夠之光能，產生維持植株生長之光合產物。

一般認為，遮陰環境能提升可可樹早期生長之存活率，生長 3-5 年之健壯植株，則無需生長於遮陰環境下。因此定植初期，可選擇已有遮陰條件之地點，如間作栽培或周邊植栽及地勢形成之遮陰環境。挑選強風侵襲頻率低，具防風林等種植地點，或搭設固定支架等，能降低可可樹因強風所造成之損害。整地與建立遮陰樹約需 1 年時間，而後種植可可樹可於 3-5 年後開始生產果莢，一般可持續生產 25 年。許多夏威夷的農民，僅在種植初期四個月內使用遮蔽物。在季風盛行的區域，防風是必需的，可使用防風林、狼尾草(Napier grass, *Pennisetum purpureum*)，或人造設施，如垂直架設 50%-80%的遮陰網等。香蕉與芭蕉為常見

的遮陰作物，並可於建園初期提供收入。於西非，除了香蕉與芭蕉外，亦可使用其他的遮陰作物。

但德源集團採用栽培方式為無樹陰種植法，該公司認為該方法產量為傳統栽培的 3 倍，並可於第 2 年後開始生產可可，無樹陰種植法為德源集團公司主席拿督方日明所發明，並撰寫 *Development History of Zero-Shade Cocoa and Its Theories* 一書供可可農民參考。

	
<p>馬來西亞主要可可品種 PBC123</p>	<p>德源集團可可品種 BR25</p>
	
<p>馬來西亞可可樹雙幹整枝方式</p>	<p>德源集團無遮陰式栽培</p>

(2) 可可肥培管理技術

可可樹的主根在沒有石礫阻礙的情況下可深入土壤 1 至 1.5 公尺，因此建議栽培可可的土壤厚度至少 1.5 公尺較佳，發育良好的主根可增加可可對乾旱或淹水等逆境的耐受性，並可於強風時減少倒伏的情況發生。砂質土壤保水及保肥能力較差，但排水性佳，粘質土壤保肥能力強，但因其土壤孔隙小導致排水及通氣性差，考慮可可樹對浸水非常敏感，故建議砂質壤土或砂質粘壤土為較適合可可生長之土壤。土壤有機質具有保肥、保水、增加土壤團粒結構、增加土壤緩衝能

力等優良特性，建議栽培可可之土壤有機質含量為 3.5%。目前全球栽種可可樹土壤之酸鹼度範圍相當廣，pH 值從最低 4.0 至最高 8.5 不等，土壤 pH 值過低容易導致植物所需磷、鈣、鎂等巨量元素因有效性降低而缺乏，其中又以對磷影響較嚴重，且低 pH 使得鐵、錳、銅、鋅等元素有效性大幅增加，有時會產生過量之毒害；另外，土壤 pH 過高，鐵、錳、銅、鋅、硼等微量元素有效性降低易導致缺乏，尤其可可樹在 pH 值高的土壤易發生鋅缺乏徵狀，故需注意可可栽種之土壤酸鹼度，建議 pH 值維持在 6.0-7.5 之間，可減少元素有效性降低產生之養分缺乏問題。

可可在營養生長期間，為發育強壯的枝條及樹冠，每公頃約需要 200 公斤氮、25 公斤磷、300 公斤鉀 及 140 公斤的鈣。每生產 1000 公斤的可可乾豆，約需要 20 公斤氮元素、4 公斤磷元素及 10 公斤鉀元素，考慮收穫 1000 公斤乾豆之可可果莢約含 37 公斤的氮元素、5 公斤磷元素及 70 公斤鉀元素，收穫 1000 公斤乾豆至少會移除氮、磷、鉀分別為 57 公斤、9 公斤及 80 公斤，其中果莢的養分移除率較可可豆高出許多，尤其以鉀元素差異最多，當發生環境改變或營養缺乏時，果莢形成被影響的程度較高，故在成熟可可樹生產果實期間，需補充充足的氮肥及鉀肥，其中又以鉀肥需求量較高。

於馬來西亞，因為可可栽培的面積非常大，因此對於可可的肥培管理非常簡單，於每一季每棵成熟可可樹施用 400 克平均肥料（氮、磷、鉀比例為 15-15-15），故一年施用約 1.2 公斤平均肥料，並每年補充一次含氧化矽的微量元素，以增加可可對病害抵抗力及補充微量元素。



施完肥將袋子留在樹上標示已施肥



補充含氧化矽與微量元素之肥料

(3) 可可病蟲害管理技術

馬來西亞之可可重要產地在亞比，但目前皆因病蟲害問題造成可可產量下降，馬來西亞可可病蟲害種類包括莢腐病、炭疽病、可可細蛾、粉介殼蟲、及毒蛾類害蟲等，其中以可可細蛾危害造成產量銳減之影響最大，嚴重時，可可豆產量可能減少 15% 以上。

可可細蛾(*Conopomorpha cramerella*, cocoa pod borer, PDB) 為鱗翅目(Lepidoptera) 細蛾科(Gracilariidae) 之害蟲，與臺灣荔枝果園常見害蟲-荔枝細蛾(*Conopomorpha sinensis* Bradley) 相似，過去，臺灣曾經利用可可細蛾性費洛蒙於荔枝園誘殺害蟲，因未見效果始才發現荔枝細蛾與可可細蛾為不同種害蟲。羽化後之可可細蛾成蟲壽命約 1 星期，於傍晚時分較具飛行力，雌成蟲產卵於未熟果實表面，孵化後幼蟲直接鑽入果實內取食，導致果實內種子發育不全或提早成熟，品質下降，產量銳減，且所取食之傷口易造成病原菌再次感染，加速果實腐敗。馬來西亞目前對可可細蛾的防治方法除藥劑防治外，尚有利用性費洛蒙誘引雄蟲以降低田間害蟲族群密度。而可可研究所未來對此蟲之防治研究包括(1) 尋找更適合使用且有效的化學藥劑。(2) 發展蟲生真菌。(3) 研究基因轉殖技術，如將蘇力菌(*Bacillus thuringiensis*) Cry 1A 基因轉殖到可可果莢，以毒殺可可細蛾。(4) 研究不孕性昆蟲技術(Sterile insect technique, SIT) 運用於可可細蛾之可行性。

德源可可農場為目前斗湖區少數僅存的可可農場之一，農場管理經理表示，過去滿山遍野之可可果樹，皆因可可病蟲害問題導致產量銳減及生產成本增加(防治成本)而改種油棕。由於斗湖氣候四季均一，如臺灣之夏季，病蟲害常年發生，其中以可可細蛾及莢腐病對產業影響最大。於德源農場內，管理人員於可可果實生長期(4-6 月及 8-11 月)約每 2 星期噴施 1 次殺蟲劑，以減少田間成蟲數量，但倘若幼蟲已鑽入果實內蛀蝕，就無有效藥劑可防除了。在莢腐病方面，此病易在雨後快速蔓延，故在雨季過後，管理人員會噴施殺菌劑以抑制病害蔓延。但於實際田間參訪時，常見一些受害果或空果莢散置於田間，此些受害果或空果莢仍潛在病蟲害之機率非常高，若不能做好基本之田間清潔，果園內之病蟲害來源仍源源不絕的；雖該農場 1 年會修剪 1 次，但由於可可樹枝條生長旺盛，容易茂密而不通風，反而提供了病蟲害適合生存的環境。因此，田間清潔、整枝修剪技術及樹勢之維持是值得臺灣可可栽培業者在病蟲害防治上引以為鑑的。



可可研究所網室內有粉介殼蟲危害



果肉內之可可細蛾



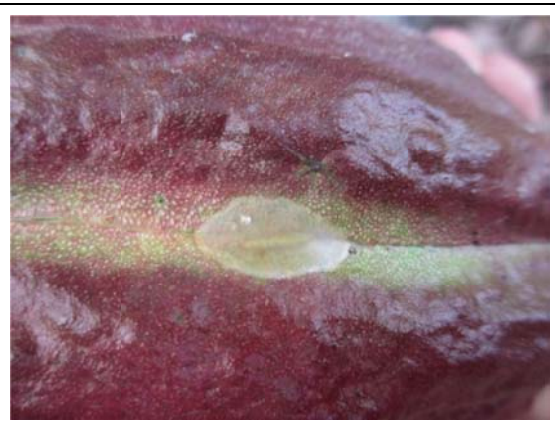
正常可可豆



遭可可細蛾取食之果肉褐化腐



可可細蛾鑽入取食孔



可可細蛾於果皮外化蛹



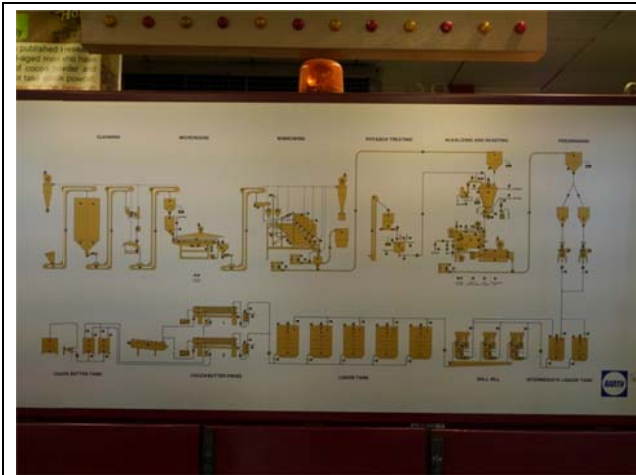
3. 馬來西亞可可加工技術

邁進可可加工廠的可可加工步驟可依序分為去除可可豆表面雜質、乾燥（水分含量 1%）、脫果仁殼、鹼化（使用碳酸鉀）、再乾燥（水分含量 1%）、粗研磨、放置 24 小時提升風味、細研磨、分離可可餅及可可脂、製作成產品。

果實剛採集下來後的發酵及初步乾燥的部分，在農莊裡完成。發酵過程起始於微生物的生長，特別是酵母菌在可可豆周圍的果肉生長。可可豆堆內的微生物，可能是由果蠅 (*Drosophila melanogaster* 或 vinegar fly) 等昆蟲傳遞。酵母菌將可可豆周圍果肉的糖分，轉化為乙醇。而後細菌開始進行氧化反應，將乙醇轉變為醋酸，再轉化成二氧化碳與水，且產生熱能與升溫。果肉開始分解，並在發酵過程中流出。於發酵最初的 48 小時內，溫度可上升至 40~45 °C。而後，當果肉從箱內流出，使得通風逐漸增加，微生物將繼續作用並維持溫度。發酵過程中，可將其翻轉或攪拌，使得可可豆之間通氣性增加，並使得微生物持續作用。發酵的第二天，醋酸與高溫使可可豆死亡。可可豆死亡將使得細胞壁瓦解，並可將先前分離的物質混和。這些物質的混合，將造成可可豆內複雜的化學變化，例如酵素作用、氧化，蛋白質降解為胺基酸等。這些化學反應將導致巧克力風味與色澤的形成。發酵時間將視可可豆種類而定，Forastero 可可豆需要 5 天，而 Criollo 可可豆則需要 2~3 天。在德源可可莊園，新鮮可可豆需先經過發酵 7 天，每兩天翻攪一次，之後用熱風烘乾使水分含量降低至 7%。

將初步烘乾的乾豆送至邁進可可加工廠，進行乾豆表面清潔，利用真空吸引將乾豆表面雜質去除，緊接著再次烘乾可可乾豆至水分為 1%，而後進入風選篩取果仁步驟，利用機器震動、紅外線加熱及冷風交替作用，使得果仁殼破裂，利用強風吹去果仁殼，留下可可果仁。之後利用液體的碳酸鉀調整可可原料酸鹼度，降低可可酸味，調整完酸鹼度後再次烘乾至水分含量為 1%，隨之進入粗研磨步

驟，粗研磨的可可漿會放置 24 小時以增加風味，而後進入細研磨階段，細研磨出來的可可漿，利用高壓將可可餅和可可脂分開，最後做成各項可可產品。可可仁內約含有 50 的可可脂，約可榨取出 30-40%的可可脂，剩餘的可可餅約含有 10-20%的可可脂。



邁進可可加工廠可可加工流程



可可紅外線加熱烘乾機械



可可果仁風選篩機



可可鹼化裝置



細可可漿桶



榨可可脂機

4. 臺灣可可產業現況分析

臺灣可可貿易量從民國 78 年以來不斷成長，無論是在貿易重量或貿易價值上，民國 101 年之可及可可產品貿易重量約 2 萬公噸，貿易金額約 36 億元新台幣(圖 2)。

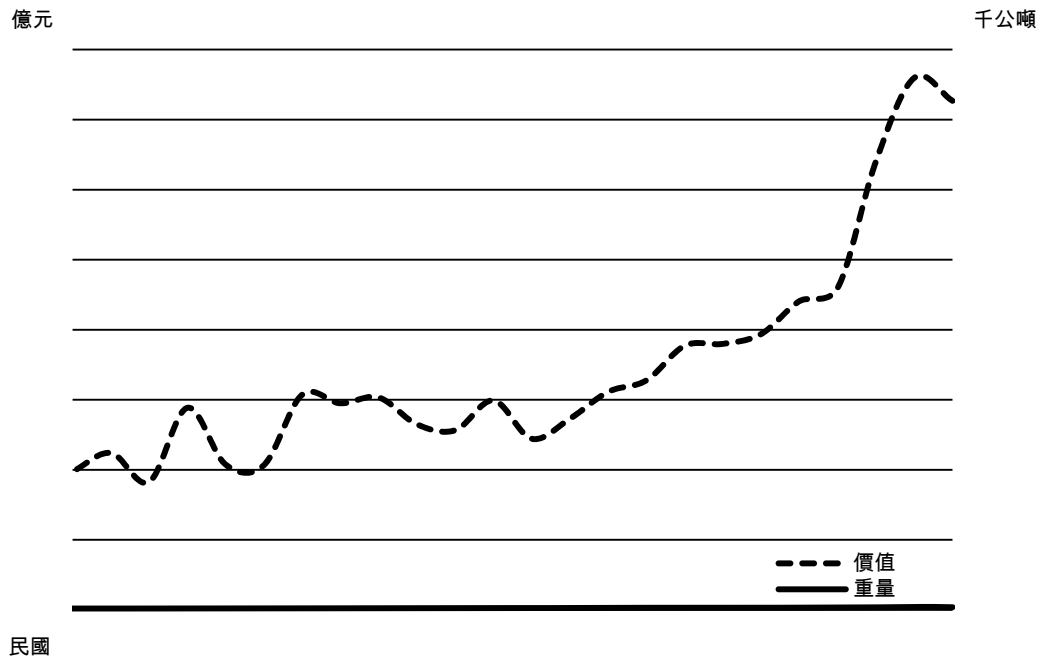


圖 2. 臺灣可及可可製品貿易量趨勢

可及可可製品中，最大宗之巧克力約占總貿易量 85%，其次為可可粉，約占總貿易量之 13% (圖 3)。

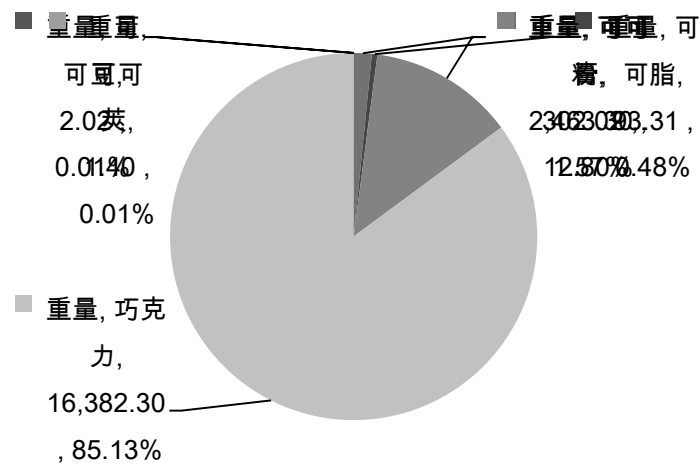


圖 3. 民國 101 年可及可可製品貿易量比例

從貿易量比例得知，目前臺灣市場交易主要為巧克力，其他原料如可可豆、可可膏與可可脂比例相當少。由於臺灣尚無大量生產可可豆，且原料貿易量稀少，顯示出臺灣可可製品製程，應尚無由可可豆大量製成產品，市場上僅直接交易可可產品。不斷成長的貿易量顯示出，可可產品於臺灣仍有相當大的潛力。因此可可豆生產後，必須有加工製成如巧克力工廠之配合，才能使生產鏈完整，產出可可製品，方能發揮可可的最大經濟效益。

臺灣可可豆生產成本評估，可可豆生產過程中，田間栽培管理工作包含灌溉與肥培管理、病蟲害管理、雜草管理、整枝修剪、支架搭設等。果實採收與處理工作則包含果實人工採收、取出種子、曬乾與包裝等。其成本分析表如下

表 2. 臺灣可可年生產成本估計(千元/公頃)

項目	金額(千元)
田間栽培管理	125
果實採收與處理	75
肥料、藥劑等資材	60
總計	260

國際可可豆價格如下：

表 3. 國際可可豆交易價格

美金(千元)/公噸	新台幣(千元)/公噸	新台幣(元)/公斤
32	112	112

資料來源：ICCO (2014/7/21)

可可豆每公頃年產量約 0.5 公噸，因此，臺灣生產可可豆，可能無法有效獲利，農民於種植時應謹慎評估其經濟效益，選擇適合之經營模式，該經營模式必須使得該農莊所生產的可可豆價格與國際可可豆價格脫鉤，才可能有獲利的空間。

四、心得及建議事項

雖然馬來西亞可可樹種植面積由西元 1989 年 41.4 萬公頃，減少至 2014 年的 1.6 萬公頃。可可豆生產量也由 1990 年的 24.7 萬公噸，遞減至 2014 年的 2,665 公噸。但其 2012 年統計可可豆出口量為 4.7 萬噸，並進口了 33 萬噸的可可豆進行加工，轉型成可可加工國家。

本團隊此次選擇馬來西亞做為參訪標的，主要也是因為該國已成功轉型為可可加工大國，並發展可可觀光產業。在臺灣可可種植面積小的情況下，不大可能將可可產業發展成生產導向產業，發展加工及觀光產業為較可行的方向。

根據分析，可可的產品價格中，加工製成的成本最高，生產端的成本極少。以英國生產的牛奶巧克力為例，其成本組成中，最大比例為加工製成的成本與獲利共占 51%，其次為零售商成本與利潤占 28%，農民生產可可豆成本僅占 4%（圖 4）。農民生產成本占比例極低顯示出，即使生產高品質可可豆，對於增加終端產品巧克力的效益不大。再者如果巧克力加工廠不願收購，農民將無法出售可可豆，形成買方市場，亦即主導權在於加工廠之收購意願，對於生產可可豆的農民，即賣方不利。

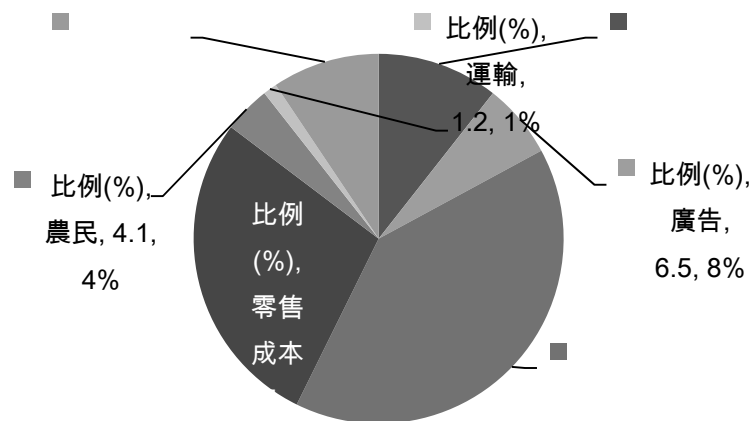


圖 4. 英國牛奶巧克力生產成本組成

臺灣如發展可可產業，農民除種植可可樹，亦需擁有加工設備及技術。依其規模區分成小規模與大規模生產。小規模生產時，可發展為觀光式農業，以簡易的設備與技術手工製成，適用於小農。如欲大規模生產，需有農民組織聯合購買設備與技術，共同生產可可豆原料，並共同使用加工設備與技術，並且共同運銷。

可可相關產品之行銷策略，可影響產品價格。於可可產業中，無論是可可豆或可可加工產品，相較於一般農產品如鮮果或蔬菜等，其儲運性佳，便於調整供

貨量以穩定價格。可可加工產品之價格，除了產品本身品質外，行銷策略亦是決定其價格的重要因素。在臺灣，可可之可能行銷策應可分為加工品與觀光農業兩類。

1. 加工品行銷

可可加工品如可可粉、巧克力等，其良好之行銷策略，以廣告或宣傳活動等建立品牌形象等，並於便利商店、量販店等銷售據點販售，應可增進銷售量與價格。此類行銷策略，應建立於大規模農企業或大農等，具有完整產銷鏈體系。如果為小農，則尚需考量產銷班等體系與後續加工廠與行銷鏈之配合；或者建立由農民組成之共同產銷體系，亦即農民組織如產銷班，聯合購買設備與技術，共同生產可可豆原料，並共同使用加工設備與技術，並且共同運銷。先前於台灣可可產業分析中提及每年台灣可可的貿易金額約 36 億元新台幣，但主要都是進口巧克力或是可可粉，大多經過可可脂分離或是鹼化作用等加工過程，本土生產可可原料因不需經過運輸過程，若以烘培後直接研磨，最少加工步驟為亮點，其可可商品在台灣日趨天然為導向的市場，仍有競爭力。

2. 觀光農業

建立觀光可可園，或觀光加工廠如巧克力工廠，並搭配可可產品與飲食文化，使觀光遊客能食用與了解可可產品，並增加農家收益。此類觀光農業行銷策略，如需同時建立可可園與加工廠，對小農而言，其建立成本相對高，需考量是否有快速回收成本之潛力。或者小農以簡易的設備與技術手工製成可可產品如巧克力，降低設備與技術成本，發展地方特色可可文化，行銷觀光與可可產品。

目前在臺灣屏東內埔及萬巒地區已有許多小農正在將檳榔轉作為可可，且有 2 至 4 家廠商可收購可可乾豆，並具有可可加工技術。目前短期遭遇需改善的問題，主要是種植可可小農雖多，但面積皆不大，且各農戶收可可後的發酵技術不一，不像德源集團的可可生豆可進行大規模統一發酵，導致目前臺灣發酵後的可可品質不佳，可可加工廠商不願以較好價格收購可可乾豆。因此，建議可可農戶間可透過農民組織，或是由可可加工廠商統一契作收購，建立統一的發酵基地、發酵槽，先確立加工前的可可乾豆品質，提高可可加工產品品質，才有基礎可以發產可可加工或觀光農場產業。

可可栽培技術方面，臺灣所採用的整枝技術與馬來西亞不同，但台灣目前推薦的單幹整枝需要人工較多，而馬來西亞的雙幹整枝方式，也需要人工維持雙幹型式，兩者人力並無太大差異，也無報告指出兩者產量是否有不同，但考慮到臺灣聘請人工成本高出許多，若小農戶無法負擔過多的人力成本，本團隊建議只要除去細弱枝條，及確保枝條間不要相互遮蔭影響光擷取量即可。肥培方面，同馬來西亞可可農莊建議，主要可施用平均肥料如台肥 43 號，每季施用一次，但因臺灣各農業改良場皆有免費土壤檢測服務，可透過土壤報告，檢視缺乏元素，予

以補充。病蟲害管理部分，臺灣可可種植面積不大，還未如馬來西亞發生大規模蟲害侵襲，但臺灣夏季，病蟲害常年發生，可可細蛾及黑腐病仍對生產品質有影響，且可可樹枝條生長旺盛，容易茂密而不通風，提供了病蟲害適合生存的環境。因此建議需要特別注意田間清潔、整枝修剪技術及樹勢之維持，並使用可可推薦用藥進行病蟲害防治。