

茶葉健康管理專區推動成效

蔡憲宗^{1,*} 林秀榮² 蘇彥碩² 黃玉如³

¹ 行政院農業委員會茶業改良場茶葉機械課研究員兼課長。臺灣桃園縣。

² 行政院農業委員會茶業改良場茶作技術課助理研究員、助理研究員。臺灣桃園縣。

³ 行政院農業委員會茶業改良場凍頂工作站助理研究員。臺灣南投縣。

* 通訊作者：tsung@ttes.gov.tw。

摘要

本場建立茶葉健康管理生產技術，並輔導建置生產專區模式，協助導入標準化之茶葉生產技術，以提升茶葉之品質及安全並兼顧茶園之健康與永續經營。主要包括：茶園健康管理技術導入、茶葉驗證制度之輔導建立並依據各專區之需求開發茶園健康管理關鍵技術。依據茶葉良好農業規範 (TGAP) 建立茶園標準化生產模式，推行專區共同用藥、合理化施肥及兼顧茶園健康之栽培管理技術，並協助導入茶園生產紀錄等產銷履歷驗證制度。目前已開發3項技術，農藥管控技術已發揮成效，提升專區之產品品質與安全；茶菁營養快速檢定技術：建立葉綠素計及茶菁氮含量之相關性，來做為茶樹營養管控的速測方式，以協助提供茶樹營養診斷檢測，及時調整養分的供給。茶菁採摘管理模式技術：將推廣於適合之專區，以提升產值及兼顧茶園健康。目前已完成2個健康管理專區 (三峽及坪林) 輔導，並增加農民收益，目前持續輔導中之健康管理專區有4個，未來將持續建立示範點以實際收益吸引更多農民投入作物健康生產體系，並逐年擴大專區面積。

關鍵字：茶、健康管理生產技術、茶葉生產專區。

前 言

臺灣 2012 年茶樹種植面積約 13,486 公頃，產量約 14,901 公噸，產值約為 67 億元。不論國內外，每人每日之平均茶葉消費量都在逐年增加，世界茶葉市場亦在不斷擴大，可知茶業市場可觀的商機。臺灣依其茶區環境之特性產製綠茶、包種茶、烏龍茶和紅茶等，其中烏龍茶深受消費者喜愛。臺灣烏龍茶於 19 世紀中，因著英國的茶商成功引介至海外並建立口碑，且展開了臺灣百餘年以外銷為主的製茶歷史，然而時代變遷，因工業發展、工資及製造成本增加，導致產製茶的生產成本過高，相對降低與國際同質產品之競爭力，再者，政府廢除了“製茶管理規則”，致使茶農變成自產、自製、自銷的情形，逐年活潑了內銷市場，而外銷市場則日益衰退，茶園面積大量減少，國內生產之茶菁產量隨之大幅降低。此外，受重視之食安問題--茶葉之農藥殘留，致使消費者對茶葉等產品的信心，導致市場行銷產生問題 (Wu & Lai 2008)。

茶園栽培管理以化學農藥防治為主，然常因噴藥次數過多、混用多種農藥、稀釋倍數未依規定施用、未遵守安全採收期、使用未核准登記使用藥劑、農藥器

具遭污染、農藥飛散等問題，造成茶葉上農藥殘留檢測不合格；又茶葉銷售時常併堆處理，易導致併堆後之茶產品含有多種農藥殘留 (Shih et al. 2010)。茶葉為高需肥作物，農友通常施用高量之單一複合肥及粕類肥料提高其產量及品質，但在長期施用下，容易造成土壤酸化及養分不均之情形出現，未能合理化施肥，導致土壤化學、物理及微生物環境之改變，茶樹生長勢衰弱，病蟲害增多之情形，通常此時農友多認為茶樹養分不足進而加重施肥比例，進入惡性循環。

故本計畫擬研發並推廣一套茶健康管理生產體系，依據茶葉良好農業規範 (TGAP) 提供茶園合理化施肥、安全用藥及非農藥防治資材之應用等技術，並協助診斷用藥情形及茶園肥力診斷，推薦病蟲害共同防治技術及施肥推薦量建議，以減少茶樹栽培管理及茶葉採收後處理之問題；另為管控茶葉安全，本計畫協助茶廠導入茶葉產銷履歷驗證 (Tsai & Tsai 2010)。茶葉健康管理技術可依專區之需求開發相關關鍵技術農藥管理過去透過農藥安全講習近幾年來不斷提升農民之知識與用藥技巧，為進一步加強產品安全，本場於專區推動共同用藥及病蟲害防治層措施；茶園養分管理有許多方式，最常使用的是土壤及葉片的化學分析方法，可以準確的獲的土壤及茶樹的養分狀態，缺點是必須經過繁瑣的萃取及分析過程，有時等到結果時已經錯過補充營養或調整肥培管理計畫的時機。在茶園健康管理策略上，適時的了解茶樹的養分狀況並做施肥的調整，除定期的採樣及養份分析，開發一個簡易的養分速測方式來輔助平日的養分管理是必須的。本計畫擬建立葉綠素計及茶菁氮含量之相關性，來做為茶樹營養管控的速測方式，可即時增減茶樹所需的養分，提高茶葉品質。近年來農村勞力缺乏，造成採茶期茶區找不到採茶工之困擾，茶葉機械採收具有效率高、成本低、省工，但連續機採易造成茶芽短小、萌芽密度增加、百芽重減輕、茶菁品質差、價格低 (Chen & Chang 1989)。本場試驗茶菁採摘管理模式期望建立保障農友收益及兼顧茶樹健康管理之採收模式。

因應經貿全球化、自由化，國產茶面對低廉進口茶品的競爭，又隨著消費者對於食品的農藥殘留以及衛生方面要求，越來越嚴格，我國之茶產業應就其所具有的技術優勢、產品多元、本土地方文化特色風味等優勢予以利用發揚以滿足國人消費需求；並以追求安全、衛生、高品質、健康取向作為輔導重點，透過建立茶專區及導入健康管理技術，可強化臺灣茶葉競爭優勢。

材料與方法

一、關鍵技術之開發

1. 建立農藥管理技術：農藥使用，針對專區農民之栽培記錄整理歸納農民常用之農藥種類，透過病蟲害講習教育農民正確用藥技術，辦理技術交流座談，推廣專區共同用藥，協助專區建立病蟲害防治層，並依據農藥抽驗結果，分析不合格率及殘留藥劑種類，追蹤不合格原因及改善措施，降低專區農藥殘留風險。
2. 茶菁營養快速檢定技術：茶葉為需高氮肥作物，診斷葉片氮肥需求一般透過化

學分析，開發本技術可快術診斷茶樹氮肥需求。試驗於本場二圃茶園，在採摘前 14、21、28 天施用氮肥，每處理三重複，每小區 180 m²，每重複 250 株 10 年生茶樹。於春夏兩季採樣時，每區逢機採樣三個樣區，將一 900 cm² 之方框置於茶樹冠面上，以葉綠素計測定 100 個芽（一心二葉之第二葉），而後採集所有茶芽測定平均氮含量，與平均葉綠素計之讀值做相關性分析。

3. 茶菁採摘管理模式：兩分地 3 年生台茶 18 號有機茶園，分成 A.B. 兩區，使用雙人採茶機，A 區一季機採一季手採，B 區一季手採一季機採。

二、健康管理專區輔導

以專區之概念，整合農民建立健康管理專區，其中導入標準化之茶園栽培管理技術（依據茶葉 TGAP），初期先召開專區說明會凝聚共識，再由成立之健康管理團隊進行診斷與輔導，加強整體農民之競爭力，確保產品原料之安全與穩定之供應，提升健康管理專區農民之收益。建立茶葉健康管理相關生產技術，並實際運用於茶區，以提升茶葉之品質及安全。主要包括：茶園栽培之技術、茶葉產銷履歷及相關認證制度之輔導及建立。茶園栽培：提供茶園安全用藥技術及非農藥防治資材之應用技術，並協助診斷用藥情形及茶園土壤肥力診斷，建立安全茶菁生產及農藥殘留抽樣管控方式。茶葉驗證：輔導建立茶葉產銷紀錄模式，導入食品安全管理系統等相關驗證制度。

結果與討論

一、關鍵技術之開發

1. 建立農藥管理技術：

整合茶葉生產專區用藥習慣並提供藥劑輪用建議，滾動式調整病蟲害防治策略，以農藥殘留檢測作為監測項目。目前已完成 A 茶區及 B 茶區兩處專業生產區之農藥管理技術導入工作，茶葉農藥殘留監測結果如表 1、2，導入共同用藥等農藥管理技術後，兩處茶葉生產專區之農藥殘留合格率逐步提升，甚至在 B 專區中，102 年之合格率高達 100%，未檢出件比率也高達 90.62%，表示針對茶葉生產專區進行安全用藥輔導、設計符合該專區之用藥及導入共同防治概念等管理技術，可有效提升茶葉生產專區之農業殘留檢測合格率。再者，導入正確使用農藥觀念及相關管理概念，A 及 B 專區各有 20 公頃茶園申請有機集團驗證，由於安全與品質之提升專區之茶菁價格與規模逐年提升，如表 3。

100-102 年度間辦理茶樹健康管理及茶樹病蟲害安全用藥講習共 158 場次，參加人數計 5968 人次如表 4，在茶園管理相關講習會中亦宣導安全用藥與共同用藥，並主動提供規劃藥劑輪用服務，期將生產專區之觀念使農民接受，並主動成立具健康管理概念之專區。

表 1. A 茶葉生產專區茶葉農藥殘留 100-102 年監測結果

Table 1. The results of tea pesticide residues detection on A tea production areas during 2011-2013

	未檢出(ND) (件)	不合格 (件)	合格但有殘留 (件)	總件數	合格率 (%)
100 年	33	0	51	84	100
101 年	24	0	48	72	100
102 年	24	1	42	67	98.5

表 2. B 茶葉生產專區茶葉農藥殘留 100-102 年監測結果

Table 2. The results of tea pesticide residues detection on B tea production areas during 2011-2013

	未檢出(ND) (件)	不合格 (件)	合格但有殘留 (件)	總件數	合格率 (%)
100 年	49	1	6	56	98.2
101 年	34	2	5	41	95.1
102 年	58	0	6	64	100

表 3. B 茶葉生產專區近年茶菁價格與面積

Table 3. Tea fresh leaves prices and areas of B tea production area for recent years

年度	98	99	100	101	102
茶菁平均價格(元)	99.4	107.4	137	135	136
配合農戶(人)	100	100	131	166	202
茶園面積(公頃)	120	120	150	170	190

表 4. 100-102 年辦理茶樹安全用藥講習場次及參加人次

Table 4. Numbers of using pesticide safely seminar for tea and actual attendance in 2011-2013

	場次	人次
100 年	43	1645
101 年	43	1952
102 年	72	2325
總計	158	5968

2. 茶菁營養快速檢定技術：

在春夏兩季共採集了 30 個樣點及其葉綠素計平均讀值及茶芽葉含氮量，並將其作相關性分析，結果如圖 1，其茶芽含氮量及葉綠素計讀值，大致上呈現正相關，表示讀值越高，其茶芽葉含氮量越高，葉綠素讀值越高。 $R^2=0.47$ ，這表示雖有正相關但其相關係數較差，但已可以做基本的判別。茶葉中含氮量低於 4% 時會建議增施氮肥，依此次試驗結果，葉綠素計讀值在低於 50 時，就可建議施用氮肥，無論以葉片或是土壤施肥的方式，可使茶芽葉但含量回置正常值，有利於穩定產量及品質。葉綠素計測定快速，僅需 5 秒鐘即可知道茶葉之葉綠

素讀值，以此判斷對可快速地了解茶芽葉含氮的狀況，為此次試驗樣品數較少，結果不盡理想，若將來可擴大樣本數，定可將讀值與含氮量的關係修正至較合理的範圍，作為茶園施肥管理的依據。

3. 茶菁採摘管理模式：

近年來農村勞力缺乏，造成採茶期茶區找不到採茶工之困擾。茶葉機械採收具有效率高（雙人採茶機一天可達 1500 公斤以上）、成本低（不到手採十分之一）、省工（僅需十分之一人力）、茶菁鮮度易保持、產量高。但連續機採易造成茶芽短小、萌芽密度增加、百芽重減輕、茶菁品質差、價格低（Chen & Chang 1989）。

臺灣自 59 年引進機械採收，在中低海拔茶區推廣使用，期間從剪枝整形、採摘控制、機械操作等進行機採的試驗與示範，對於紓解採工勞力不足壓力及降低採收成本有極大之效能（李, 1991）。目前於高海拔茶區及部分茶類尚未推廣使用，本試驗目的為評估台茶 18 號紅茶之機採評估，並以隔季機械採收試驗其收益，於今年度進行兩季採收試驗，結果顯示以隔季機採其茶菁收益 2 分地每次可達 53,530 元，較兩次手採之 48,080 元收益好，且可減緩短期人力需求，兩次機採收益為最高可達 57480 元（表 5），但依據前人研究，連續機採會影響茶菁品質與產量（Li 1991）。因此建議如人力短缺及市場有茶菁需求時，可採行隔季或分區採收其收益較好，且可維持茶樹生長勢。另本次茶菁加工成紅茶成品，初步進行品評其品質與手採有差異，但有其市場需求，後續將持續評估其價值及持續進行第二年之試驗，以了解對於茶樹之影響與製茶品質之相關變化。

二、健康管理專區推動成效

茶樹健康管理專區，本計畫共輔導 6 處專區，已完成 2 處輔導，4 處持續進行中（如表 6），重點工作為建立推廣示範點，導入環境衛生、合理施肥、安全用藥，並評估示範點之產量、品質指標，以實際收益吸引更多農民投入作物健康生產體系，逐年擴大示範面積。為推行各項工作本場組成茶健康管理團隊，已完成工作如下：

目前宜蘭茶區茶園面積約 200 公頃，主要生產半球型之包種茶，茶葉具花香、水色蜜黃明亮、滋味甘醇為其特色，目前為農友以自製自產及自銷為主，因經營面積小、生產成本及工資上漲，目前普遍收益不佳。本計畫之目的為整合宜蘭地區之茶農建立優質綠茶生產專區，由本場組成技術團隊，輔導專區之農友導入大面積之栽培措施如茶園健康管理技術、茶園合理化施肥技術、茶葉農藥安全管控技術、製茶工廠衛生管理技術及導入茶葉驗證制度，以提升產品競爭力，並吸引國內茶企業採購宜蘭茶區原料（飲料用及高級綠茶）行銷國內外。目前輔導一家製茶廠為中心，整合 20 公頃茶園為健康管理生產專區，初期導入大面積農藥共同防治，以解決農藥安全問題，並定期由茶改場相關人員抽測，施肥方面除定期辦理合理化施肥講習外，協助農友檢測土壤養分含量，作為施肥依據，103 年度輔導本專區申請農糧署大宗商用茶計畫補助。

龍潭茶區以生產大宗商用原料為主，製造特色茶為輔，目前除輔導共同安全用藥外，也導入合理化施肥技術，以提升茶菁品質與產量，增加農民收入，為配合未來自由貿易區之大宗商用茶加工所需原料，後續輔導之轉作茶區將輔導定位以供應上述加工原料為主，特色茶供應為輔，目前本茶區農民老化，後續將協助導入健康管理技術及相關機械化作業茶園以節省人力。

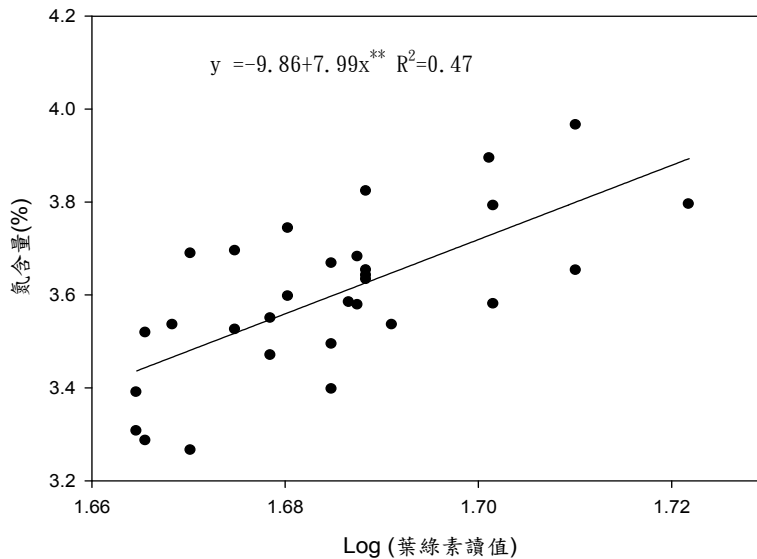


圖 1. 2013 年春季與夏季茶芽第二葉葉綠素讀值與茶菁氮含量之關係

*每一個點資料為 100 片葉之平均葉綠素讀值及其所屬之茶芽氮含量

Fig 1. Relationship between chlorophyll value and nitrogen content of second leaf from spring tea and summer tea in 2013

* Each point represents average number of chlorophyll value and nitrogen content from 100 leaves

表 5. 茶菁採收量與收益

Table 5. Yield and income of fresh tea leaves

	第一次採收 (台斤)	第二次採收 (台斤)	兩次平均 (台斤)	全手採 (台斤)	全機採 (台斤)
A 區	433(機採)	345(手採)	433+345/2	256+345/2	433+575/2
B 區	256(手採)	575(機採)	256+575/2	256+345/2	433+575/2
總收益(元)	61820	82800	72310	84140	60480
採摘成本(元)	16860	20700	18780	36060	3000
效益(元)	44960	62100	53530	48080	57480

註：全手採以兩次平均、全機採以兩次平均手採茶菁 140 元/臺斤、採摘工資 60 元/臺斤
機採茶菁 60 元/臺斤、機採工資 1500 元/次
製茶代工費 100 元/臺斤

表 6. 輔導之茶健康管理專區

Table 6. Health management areas with guidance and assistance

專 區	目 標	工作項目
宜蘭茶區	高級綠茶專區(20 公頃)	辦理技術交流說明會 技術諮詢輔導 技術觀摩會
龍潭茶區	大宗商用茶專區(30 公頃)	茶葉 TGAP 技術導入 茶樹健康管理技術輔導會議 輔導建立大宗茶生產模式 辦理農藥安全技術診斷與追蹤
苗栗銅鑼專區	飲料茶專區(30 公頃)	茶葉 TGAP 技術導入 健康管理專區輔導座談 茶葉 TGAP 技術導入
嘉義里佳	阿里山茶專區(30 公頃)	輔導衛生工廠改善 辦理技術交流座談 茶葉 TGAP 技術導入 辦理技術講習會 建立健康管理專區

苗栗銅鑼九湖製茶廠以生產大宗飲料用綠茶為主，本茶區因主要品種為青心大有，所生產之綠茶具有特殊風味，目前產量不足，初步先統一農民用藥，未來鼓勵擴大植茶面積，並可與鄰近鄉鎮之茶園建立契作關係，有水源之茶園建議設置噴灌系統，以提高產量與茶菁品質。

阿里山里佳茶區目前台積電新建一現代化製茶廠提供產銷班使用，初步目前先整合產銷班茶園管理技術，使茶菁生產標準化，並建立病蟲害共同防治曆，提升安全與用藥之一致性，降低後續茶葉併堆之風險，製茶標準初期以技術團隊進駐，以控制製茶品質標準，已輔導申請 103 年科專計畫補助，並導入企業協助建立品牌與行銷。

參考文獻

- Chen, Y. K. and C. K. Chang. 1989. Tea farm into mechanical plucking practice in eastern Taiwan. *Taiwan Tea Research Bulletin*. 8:57-70.
- Li, C. L.. 1991. Technical improvement mechanical plucking in Ching-Hsin Oolong tea garden-effects of plucking periods and depths on tea yields of different tea crop seasons. *Taiwan Tea Research Bulletin*. 10:115-128.
- Shih, H. H., M. T. Chiou, H. T. Tsai, and Y. J. Tsai. 2010. Research on the effect of pesticide drift and farmers' habit of pesticide application in northern Taiwan. *Taiwan Tea Research Bulletin*. 29:37-48.
- Tsai, H. T. and Y. J. Tsai. 2010. Promotion and prospect of certification mark of origin for tea. *Taiwan Tea Research Bulletin*. 29:89-96.
- Wu, S. S. and C. N. Lai. 2008. Review of the development of Taiwan tea industry. p.520-532. In: *Proceedings of Fifth Tea Industry Symposium Across the Taiwan Straits*. August 23-30, 2008. Taichung, Taiwan.

The Effects of Promotion for Tea Health Management Areas

Hsien-Tsung Tsai^{1,*}, Shiou-Ruei Lin², Yen-Shuo Su², and Yu-Ju Huang³

¹ Reasearcher and Chief of Section, Tea Machinery Section, Tea Research and Extension Station, Taoyuan, Taiwan, R.O.C.

² Assistant Researcher (S. R. Lin) and Assistant Researcher (Y. S. Su), respectively, Tea Agronomy Section, Tea Research and Extension Station, Taoyuan, Taiwan, R.O.C.

³ Assistant Researcher, Tungding Branch, Tea Research and Extension Station, Nantou, Taiwan, R.O.C.

* Corresponding author, E-mail: tsung@ttes.gov.tw

Abstract

For the Tea Research and Extension Station, we would like to improve the quality and safety of tea, as well as to maintain the health and sustainable development of tea gardens. The measures included the introduction of health control of tea gardens, and we have supervised the establishment of tea verification models and developed various health control systems with regard to the individual areas with various features and requirements. In addition, we developed the standard production model of tea gardens with reference of the Taiwan Good Agriculture Practice (TGAP), promoted the common herbicide application, reasonable fertilization, as well as the cultivation and management of health control in tea gardens, and furthermore introduced the traceability system such as production record of tea gardens. There have been three technical models established so far. The control of herbicides has been effective for its promotion of quality and safety of products. Furthermore, the relationship between chlorophyll and nitrogen content of crude tea leaves could be viewed as a rapid measurement of nutrition, providing nutritional diagnose of tea trees that helps to adjust the supplement of nutrition in time. Therefore, we would promote the model of tea plucking and management to appropriate areas to increase the production value and maintain the health of tea gardens. We have completed two specific areas of health management (Sanxia and Pinglin), which benefits the local tea farmers' income, and now there are still four specific areas of health management under our supervision. In the future, we would continue to set the exhibited stations of health management for attracting more farmers to take part in the health production system of crops by practical profits, and enlarge the specific areas of health management year after year.

Keyword: Tea, Health Management of Production Technique, Tea Production Area