

第114期

中華民國 109 年 12 月

ISSN 1729-2824

茶業專訊



行政院農業委員會為全面提升臺灣農業人力素質，100 年度起於各試驗改良場所開設農民學院，本場亦配合研究、教育與推廣資源，規劃兼具產製技術理論與實務傳承完整的專業訓練制度，積極加強茶業及飲料作物產業後繼者培育計畫。

圖 / 林義豪

行政院農業委員會茶業改良場 編印



目 錄

一、茶情報導

「一路陪伴・十年相隨」農民學院 10 周年訓練有成	1
------------------------------	---

越南商用茶產業概況與分析	5
--------------	---

二、技術研究

咖啡栽植前之評估要點	9
------------	---

臺灣茶樹歷年乾旱發生情形及旱害徵狀	11
-------------------	----

低溫對茶樹造成傷害的種類及成因	15
-----------------	----

行政院新聞出版事業登記證局版台誌第 5782 號
中華郵政桃園雜字第 000071 號登記證登記為雜
誌交寄

發行人：蘇宗振

編輯委員：邱垂豐、吳聲舜、史瓊月、林金池、
蔡憲宗、楊美珠、劉天麟

執行編輯：賴正南

發行所：行政院農業委員會茶業改良場

地址：桃園市楊梅區埔心中興路 324 號

電話：(03) 482-2059

傳真：(03) 482-4790

工本費：每本 3.8 元

設計印刷：彩之坊科技股份有限公司

電話：(02) 2243-3233

本場網址：<http://www.tres.gov.tw>

GPN：2008100103



「一路陪伴・十年相隨」農民學院 10 周年訓練有成

文 / 產業服務課郭婷玫*、林義豪、林金池

(* 電話：03-4822059 轉 815)

農民學院於 109 年度已經滿 10 周年了！行政院農業委員會為全面提升臺灣農業人力素質，100 年度起於各試驗改良場所開設農民學院，針對一般民眾、新進農民及專業農民辦理農業專業訓練，提供有意從農者及專業農民終身學習的管道。本場亦配合研究、教育與推廣資源，規劃兼具產製技術理論與實務傳承完整的專業訓練制度，積極加強茶業及飲料作物產業後繼者培育計畫，希望在訓練後學員能對產業有全方位的認識，進而能應用於日後從事相關農事工作中。

從 100 年到 109 年這 10 年間，本場共辦理 96 班訓練課程，受訓人數高達 3,026 人，其中女性計 971 人，占 32.1%、男性計 2,055 人，占 67.9%；另統計 101-109 年受訓學員教育程度，其中以大學專科（66.2%）為最多，其次為高中職（18.9%）和研究所以以上（11.8%），國中以下僅占 3.0%（表一）。

為了解學員實際受訓狀況，訓練課程皆進行課程滿意度問卷調查，根據 104-109 訓練課程整體滿意度調查結果顯示，除 104 年初階課程（89.4%）及進階課程（85.7%）整體滿意度較低之外，105-109 年整體滿意度皆高於 90%，其中 105 年進階課程及 107 年初階課程滿意度甚至高達 100%（圖一）。

此外，本場亦參考訓練學員回饋之課程建議，每年度定期盤點及調整訓練內容，使課程內容更加符合受訓人員之需求，並依據產業需求推陳出新，開設新的訓練班別，加強不同領域之專業技術，至今已開設過 21 種不同之訓練課程，如茶業、咖啡及杭菊入門課程、有機茶、部分發酵茶及東方美人茶之產製技術進階選修課程、茶葉感官品評初級與中級課程、智慧農業 4.0 課程以及茶業行銷課程等，作物類別涵蓋茶、咖啡、杭菊及油茶等（表二）。

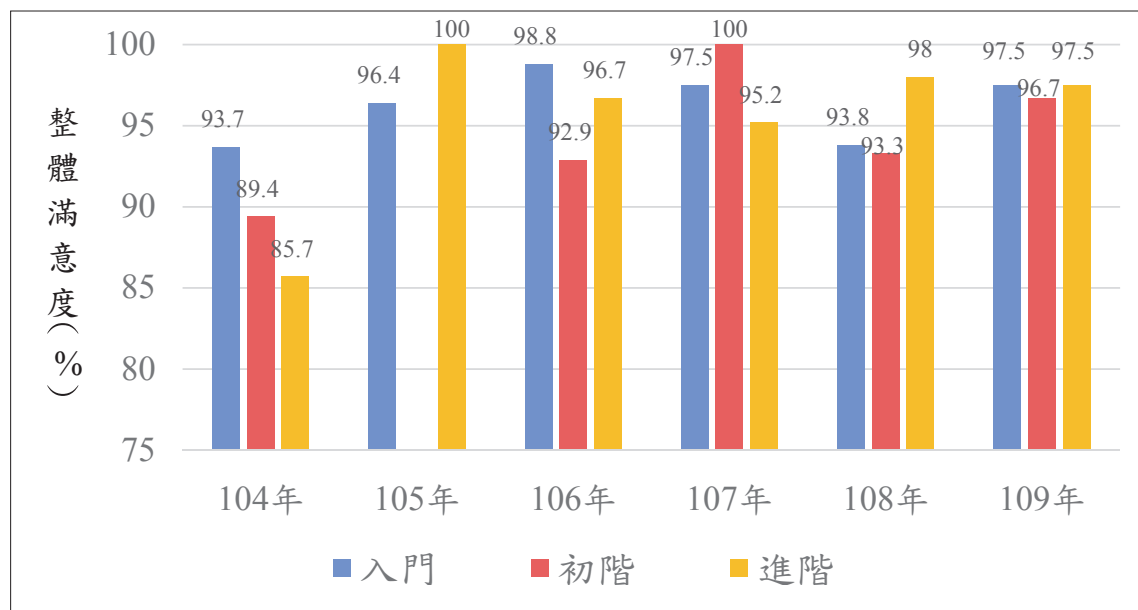
每年度本場預定辦理之農民學院訓練課程資訊，約於該年度 3-4 月份公告於農民學院網站（<https://academy.coa.gov.tw/>）及本場官網最新消息，本場臉書亦會提醒各訓練班報名時間，歡迎有興趣的民眾密切關注。並提醒於農民學院網站報名時，入門班以外課程除了需繳交相關務農證明外，請務必記得填寫並上傳「學習動機及務農企劃書」（初階訓練）或「經營計畫書」（進階訓練），供報名審查時參考，如有網站註冊、報名及繳費等問題，亦可撥打農民學院專線電話（02-23012308）聯繫客服人員協助。

因農業技術不斷有科技創新之研發成果，為有效落實於產業並系統化培育新進與專業農民，本場將持續辦理農民學院相關課程，提升臺灣茶及飲料作物產業之發展，並透過訓練課程陪伴大家成長，一同為走向農民學院下一個 10 年而努力。



表一、100-109 年本場辦理農民學院訓練基本資料

年度	班數	人數	性別人數		教育程度人數			
			男性	女性	國中以下	高中職	大學專科	研究所以上
100	4	125	80	45	-	-	-	-
101	10	301	201	100	17	61	181	42
102	11	371	244	127	12	80	243	36
103	11	350	243	107	20	79	217	34
104	12	389	282	107	12	84	238	55
105	12	363	231	132	8	73	234	48
106	13	400	290	110	9	66	276	49
107	7	220	167	53	2	41	152	25
108	9	280	188	92	6	42	203	29
109	7	227	129	98	2	23	177	25
合計	96	3,026	2,055	971	88	549	1,921	343



圖一、104-109 年本場辦理農民學院課程整體滿意度



表二、100-109 年本場辦理農民學院訓練課程類型

類型	課程名稱	課程內容概述	天數	年度(班數)
茶業初階	茶業入門班	針對新進農民，認識臺灣特色茶、茶園管理、製造加工、茶葉機械及生活茶藝等入門課程。	3 天	100(3)、101(2)、102(2)、103(1)、104(2)、106(2)、107(1)、108(2)、109(2)
茶業初階	茶業初階班	臺灣特色茶、茶園管理、製造加工、茶葉機械理論與實習等(課程著重基礎理論及實習)。	4 周	101(1)、102(1)
			2 周	103(2)、104(2)、106(2)、107(1)、108(1)、109(1)
茶業進階	茶業進階班	臺灣特色茶、茶園管理、製造加工、感官品評、產銷經營與實習等。	2 周	100(1)、102(2)
	有機茶進階選修班	有機茶葉製造實習、製程討論及樣品品評分析、茶葉烘焙實習及達人經驗分享等(課程以實作為主)。	5 天	103(1)、104(1)
	有機茶產製技術進階選修班	有機茶葉製造實習、製程討論及樣品品評分析、茶葉烘焙實習及達人經驗分享等(課程以實作為主)。	5 天	106(1)、107(1)
	有機茶栽培管理技術進階選修班	有機茶栽培管理、有機法規介紹、茶園參訪及達人經驗分享等。	3 天	109(1)
	茶葉產製技術進階選修班	茶葉製造、製程討論及樣品品評分析、茶葉烘焙等實習及達人經驗分享等(課程以實作為主)。	5 天	103(1)、104(1)
	部分發酵茶製造技術進階選修班	部分發酵茶製造、製程討論及樣品品評分析、茶葉烘焙等實習及達人經驗分享等(課程以實作為主)。	3 天	106(1)、107(1)、108(1)
	東方美人茶製造技術進階選修班	東方美人茶製造、製程討論及樣品品評分析、茶葉烘焙等實習及達人經驗分享等(課程以實作為主)。	3 天	106(1)、108(1)
	茶樹修剪及田間管理技術進階選修班	茶樹田間栽培管理及修剪介紹、達人經驗分享及實務觀摩等。	3 天	106(1)、107(1)、108(1)
	智慧農業 4.0 職能基準課程—智慧茶產業訓練班	茶園生產管理資訊化、茶園智慧化設計與營運規劃、農用無人機、乘坐式採茶機、自動滴灌系統於茶園之管理應用、達人經驗分享及實務觀摩等。	3 天	108(1)



茶業進階	茶業行銷及經營管理進階選修班	茶業經營管理、品牌行銷、包裝設計、多媒體行銷、亮點茶莊觀摩及行銷經驗分享等	5 天	109(1)
	紅茶進階選修班	大葉種茶樹栽培管理、紅茶製造理論、感官品評介紹及實習、茶區觀摩與茶業達人經驗分享等。	5 天	103(1)
	茶藝進階選修班	茶樹品種及茶類製造簡介、茶與音樂、壺器、花藝之搭配介紹、茶葉沖泡技巧、茶席佈置及空間設計與實習等。	3 天	103(2)、105(1)、106(1)、108(1)、109(1)
			5 天	104(1)
茶葉感官品評	茶業進階選修班	茶樹栽培及製造加工技術、影響茶葉品質因素、臺灣特色茶加工原理、感官品評理論、實習及測驗等。	5 天	101(7)、102(4)、103(2)、104(3)
	茶葉感官品評初級班	臺灣特色茶、茶園管理、製造加工、感官品評理論與實習等（課程包含感官品評初級學術科測驗）。	5 天	105(10)
	茶葉感官品評中級班	臺灣特色茶、茶園管理、製造加工、感官品評理論與實習等（課程包含感官品評中級學術科測驗）。	6 天	106(2)
	茶葉感官品評中級班（術科檢定）	感官品評理論與實習、標準茶葉評鑑作業實務等（課程包含感官品評中級學術科測驗）。	3 天	106(2)、107(1)、108(1)、109(1)
其他作物	杭菊入門班	杭菊栽培管理、病蟲害防治、扦插繁殖技術、加工及品評等入門課程。	3 天	102(1)
	咖啡入門班	針對新進農民，認識臺灣咖啡發展及願景、咖啡品種、栽培管理、加工處理、烘焙及評鑑等入門課程。	3 天	102(1)
	咖啡進階選修班	認識臺灣咖啡發展及願景、臺灣咖啡品質特色及品評、咖啡品種、栽培管理、加工處理、烘焙及評鑑與實習等。	5 天	103(1)、104(1)
			3 天	105(1)
	油茶進階選修班	油茶品種、栽培管理、病蟲害防治、扦插繁殖技術、加工處理及達人經驗分享等。	3 天	104(1)、107(1)



越南商用茶產業概況與分析

文圖 / 林秀樂*、史瓊月、蔡憲宗
(* 茶作技術課電話：03-4822059 轉 226)

臺灣人喜好喝茶，雖然近九年統計結果顯示，整體需求及人均消費量呈現下降趨勢，但 107 年每人每年平均茶葉消費量仍有 1.6 公斤，且全臺灣全年需求量仍有 37,831 公噸（表一）。臺灣茶葉栽培面積自民國 88 年起逐年下降，從 20,222 公頃下降至 12,097 公頃（107 年）（圖一），年產量則自 21,119 公噸下降至 14,738 公噸（圖二），故不足部分需要靠進口來補充。為因應龐大飲料市場之茶葉原料缺口，需刻正積極發展商用茶，故除了持續發展合適國內商用茶之產銷模式外，更積極向目前茶葉原料進口最大宗之國家，包括越南及斯里蘭卡等，進行商用茶原料產製銷模式進行了解與分析，期能調整並應用於國內生產商用茶原料之參考，以提高茶原料之進口替代率，鞏固國內茶飲原料市場，更能進一步穩定國內茶飲品牌市場以外銷全球。108 年執行國科會計畫 - 茶與咖啡產業規劃及重點研發，針對臺灣主要紅茶及綠茶商用原料進口國 - 越南，進行原料生產模式考察。

越南茶產業概況

- 一、植茶面積：自 1997 年之 6.39 萬公頃增加為 2017 年 12.3 萬公頃，20 年間成長 92%。
- 二、茶葉生產量：自 1997 年之 5.2 萬公噸增加為 2017 年 26 萬公噸，20 年間成長 400%，單位面積產量由 0.82 公噸 / 公頃逐年增加為 2.11 公噸 / 公頃。
- 三、2017 年栽培面積及產量均為全球排名第 5 大。
- 四、出口：出口量自 1997 年之 3.29 萬公噸增加為 2017 年之 14.6 萬公噸，出口值由 0.48 億美元增加為 2.27 億美元，2017 年平均出口單價為 1.55 美元 / 每公斤。前 5 大出口國家依序為巴基斯坦 (22%)、臺灣 (13%)、俄羅斯 (12%)、印尼 (7%)、中國 (7%)。
- 五、進口：自 2012 年起進口 3,916 公噸，2017 年進口量 899 公噸，進口值 1,117 萬美元，平均進口單價為 12.4 美元 / 公斤。主要進口國家依序為臺灣 (30%)、印尼 (21%)、中國 (21%)、斯里蘭卡 (7%)。

越南茶產業近況

- 一、分布、面積與產量：目前越南 58 省中 34 省均有栽種茶樹，自 1961 年起越南的茶葉栽培面積、收穫量與單位面積產量皆穩定成長。其中茶樹栽培主要分布北部地區、中北地區與高地茶區，其中北部地區為主要產區，其次為高地茶區與中北高地。而其中可再細分為六大地區：1. 西北部地區，包含山羅、萊州、奠邊。2. 維特北 (Vietbac) 地區，包含河江、安沛、宣光、老街、北干、高平省



分。3. 東北地區，包含廣寧、諒山與北江。4. 北中部地區，太原、富壽、山羅、河西、河內、永福。5. 中北地區，包含清化、義安、河靜。6. 高地茶區。

二、供應鏈：茶葉採收後，若為契作農民會由契作公司接收，進一步送到自己的加工廠，若非契作農民會有當地集貨商收購，當地集貨商大多是小規模，以摩托車為工具收購茶菁，再運送至當地工廠或大盤集貨商。加工過後再由大盤商進一步分配給零售商或超市，最後送到消費者的手上，另外亦有專門從事出口之公司。

三、產業規模：根據統計茶農超過 40 萬戶，北部地區約占 82%，高地茶區約佔 8%，其餘分布在全國各地，而其中又可分為 4 種類型包括個體農戶、契作戶、契作佃農、農會 / 農民團體等。

四、越南國內需求變化：近年來越南所生產的紅茶、綠茶等約 50% 用於外銷，其餘 50% 供應國內所需。根據 FAO 統計資料顯示，約 2000 年開始越南國內茶葉需求量大增（圖三），與 1991 年相比，2013 年每人每年消費茶葉量約成長 4 倍，約為 0.79 公斤（圖四）。2013 年越南茶葉出口量明顯下降，而 2012 年首次有進口紀錄。可知隨著越南國內的經濟成長，對於茶葉的需求亦日益增加，雖然目前體整而言，越南茶產業依然是以出口導向，故越南國內大都是出口剩餘的次級品，但可預見日後高品質茶葉的需求會逐年增加。

越南茶產業 SWOT 分析

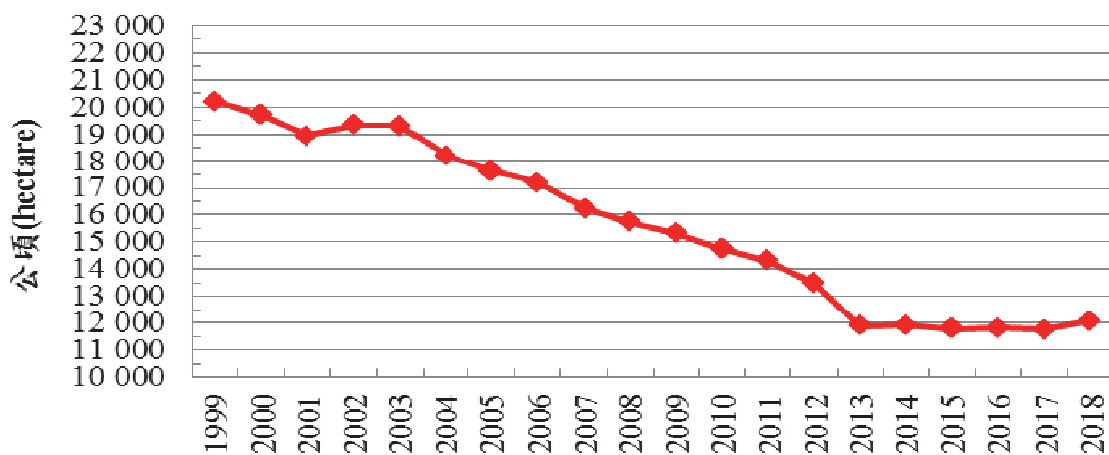
優勢（strength）	劣勢（weakness）
1. 茶是越南傳統的飲料 2. 越南適合茶樹生長 3. 勞動成本相對低廉	1. 優質高產型茶樹比例低 2. 出口價格低 3. 管理較鬆散
機會（opportunity）	威脅（threat）
1. 亞洲市場的消費需求高 2. 國內市場穩定成長	1. 缺乏競爭優勢 2. 難以進入嚴格市場 3. 替代飲料興起



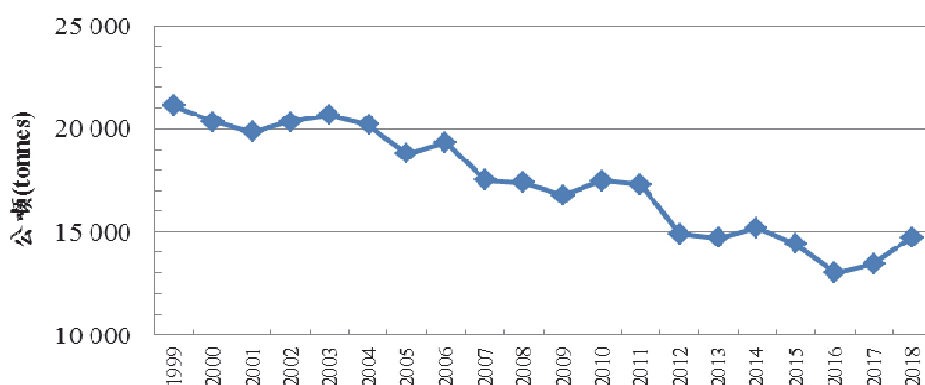
表一、2010-2018 臺灣每人每年平均茶葉消費量調查

年度	臺灣茶葉消費量 (公噸)	統計項目 臺灣總人口數 (千人)	每人每年 平均消費量 (公斤)
2010	45,231	23,162	1.95
2011	43,766	23,252	1.88
2012	43,580	23,361	1.87
2013	41,718	23,374	1.78
2014	42,892	23,434	1.83
2015	39,679	23,492	1.69
2016	35,594	23,540	1.51
2017	36,127	23,571	1.53
2018	37,831	23,589	1.60

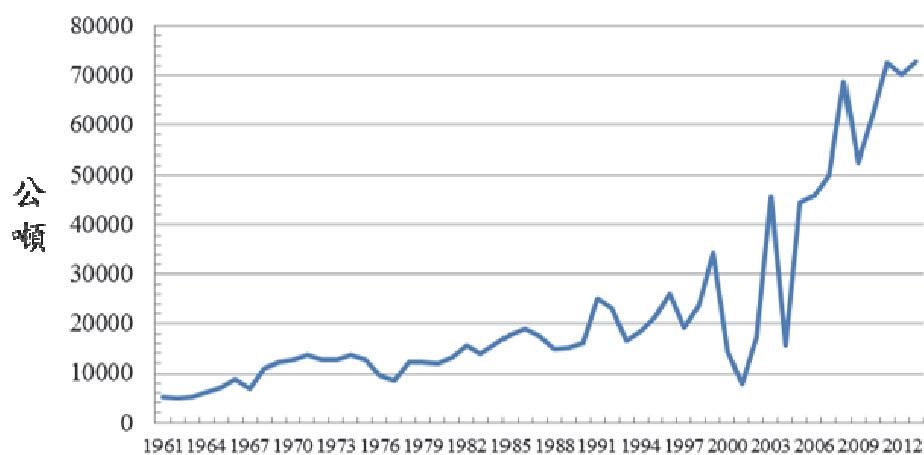
(天仁茗茶年報, 2018 & 2015 & 2013)



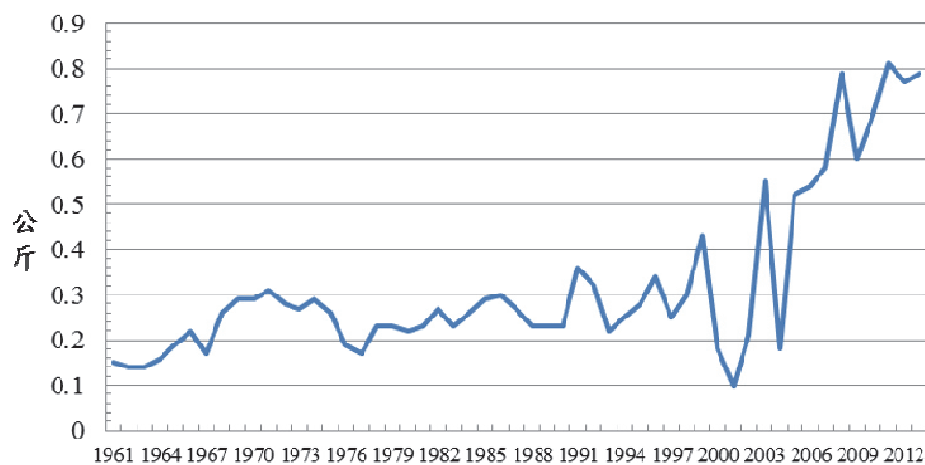
圖一、1999-2018 臺灣茶葉栽培面積 (資料：行政院農業委員會)



圖二、1999-2018 臺灣茶葉年產量調查 (資料：行政院農業委員會)



圖三、越南國內茶葉供應量 (公噸)(FAO, 2018)



圖四、越南國內每人每年茶葉平均消費量 (公斤)(FAO, 2018)



咖啡栽植前之評估要點

文圖 / 魚池分場翁世豪
(電話：049-2855106 轉 203)

國內飲用咖啡人口逐漸增加，近2年咖啡商機高達700多億元，咖啡栽培面積由96年約560公頃成長至108年約1,155公頃，10年多增加近2倍，許多農友加入栽種咖啡的行列，栽植咖啡不但可以自行飲用，亦可作為經濟作物增加收入。如何栽植咖啡是許多農友常問的問題，不過在栽植咖啡之前應先瞭解栽植咖啡合適的環境以及後製程序，再來評估是否栽植咖啡。以下提出幾點供參考：

- 一、土壤條件：咖啡最適土壤酸鹼值(pH)為5.5~6.5。排水良好之砂質壤土。農友於評估咖啡栽植之前務必挖取土壤進行基本肥力檢測。
- 二、氣溫條件：咖啡原生地為熱帶非洲高海拔山區，氣溫介於18~25℃；年均溫低於18℃生長會受限制，且易受霜害。國內咖啡主要開花期(2~4月)，若氣溫超過30℃則會有出現星狀花，結果狀況不佳。
- 三、降雨條件：咖啡園原生地之年雨量1,200~1,800 mm，屬於乾溼分明之氣候，採收後至花期前有適當之乾旱，待雨季來臨時可誘導咖啡樹集中開花時間。臺灣北部及東北部於冬季常受東北季風影響，惟冬雨之氣候，常會影響咖啡果實採收以及間斷咖啡開花次數。
- 四、修枝管理：國內咖啡果實採收後主要在冬季，必須進行修枝或矮化作業，培養來年之生長側枝。臺灣夏季高溫多雨，常增生徒長枝及過多的側枝生長，春夏至秋冬採收季之間至少還要進行2次的輕度修枝。
- 五、病蟲害：咖啡栽植會遇到各種病蟲害，以筆者觀察臺灣咖啡目前較嚴重的病蟲害為咖啡果小蠹、咖啡炭疽病及咖啡葉銹病三者。平時若無適當防治，採放任式管理，則收穫率會降至四成以下。
- 六、採收情形：咖啡從栽植到採收至少要經三年始能有咖啡果實可收穫。秋季至冬季為採收期；同一串枝條的咖啡果實不會一次成熟，必須分三至四次以上才能採收完畢。
- 七、後製工序：生豆製作可依不同後製方式處理區分為水洗、蜜處理及日曬等方式，但基本的設備如咖啡脫皮機、乾燥設備、咖啡脫殼機，儲存環境等都必須事先佈置，因此，初期須投資基礎機械設備。
- 八、銷售：目前國內直接收購新鮮咖啡果實的量較少，大多販售生豆或是烘焙後之熟豆，國內咖啡農以小農居多，生產成本較國外高，銷售方式多以自產自銷方式為主。



綜合上述，簡略評估臺灣種植咖啡的狀況如下，因應不同栽植環境須事先評估，人工成本高，易罹病蟲害；優勢為農業相關技術領先，農民平均素質高，有咖啡TGAP可參照生產，生產在地安全的咖啡豆。

品質上，臺灣不乏在國際杯測中獲得優良成績的咖啡豆，可見臺灣是仍可生產出好豆子，除必須有天時、地利外，還需要用人和的用心管理才能獲得如此成果，並非粗放農業。因此建議欲栽種咖啡之農友，應先檢測土壤及氣候環境是否栽植咖啡，再評估本身是否有充裕的時間及人力進行咖啡田間管理及後製作業。



圖一、紅熟之咖啡果實才可採收



圖二、採收後脫皮製程



臺灣茶樹歷年乾旱發生情形及旱害徵狀

文圖 / 茶作技術課劉秋芳*、蔡憲宗
(*電話：03-4822059 轉 506)

一、前言

茶樹為耐旱作物，多數種植在坡地上。茶樹生長適合在年降雨量在 1,800~3,000 公釐(mm)，且年中雨量分佈均勻之地區，低於 1,500 mm 的地區多不適於茶樹的經濟栽培。茶樹生長期的月降雨量要求高於 100 mm，若低於 50 mm，又無灌溉措施，茶葉產量與品質會大幅下降。

二、歷年茶樹乾旱發生情形

氣候變遷造成雨量分佈不均的情形愈發嚴重，耐旱的茶樹在近幾年也傳出乾旱災情，且發生頻度有增加趨勢。依據農業統計年報，茶樹在民國 88 年至 99 年期間，發生 4 次乾旱(表一)；但 100 年至本(109)年就有 7 次乾旱的發生，且本年度發生不只 1 次(表二)。從表一和表二可知，最容易發生茶樹乾旱的地區是花蓮縣，共發生 6 次；第二為桃園，共 4 次；新北市也有 3 次乾旱發生。其中最嚴重的乾旱是發生在 92 年的 8 月乾旱，旱害面積最廣，達 1,377 公頃，共有 5 個縣市發生。各地茶樹乾旱發生季節略有不同，新北市、桃竹苗和東部茶區容易發生在夏季，一旦颱風未進入臺灣，雨水不足，加上高溫影響，就容易發生，屬於熱旱害複合型傷害，主要影響夏、秋茶產量。南部主要因雨量集中於夏季(5-10 月)，旱害容易發生在 1-2 月，呈現冬旱之狀態，影響春茶產量及品質。

三、本(109)年茶樹乾旱發生情形

本年度發生旱害情況與往年不同，本年度雨量較往年雨量少。自 6 月開始，花蓮縣瑞穗鄉就發生乾旱，最靠近瑞穗茶產區的舞鶴氣象站資料顯示雨量僅 29 mm，較去(108)年少 254mm，月均溫 27.3°C，較去年高 1.5°C，影響夏茶產量。新竹縣的新埔、北埔、湖口及關西，在 6~7 月也發生乾旱，6 月均溫均較去年高 1.5°C，7 月均溫則較去年高 0.6°C，雨量也大幅減少好幾百公釐(表三)。至 9~10 月，苗栗縣各產茶鄉鎮雨量大幅減少，僅 5~43.5 mm/月，除山區的泰安和南庄有超過 50 mm 外，其他地區 9~10 月累積雨量僅 31.5~40.5mm，雨量嚴重不足(表四)，影響冬茶萌發、導致茶樹落葉、枝條乾枯等乾旱損害情形較其他縣市嚴重。即便有灌溉水茶園，也較去年冬茶減產 4 成；無水源者，幾乎都不萌芽，且茶樹枝條乾枯率達 3 成以上。

茶樹旱害徵狀

茶樹發生乾旱時，茶樹的蒸散作用及光合作用的能力均會降低，茶樹葉片的水勢隨土壤水分缺乏的增大而減少，在葉片出現萎凋徵狀前，肉眼不易辨識。首先農



民可觀察到的是茶樹準備萌芽階段時缺水，則新芽無法順利萌發。已萌發茶芽發生乾旱，在中午會發生萎凋現象，隨著萎凋程度增加，葉片會停止發育，葉面積較正常供水的小，平滑葉面產生皺摺、纖維化、內折度增加及提早開面等情形（圖一）。當葉片水勢降到臨界萎凋點後，徵狀就會迅速演變，乾旱徵狀會由上部向下發展，葉片開始焦枯、掉落，進而枝條乾枯、白化，最終地上部全數枯死。

預防大於治療，未來氣候越發嚴峻，乾旱的預防應在平日做起，農民應隨時注意氣象資料，尤其日溫達 30℃ 以上，持續 1 周未有有效降雨時，應及時充分灌溉，防止乾旱發生。另外，茶園草生栽培、敷蓋材料的應用、改善土壤肥力和質地、儘量不施用除草劑、適度的耕犁作業及病蟲害防治等都是有效預防旱害的方法。

表一、91~108 年乾旱造成茶樹天然災害統計資料

發生年份	災害別	縣市別	被害面積 (公頃)	被害程度 (%)	換算面積 (公頃)	估計損失	
						數量 (公噸)	價值 (千元)
108	1-2 月旱災等	南投縣	38	6	2	3	3,080
		雲林縣	53	60	32	29	42,998
		嘉義縣	66	27	18	25	36,194
107	4~6 月乾旱	桃園市	10	15	2	1	405
106	7~8 月乾旱	新北市	150	30	45	29	29,340
		桃園市	32	29	9	9	3,757
104	6~7 月乾旱	花蓮縣瑞穗	40	30	12	8	10,080
103	8-10 月乾旱	桃園縣	273	22	60	8	2,073
102	7 月乾旱	花蓮縣	30	30	9	6	7,560
96	7 月乾旱	臺東縣	265	18	48	32	27,396
		花蓮縣	3	40	1	1	864
95	10 月乾旱	臺北縣	10	20	2	2	546
		桃園縣	200	10	20	7	2,298
92	8 月乾旱	臺北縣	645	53	341	237	140,860
		宜蘭縣	453	25	113	86	43,329
		新竹縣	180	46	82	90	30,206
		苗栗縣	21	33	7	9	138
		花蓮縣	78	42	33	24	14,119
91	4 月乾旱	花蓮縣	20	20	4	3	1,500
總計			2,567	556	840	609	396,742

註：1. 本表整理自農業統計年報。2. 未列年度係未發生乾旱。



表二、109 年茶樹天然災害統計資料

公告日期	災害別	縣市別	鄉鎮
109 年 4 月 17 日	4 月 13 日低溫	桃園市	復興區
109 年 4 月 20 日		南投縣	仁愛鄉
109 年 4 月 20 日		臺中市	和平區
109 年 4 月 28 日		新竹縣	尖石鄉 五峰鄉
109 年 7 月 7 日	6 月乾旱 (遲發性)	花蓮縣	瑞穗鄉
109 年 8 月 24 日	6-7 月乾旱 (遲發性)	新竹縣	新埔鎮 湖口鄉 北埔鄉 關西鎮
109 年 9 月 9 日			
109 年 11 月 4 日			坪林區
109 年 11 月 16 日			新店區
尚未公告	9-10 月乾旱	苗栗縣	全縣產茶鄉鎮

表三、109 年 1~10 月公告乾旱現金救助地區之雨量及氣溫

氣象資料	年份	地點	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	總計
雨量 (mm)	109	瑞穗	39.0	11.0	75.0	41.5	156.5	29.0	98.0	43.5	91.0	201.5	786.0
	108		39.0	21.5	75.5	35.5	141.5	226.5	56.0	415.0	147.5	43.0	1,201.0
	109	關西	50.5	38.0	179.0	101.5	439.5	42.0	118.0	396.5	81.0	27.5	1,473.5
	108		38.5	60.5	288.5	174.0	434.5	412.5	242.5	400.0	222.0	38.0	2,311.0
	109	湖口	31.5	49.0	151.5	69.0	358.5	41.0	3.0	148.0	139.5	8.5	999.5
	108		28.0	55.0	241.5	175.5	491.5	429.5	52.5	191.0	146.0	5.5	1,816.0
	109	新埔	40.5	61.0	131.5	82.0	397.0	47.0	1.0	151.0	109.0	12.0	1,032.0
	108		34.5	68.0	275.5	184.5	496.0	471.0	128.5	203.0	115.5	15.5	1,992.0
	109	北埔	104.0	67.0	190.0	151.5	472.0	52.0	59.5	283.5	122.0	44.5	1,546.0
	108		68.5	57.0	388.0	182.0	416.0	600.0	176.0	637.5	193.0	158.0	2,876.0
月均溫 (°C)	109	瑞穗	17.0	17.2	19.4	19.4	24.5	27.3	27.5	27.0	25.2	22.5	
	108		17.4	19.2	18.9	22.6	22.4	25.8	27.3	26.3	24.6	22.4	
	109	關西	15.8	16.8	19.1	19.2	25.2	27.9	28.5	27.5	26.1	24.0	
	108		17.0	17.5	18.2	22.3	23.0	26.4	27.9	27.7	25.6	24.0	
	109	湖口	16.1	16.8	19.1	19.8	25.7	28.9	29.9	29.0	26.7	23.8	
	108		16.8	16.7	18.2	22.3	23.8	27.4	29.3	28.8	26.3	24.1	



表四、109 年 1~10 月苗栗縣產茶鄉鎮雨量 (mm)

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	1~10 月 總計
三義	39	12.5	108.5	62	334.5	73.5	54.5	108	16	16.5	825
苗栗	35.5	33	112	67	406.5	72.5	25.5	89	25	14.5	880.5
公館	32.5	15	104	57.5	353.5	89.5	31.5	116.5	19	12.5	831.5
泰安	53	21.5	93.5	93	359	96.5	134.5	256	28.5	33	1,168.5
後龍	34	26.5	87	63	325.5	58.5	9.5	39	29	5	677
銅鑼	33.5	16	122	55.5	305.5	77	42.5	142	21	15	830
頭份	30.5	45.5	110	78.5	408	44	10	97.5	26.5	14	864.5
造橋	38.5	42.5	106	75	443	44.5	16	118	21	17.5	922
南庄	57.5	48.5	157	107.5	422.5	62.5	151	237.5	43.5	28.5	1,316



圖一、臺茶 12 號因乾旱導致對口芽增加、葉片纖維老化、葉面皺褶不平整、內折度增加的情形。



低溫對茶樹造成傷害的種類及成因

文圖 / 劉秋芳*、林育聖、林儒宏、劉千如

(* 電話：03-4822059 轉 506)

臺灣茶樹栽種從平地到海拔 2,000 公尺以上，分布廣泛。超過海拔 1,000 公尺以上，稱為高海拔。位於高海拔茶樹之茶葉品質非常優良，但卻容易遭受低溫的傷害，尤其超過 1,500 公尺以上的茶樹，更容易發生。根據農業統計年報天然災害統計資料顯示，自民國 98 年以來，低溫造成茶樹的傷害發生在 1~4 月，在 1 月發生低溫的損害程度較小，因茶樹多數仍處於休眠狀態；對茶樹造成被害程度最高的是發生在本 (109) 年 4 月 13 日臺中市和平區的霜害，可達到 90% (表一)，因當時春茶茶芽已經萌發生長。

表一、98~109 年低溫造成茶樹天然災害統計資料

發生年份	災害別	縣市別	鄉鎮	被害面積 (公頃)	被害程度 (%)	換算無收穫面積 (公頃)	估計損失	
							數量 (公噸)	價值 (千元)
109	4 月 13 日霜害	南投縣	仁愛鄉	400	40	160	—	—
		臺中市	和平區	180	90	162		
		新竹縣	五峰鄉、尖石鄉	26.9	31	8.45		
		桃園市	復興鄉	10	25	2.5		
107	1 月低溫	南投縣	仁愛鄉	17	10	2	3	1,134
	2 月低溫	新竹縣	五峰鄉、尖石鄉	5	20	1	1	319
105	1 月寒流	桃園市	復興鄉拉拉山	11	7	1	0	248
	1 月寒流	新竹縣	五峰鄉	4	30	1	1	960
	1 月寒流	南投縣	仁愛鄉	20	33	7	10	6,992
104	4 月霜害	臺中市	和平區 大梨山佳陽段	250	72	180	108	432,000
		南投縣	仁愛鄉	116	14	16	18	21,150
		嘉義縣	番路鄉、梅山鄉、竹崎鄉	91	19	17	15	7,148
98	1 月低溫	南投縣	仁愛鄉	100	10	10	20	200
總計				1,230	401	567		

註：1. 本表整理自農業統計年報。2. 109 年度資料係農糧署提供之速報資料



(一)低溫成因及種類

低溫造成凍、霜害的原因，主要由輻射冷卻效應所導致，多發生在我國春茶時，低溫大陸冷氣團來襲發生。輻射冷卻效應之輔助因子，可大致歸類為以下4項：

1. 晴朗無雲的天氣。
2. 乾燥的大氣環境。
3. 空曠的平地。
4. 微風，空氣中懸浮微粒較少也有部分影響。

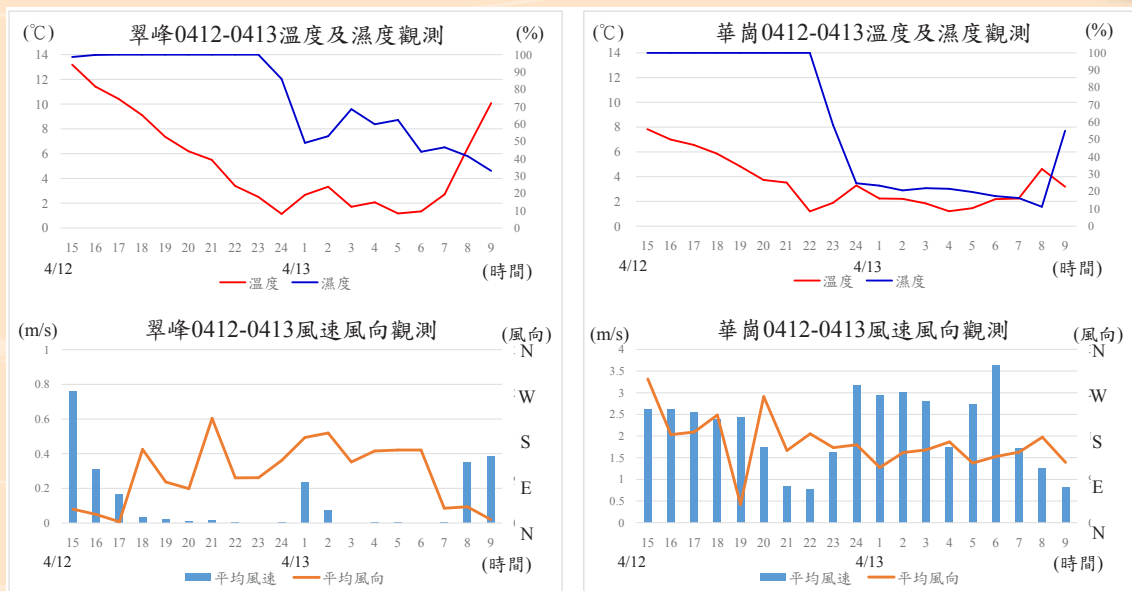
低溫造成茶樹傷害的種類如下：

1. 寒害：在每年秋末至初春之際，由於大陸冷氣團南下（寒潮），氣溫常降至 10°C 以下，導致作物生育障礙，溫度低於 10°C ，茶樹即停止生長，低溫易導致茶樹生育發芽及採收期混亂。
2. 霜害：溫度若降至 5°C 以下即可能造成霜害，茶樹面上遇到霜害，隔天經太陽曝曬後，嫩葉捲曲燒焦，即造成經濟損失。
3. 凍害：在茶樹越冬期間，因長期持續在 0°C 以下低溫，而喪失生理活動，造成植物受害或死亡，文獻指出溫度低於 -2°C ，開始破壞茶葉細胞的膜結構。氣孔的開放程度增加並增強了茶葉對寒冷傷害的保護細胞保護。然而，當溫度從 -2°C 降至 -15°C 時，會發生脫水，收縮和變形。

(二)低溫氣候造成茶樹傷害的條件，可大致區分為以下因素探討：

1. 溫、濕度部分：

茶樹冠面發生凍、霜害時，其局部微氣候之溫度條件必為 0°C 以下、濕度多達100%時，方可觀察到凍、霜害之形成。圖一為本(109)年度4月仁愛鄉春茶發生凍霜害，本場在南投仁愛鄉翠峰和華岡氣象站資料顯示，在4月13日0~2點時，溫度突然上升，之後下降，而濕度在4月12日11點由100%迅速下降之現象。



圖一、109 年 4 月 12 日~13 日本場翠峰及華崗氣象站溫濕度及風之變化

2. 風速部分：

依據相關研究資料及觀測結果顯示，風速與凍霜害確有影響，倘風速高時，溫度也隨之維持穩定或升高（如圖一），兩者具正相關，相關資料觀察顯示風速 1 m/s 以下有助於氣溫降低。

3. 低溫持續時間：

茶樹凍霜害症狀多發生於新芽嫩葉等新生幼嫩組織，組織內部含有醣類、蛋白質、茶多酚類、脂質等物質增強滲透調節，故於 0°C、短時間時，尚不會結凍形成冰晶，導致凍霜害發生。

相關研究報告顯示茶樹新芽嫩葉在 -2°C、維持 2 小時之後，出現明顯凍霜害現象；倘氣溫降至 -4°C 時，茶樹新芽嫩葉不論持續時間均死亡。

(三) 低溫造成茶樹傷害徵狀

茶樹品種及不同生育時期對於低溫耐受性不一，小葉種較大葉種耐低溫，休眠期則較萌芽期或生育期具忍受力。依據低溫種類，其對茶樹傷害徵狀如下：

1. 寒害：在強烈的寒潮襲擊下，氣溫急遽下降而產生爆冷，加上不斷有乾冷的東北風吹拂下，使茶樹體內水分蒸發迅速，水分失去平衡，使葉片轉成黃褐色乾枯狀。此時茶樹大多已進入休眠期，對成葉之影響有限，但若寒流於早春茶及春茶萌動或萌芽時來到，且停留時間過長，亦會造成嫩葉變黃枯、乾燥狀。

2. 霜害：因茶樹受到霜的侵襲時，茶芽受到霜凍之影響，造成茶芽焦黑褐變，成葉褐化，枝條枯萎現象，然而近年來因輻射冷卻效應及茶園座向原因，常導致茶樹冠面上常有一半受霜害另一半正常的情形（圖二），甚至全面受損的狀況發生（圖三）。
3. 凍害：因長時間處於 0°C 以下的低溫，會導致葉片赤枯情形發生，甚至造成茶樹樹幹枝條樹皮裂開，而茶樹幼苗需特別注意莖幹裂開。因地面結冰溶解反覆情形發生，亦會造成茶樹根系受損。



圖二、霜害造成茶樹冠面受損不均情形



圖三、霜害造成春茶茶芽全面焦黑褐變