

中華大學

專題報告

坪林地區茶園生產管理績效評估

指導老師:陳柏琪 教授

學系別:國際企業學系四年甲班

學生:B10113003 楊庭

B10113015 黃佳儀

B10113016 陳瑀萱

B10113021 洪慈郁

中華民國一百零五年一月

目錄

表目錄	iii
圖目錄	iv
第一章 緒論	1
第一節 研究背景與動機	1
第二節 研究目的	2
第三節 研究步驟與流程	3
第二章 台灣地區茶葉生產概況	4
第一節 國內茶葉發展與製茶過程	4
第二節 坪林地區茶園生產現況	8
第三章 相關文獻回顧	10
第一節 以 DEA 探討茶葉生產效率之相關文獻	10
第二節 茶葉之相關文獻	13
第四章 研究方法	14
第一節 基本概念	14
第二節 DEA 衡量方法	16
第三節 DEA 方法之特性與應用流程	21
第五章 實證結果與分析	24
第一節 投入產出變數設定	24
第二節 實證結果分析	25
第三節 迴歸分析	29
第六章 結論與建議	31
第一節 結論	31
第二節 政策建議	31
參考文獻	33

表目錄

表 2-2.1	台灣&坪林地區茶葉生產總收穫面積與總產量	9
表 3-1.1	相關文獻	12
表 5-1.1	本研究調查投入與產出相關之統計資料	25
表 5-2.1	變動規模報酬參與考同儕分析	26
表 5-2.2	技術、純技術與規模效率之敘述統計值	28
表 5-2.3	規模報酬平均種植面積	28
表 5-2.4	各變數生產效率平均值與 T 檢定、ANOVA 檢定結果	29
表 5-3.1	迴歸分析結果	30

圖目錄

圖 1-3.1	研究流程圖	3
圖 2-1.1	茶的品種	5
圖 2-1.2	茶的製作流程	7
圖 4-1.1	FARREL(1957)技術效率圖	15
圖 4-2.1	技術效率、純技術效率、規模效率圖	20
圖 4-4.1	資料包絡分析法使用流程	22

第一章 緒論

第一節 研究背景與動機

茶之原產地為東南亞季風氣候區，自印度阿薩姆，中南半島緬甸、泰國、寮國、越南等國北部，中國之雲南、廣西、廣東直到台灣，此區域不論氣候、雨量與土質，都極適宜茶樹枝自然生長與繁殖，也是世界上最主要的茶產區。(廖慶樑, 2010)

〈茶解〉(池宗憲, 2002):「茶地南向為佳，向陰者遂劣，故一山之中，美惡大相懸也。」

早期，臺灣出產的茶葉只有烏龍茶一種，內、外銷售甚佳。但自 1873 年起，由於受到世界茶葉不景氣的影響，外銷銳減，因此臺灣茶葉價格高於其他地區且無利潤，導致臺北專門出口烏龍茶的五家洋行停止收購，遂使烏龍茶有行無市，陷入絕境。部份茶商為求生存，就將臺灣烏龍茶運至福州，改製成包種茶，這種新口味的茶葉，當時稱為花香茶，也開啟了從烏龍茶改製成包種茶先驅。臺灣茶樹栽培品種多屬春茶型，春夏季節生育旺盛，夏末以後開始減緩。經春夏秋三季採收後，冬季茶芽密度較高，秋後日照時間短，光合作用產物不足以供應茶樹之所需；且秋冬季節正值茶樹生殖生長期，花芽需大量養分，都是導致冬季茶芽不良的原因。(坪之鄉自然生態茶園, 2010)

目前臺灣所產的內銷茶，以部分發酵的包種茶為主，其茶菁原料的品質與產量，深受品種特性與季節變動的影響。一般而言，茶依採收季分為春茶、夏茶、秋茶、冬茶四季，其中以春茶與冬茶品質最佳，價格也最好。

包種茶為台灣最著名茶葉，同時也是台灣特有的茶葉，集合「香、濃、醇、韻、美」之大成，風味絕佳，馳譽寶島。目前產茶地區包括台北市文山、南港、新北市新店、坪林、深坑、汐止…等。

其中又以坪林最為著名，坪林四面山脈綿延，氣候溫暖潮濕、雨量均勻，土壤富有機質，是茶樹生長的最佳環境，天時地利的有利環境，加上自清朝以來的優秀製茶技術，使得坪林地區發展成好茶園。

根據〈大觀茶論〉（趙佶, 1107）：「植產之地，崖必陽，圃必陰。蓋石之性寒，其葉抑以瘠，其味疏以薄，必資陽和以發之；土之性敷，其葉疏以暴，其味強以肆，必資陰蔭以節之。陰陽相濟，則茶之滋長得其宜。」

在種植茶園時，必須投入生產資本，例如：土地、設備、肥料、人力…等等，了解茶園的生產數量和耕作面積有無呈現比例以及茶園所種出來的茶是否符合生產效益，以及管理茶園所投入的生產資本是否合宜。

因為 2004 年北宜高速公路的開通導，導致近幾年坪林茶園種植面積、產量減少，遊客數銳減造成銷售利潤不同於往年，有日漸衰退的趨勢以，加上研究相關文獻不多，所以我們想要就此調查坪林地區的茶業生產績效，藉此讓坪林茶園在環境變遷下得以等值得投入，達到最多的產量。

第二節 研究目的

基於上述的背景與動機，本研究針對坪林茶葉生產績效深入探討，從地區產茶的角度，來進行茶葉生產者的生產管理績效分析，以了解使地域產業生產績效改進之方法，讓農政人員與相關業者及政策制定者作為參考，進而使台灣茶產業在環境變遷下得能永續經營。

本研究將以問卷調查的方式，取得不同的茶園所使用的生產投入與生產出來的產量。根據調查結果，本文將採用資料包絡分析法(Data Envelopment Analysis, DEA)，進行相關之評估與分析。DEA是一種使用非參數的分析方法(non-parametric approach)，可以同時考慮多個變數的成效評估方法。本文主要目的可具體說明如下：

1. 利用問卷調查了解坪林地區茶戶生產之投入、產出情形。
2. 藉由DEA模型來評估茶葉2014年之生產效率，分解為 純技術效率及規模效率，探討坪林地區的績效表現。
3. 研究茶園其生產績效是否需要改善以及如何改善

第三節 研究步驟與流程

本研究共分為六個章節依序分析討論：說明本論文研究架構，所探討的方向為何。

- 一、 第一章：緒論，介紹本研究研究背景與動機、研究目的、研究步驟與流程、研究對象與限制。
- 二、 第二章：台灣地區茶葉生產概況。
- 三、 第三章：相關文獻回顧，整理分析績效評估的方式與資料包絡法應用於茶園之相關文獻。
- 四、 第四章：研究方法，闡述基本的模型概念、DEA 衡量方法、DEA 方法之特性與應用流程。
- 五、 第五章：為實證結果與分析，說明投入產出變數的選取原因，並針對結果進行分析。
- 六、 第六章：說明結論

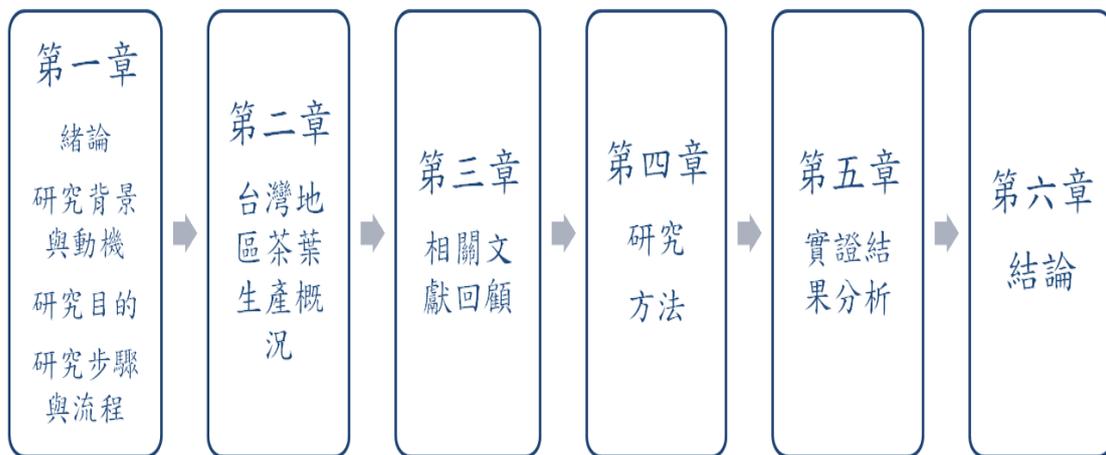


圖 1-3.1 研究流程圖

第二章 台灣地區茶葉生產概況

台灣茶葉發展的歷史較晚，大概從 19 世紀初開始種茶，起初以內銷售為主，直到被迫簽訂天津條約後，開放台灣府為通商口岸之後，開始台灣茶業外銷年代。

第一節 國內茶葉發展與製茶過程

在 1645 年荷蘭人發現台灣有野生茶樹紀載；另外，1717 年《諸羅縣志》亦載有：「水沙連內山，發現有野生茶樹」據此推之，台灣在外來民族入侵前，雖有野生茶樹，但原住民族尚不知利用茶樹產製茶葉。荷蘭人據台期間，從事稻米與甘蔗生產，自中國引進工人，飲茶之風隨工人到台灣而更為普及。在鄭成功軍隊來台之前，台灣中南部已有零星茶樹種植，惟以島內自用為主。台灣茶有典籍紀載，始於 1697 年（康熙 36 年）《諸羅縣志》載有：「台灣中南部海拔 800 至 5000 公尺之山地有野生茶樹，附近住民將幼芽以簡單的方法製成茶為自家用。」

人工栽培茶樹於嘉慶年間（1796 至 1820 年）隨福建移民來台，以種子播種方式栽培，稱為「蒔茶」。1858 年（咸豐八年）英法聯軍攻擊大沽口，中國被迫簽定天津條約，開放台灣府（安平港）為通商口岸，此時香港英商怡和洋行到台灣收購烏龍茶初製品，為台灣茶業銷往國外的首例。

日治時期日本人傳統引用清茶與綠茶類，來到台灣發現包種茶蜜綠的水色與綠茶非常相似，更具有特殊的天然氣味，而極為讚賞。因此，對台灣茶葉銳意經營，除積極擴大栽培面積之外，也鼓勵包種茶的製造研究與改進，並拓展台茶外銷工作，包種茶為最主要的外銷茶類。

1945 年，二次大戰結束台灣脫離日本五十年統治，戰後的台灣百廢待舉，茶園面積雖有 34000 公頃，荒廢多年，收穫面積只有 23000 公頃；出製茶產量 1400 公噸，而外銷量僅有 28 公噸，台茶完全陷入停滯狀態，為有史以來最低潮的時期。所幸的是，政府接收日據時期所有公私營茶業會社，成立省營「台灣茶業公司」，隨後併入台灣農林公司為茶業分公司。台灣茶葉得以在過去國際市場所建立基礎下迅速恢復。

1972年，台灣省政府主席謝東閔，為促進家庭代工家工業的發展，提出「客廳即工廠」的口號。此時，一方面經濟開始起飛，家庭收入與消費能力提高。另一方面，茶葉外銷受挫，茶農響應政府的號召，在家設置製茶工廠，開始自產自製自銷。台灣的茶葉，遂由外銷轉為內銷，順利轉型成功，勘成為台灣經濟奇蹟。政府為促進茶葉銷售，由農政單位輔導基層農會，鼓勵茶鄉辦理優良茶比賽，其中以新北市坪林鄉農會的條型農會包種茶，為最具代表性。茶葉有分為不發酵茶、部分發酵茶、完全發酵茶

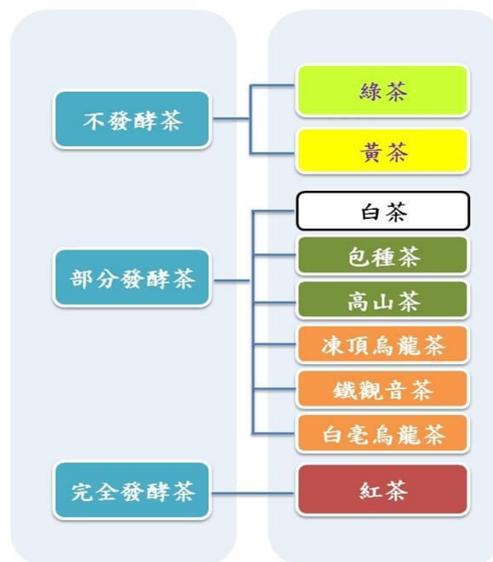


圖 2-1.1 茶的品種

資料來源：〈行政院農業技術改良場〉<http://teais.coa.gov.tw/view.php?catid=1397>

一、茶葉製程原理

(一) 萎凋及攪拌：

萎凋可分為日光（熱風）萎凋及室內萎凋，日光（熱風）萎凋室藉由熱能使茶葉水分消散，日光萎凋後移入室內進行室內萎凋繼續使茶葉水分消散。萎凋過程可使茶葉重量、體積、硬度降低，並增加細胞的通透性，促進化學反應產生特殊香氣及滋味；藉由攪拌動作使茶葉細胞摩擦破損，增加酵素及多酚物質作用進而控制茶葉發酵的程度。

(二)殺菁：

殺菁主要是藉由熱抑制茶葉中多酚氧化酵素的活性，使茶葉水分消散、葉片變軟，以利後續揉捻動作，去除茶葉不良的菁味。

(三)揉捻：

揉捻使茶葉捲曲成條狀，並破壞茶葉的細胞結構，使茶葉的汁液流出附著於表面，增加沖泡時的風味；在紅茶揉捻中使茶葉細胞劇烈破壞，增加多元酚物質及多酚酵素作用，生成紅茶的風味及品質。

(四)乾燥：

一般茶葉須乾燥至含水量 3%~5%，減少微生物生長及化學反應以利保存，並使茶葉形狀固定以利包裝及運送，及增加茶葉風味。

(五)渥堆：

渥堆方法是將殺菁、揉捻後的茶葉，在一個相當濕度和溫度的環境下，進行長時間堆積保溫。渥堆的原理是一種濕熱作用，在水和氧的參與下，給以一定的熱量，使茶葉產生一系列的濕熱化學反應，令多茶葉作非酵素性的氧化作用。

二、茶葉依發酵程度分類

(一)不發酵茶：

綠茶：綠茶為不發酵茶，加工法是採新鮮茶菁嫩葉，不經任何發酵處理，進廠後就立即殺菁而製成，保留了新鮮茶菁鮮綠清爽之風味。

黃茶：為不發酵茶。製法基本上與綠茶類似。炒菁後悶黃是黃茶的製作特點。

(二)部分發酵茶：

白茶：白茶為部分發酵茶，約起源於明清時期，產於福建省福鼎、政和、松溪和建陽等縣。加工工序為重度萎凋（48 小時以上）、不攪拌、不炒菁、不揉捻而直接乾燥製程。

青茶：青茶為部分發酵茶，約起源於中國清代時期，產地主要為福建地區。加工過程中須進行複雜萎凋作業，促使茶菁進行化學變化，藉由力（攪拌）及酵素作用產生茶湯特殊香氣及滋味。

(三)全發酵茶：

紅茶：紅茶屬全發酵茶。紅茶的製造過程為室內萎凋 5~18 小時，再經由揉捻過程使葉片細胞劇烈損傷使多酚氧化物質與多酚氧化酵素進行反應，然後再進行渥紅發酵，令葉片完全變紅，產生良好紅茶品質。

(四)後發酵茶：

黑茶：將殺青、揉捻後的茶葉，在一個相當濕度和溫度的環境下，進行長時間堆積。使茶葉產生一系列的濕熱化學反應，令茶葉作非酵素性的氧化作用，形成黑茶的品質。

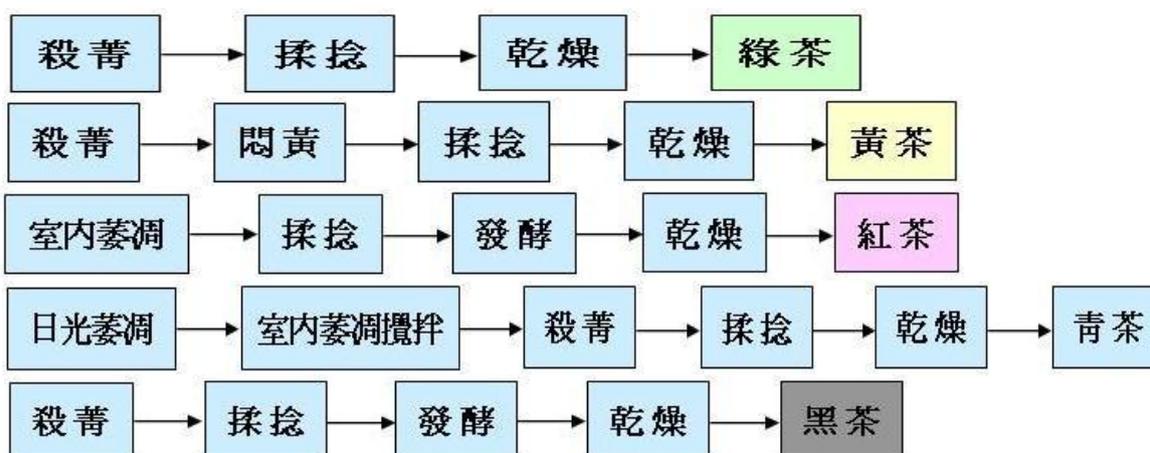


圖 2-1.2 茶的製作流程

資料來源：〈行政院農業技術改良場〉<http://teais.coa.gov.tw/view.php?catid=1628>

第二節 坪林地區茶園生產現況

坪林，在文山堡時代的產茶量並非第一，但今日卻成為文山茶的代表，追溯回日治時代，坪林庄就顯出製茶的高妙。回首坪林的茶業發展，十九世紀至二十世紀初，台灣茶葉大抵以外銷為主要生產目標，民三十四年以後以外銷為主。日據時期，坪林茶業仍是重要的經濟作物，為了運送而使殖民政府建設運輸通道，提供運輸方便性。當時，茶葉以水陸兩途徑送到景尾街(景美)販賣，茶農再從景尾採購日用品回坪林。1908-1909年，殖民政府開闢景尾到木柵、深坑道內湖兩條道路。1919年，台北縣小南門，經景尾、木柵、深坑至石碇的輕便軌道。由於這些道路建設已使茶業通路變節，產生更大的貿易效應。(池宗憲，2003)

坪林成為今日茶鄉，與當地廣為帶動茶農種植方便有關。〈坪林鄉誌〉：1949年，坪林鄉公所申請現政府免費供給品種，如清心烏龍、清心大有、硬枝紅心等。民國五十年，品種更新達到坪林鄉面積的百分之八十。種茶品種有了大規模的變動，也造就茶區大革新。1970年，台灣經濟起飛，茶葉價格也大漲，每台斤最高可賣到三千元以上，坪林茶鄉也因為茶葉而富有。這期間，文山包種茶更透過比賽模式，而登上交易市場龍頭地位。(坪林鄉誌，2002)

由於坪林位於北宜公路中間，為臺北和宜蘭間的重要交通樞紐，數十年來，往來的旅客在此休息、購買伴手禮，促成當地繁榮的經濟，1989年政府推廣「一鄉一特產」坪林茶業單位面積產量大增，吸引了大批遊客到此觀光。然而，在2004年國道五號開通之後，旅客鮮少停留，坪林光景不再，導致坪林茶園減少，加上環保署為維護當地環境以確保翡翠水庫水質度受汙染，評估做出不開放交流道決策，嚴重影響坪林觀光經濟，連帶也影響茶園產量減少。經濟衰退使得工作機會減少，而且數十年來，物價逐漸攀升，但茶葉的收購價錢幾乎不變，愈來愈少人願意從事需要大量時間、精力但獲利不斷減少的茶業，年輕一輩紛紛至外地找工作，坪林的總人口因而年年減少，居民平均年紀一直升高，在此情形下，當老一輩隨著時間而逝時，種茶、製茶的手藝將

逐漸失傳。但在2005年經過名重不斷向政府陳情、抗爭，暫時解除禁入坪林市區之管制，茶葉產量葉逐漸增加。（張瀟予、陳賢聖、李映辰，2014）

因此，從表 2-2.1 可觀察坪林地區茶葉從 1998 至 2013 年，收穫面積由 946 公頃，先降至 2004 年之 675.36 公頃，再逐年增加至 2012 年之 813.67 公頃。但 2013 年，政府調查收穫面積以衛星定位系統空拍方式，更確切的調查坪林茶園面積的數據，因為乾旱樹木乾枯，加上製茶業逐漸沒落，面積急速的減少。產量方面，也可觀察到類似的趨勢，由 1998 年之 662.2 公噸先降至 2003 之 503.27 公噸，再從 2004 年之 341.06 公噸增加至 2008 年之 618.46 公噸，再從 2009 年之 494.71 公噸逐年下降至 2013 年之 226.01 公噸。相對應的，占全國的收穫面積比例 3.7%~5.2%。產量的比例 1.6%~4.1%。

表 2-2.1 台灣&坪林地區茶葉生產總收穫面積與總產量

坪林地區茶葉總收穫面積與總產量			台灣茶葉生產總收穫面積與總產量		比例	
年份	收穫面積(公頃)	產量(公噸)	收穫面積(公頃)	產量(公噸)	收穫面積	產量
1998	946	662.2	20659	22641	4.58%	2.92%
1999	946	662.2	20222	21119	4.68%	3.14%
2000	946	648.96	19701	20349	4.80%	3.19%
2001	946	652.74	18938	19837	5.00%	3.29%
2002	946	662.2	19342	20345	4.89%	3.25%
2003	946	503.27	19310	20675	4.90%	2.43%
2004	675.36	341.06	18208	20192	3.71%	1.69%
2005	675.36	472.75	17620	18803	3.83%	2.51%
2006	781.89	566.87	17205	19345	4.54%	2.93%
2007	781.89	544.2	16256	17502	4.81%	3.11%
2008	813.76	618.46	15744	15174	5.17%	4.08%
2009	813.67	494.71	15322	16780	5.31%	2.95%
2010	813.67	569.57	14531	17467	5.60%	3.26%
2011	813.67	423.11	14333	17310	5.68%	2.44%
2012	813.67	471.93	13486	13308	6.03%	3.55%
2013	417.76	226.01	11903	11818	3.51%	1.91%

資料來源：〈全國和坪林茶葉收穫面積及生產量〉，
 〈行政院農業委員會農糧署〉，<http://www.afa.gov.tw/>

第三章 相關文獻回顧

為了要找尋更多的資料以及更深入的研究，收集了相關文獻，以利於對茶園的生產績效更加了解，並同時了解台灣區茶葉相關研究的知識，本文進行以下兩部分的文獻探討。第一部分以 DEA 探討茶園經營之生產效率和生產力的相關文獻，第二部分其他茶葉研究之相關文獻

第一節 以 DEA 探討茶葉生產效率之相關文獻

國內探討茶葉生產績效的文獻並不多，以下說明僅有的兩篇，以及其他中國的文獻如下：

溫育芳與王兆桓(1998) 本研究利用機率邊界生產函數之觀念，以宜蘭縣冬山鄉茶葉生產為研究對象，利用問卷調查資料進行生產函數的推估，藉以探討土地、勞動、資本及管理四大生產要素與產量的關係，並分析各要素組合間對產量的影響，以提供農場提高生產量與降低生產成本之參考。

楊獻捷(2010) 蒐集梨山地區 29 戶茶葉生產者經營現況資料。利用三階段資料包絡分析法 (Data Envelope Analysis, DEA) 探討其生產效率。本研究之投入項為種植面積、固定人工、農藥與肥料費用、採茶費用、製茶費用等；產出項為茶菁與茶乾總產值。以投入項差額值為被解釋變數，求出不同環境因素對於差額值的影響。

楊式凱(2012) 本研究目的係為評估台灣製茶產業之效率與生產力，為比較製茶產業之生產效率，乃以各廠商年底之實際運用固定資產淨額做為分組依據，共分成 16 組之受評估單位 (DMU)。所選取之投入變數為建築物樓地板面積(土地)、在職人數、各項支出(總支出)，產出變數為各項收入(總收入)、生產總額，經利用資料包絡分析法 (DEA) 評估台灣製茶產業的生產效率和生產力。

管曦與楊江帆(2011) 文章採用數據包絡分析 (DEA) 法，基於 2007 年中國 804 個精製茶加工企業的投入產出數據，對中國精製茶加工企業的技術效率進行分析。結果表明中國精製茶加工企業平均技術效率較低，不同所有制形式的企業效率存在明顯

差異，外資企業技術效率低於國內資本企業，不同地區的精製茶加工企業技術效率差異較大，並根據結論提出了對應的政策建議。

管曦(2010) 文章在分析閩台茶業現狀的基礎上，採用 DEA 分析 2002 年至 2007 年閩台茶業的全要素生產率、技術變動、規模效率、純技術效率的變動。認為在生產效率 and 技術進步方面福建都優於台灣，資源稟賦的差異對閩台茶業的生產效率影響較大，表現為福建茶業存在勞動力和間接費用的投入過多，而台灣茶業存在直接費用和間接費用的投入過多。在此基礎上，文章提出了相應的政策建議，包括加快雙方生產要素的優化配置，實現閩台茶業區域內雙向合作，建立深層次的茶業分工體系。

管曦(2009) 本文基於 1999-2006 年中國 6 個綠茶主產省投入產出的面板數據，採用數據包絡分析法，對中國綠茶生產效率的變化進行實證分析。結果表明：1999-2006 年中國綠茶生產的全要素生產率整體呈上升趨勢，年均增長 11.2%，其主要推動力是技術進步，技術效率低下阻礙全要素生產率的提升。目前我國綠茶生產還存在直接費用和間接費用投入過多的問題，且一些茶區還處於規模報酬遞增階段，需要進一步擴大生產規模。在此研究基礎上，本文提出相應的政策建議。

柳萍，姜愛芹，霍學喜，石建平(2011)用 DEA 方法，將中國綠茶十個主產省做為決策單位，對中國十省綠茶種植投入產出的有效性進行了評價；一方面得出浙江等省綠茶生產為非 DEA 有效，並分析了各非 DEA 有效單元原因所在，從規模來看，各決策單元都處於規模報酬遞增階段；另一方面根據投影分析測算了各單元投入冗餘量；最後為茶農優化茶業決策提出了建議。

管曦與林曉娟(2009)文章採用 DEA 分析了 2002 至 2007 年我國茶業的全要素生產率、技術變動、規模效率、純技術效率的變動。認為我國茶業的全要素生產整體呈波動中上升的趨勢，其中技術進步是主要因素，規模效率和純技術效率的變動對全要素生產率影響較小，各個茶類都存在一定的技術進步，但綠茶的規模效率有所惡化，同時不同的茶區規模效率和純技術效率存在明顯的差異，最終在研究基礎上提出相應政策建議。

綜合上述溫育芳與王兆桓(1998)與楊獻捷(2010)、楊式凱(2012)、管曦(2010)等文獻，茶葉生產之投入與產出設定可整理如表 2-2.1 國內外相關文獻整理。

表 3-1.1 相關文獻

文獻	績效評估方法	研究內容	投入與產出設定	實證結果
溫育芳與王兆桓(1998)	隨機邊界分析法(SFA)	以宜蘭縣冬山鄉茶葉生產為研究對象，利用問卷調查資料進行生產函數的推估	投入: 投入: 種植面積、僱用工人、農業機械 產出: 茶葉生產量產值	研究推估各樣本茶戶之生產效率結果，尚有 30% 之樣本戶生產效率未達 0.5，其經營管理能力有待加強。
楊獻捷(2010)	三階段資料包絡分析法 (DEA)	本研究以問卷、面訪方式，蒐集梨山地區 29 戶茶葉生產者經營現況資料。	投入: 種植面積、固定人工、農藥與肥料、採茶、製茶費用 產出: 茶菁與茶乾總產值	結果發現創立品牌對生產效率有顯著的正向貢獻。
管曦(2010)	採用 DEA 分析	分析閩台茶業 2002-2007 年的全要素生產率	投入: 僱用勞工的經費、機器、化肥、種子 產出: 茶葉產量和單位面積產值	福建茶業在勞動力和間接費用投入過多，而台灣茶業是直接費用和間接費用
管曦(2009)	採用 DEA 分析	1999-2006 年中國 6 個綠茶主產省投入產出，對中國綠茶生產效率的變化進行實證分析	投入: 種子費、化肥費、農藥費、機械作業費、水費、燃料動力費、畜力費、技術服務費 產出: 綠茶生產量	1999-2006 年中國綠茶生產的全要素生產率整體呈上升趨勢，年均增長 11.2%，
柳萍，姜愛芹，霍學喜，石建平(2011)	採用 DEA 分析	對於中國十省綠茶種植投入產出的有效性進行了評價	投入: 秧苗費、化肥費、農家費用、農藥費、機械作業費、燃料動力費 產出: 綠茶每公頃產值	中國茶業生產規模較小，規模效率還有增長空間
管曦與林曉娟(2009)	採用 DEA 分析	分析了 2000-2007 年茶業的全要素生產率、技術變動、規模效率、純技術效率的變動	投入: 勞動力天數、稅金(土地承包費) 產出: 單位面積產值	全要素生產率和技術進步率兩方面，使各茶類均保持正向增長

第二節 茶葉之相關文獻

王峻祥(2011) 本研究的目的是在探討臺灣茶葉對進口茶葉與包裝即飲茶茶葉消耗量之關係及其干擾效果。為了瞭解即飲茶市場之茶葉進口量與包裝即飲茶茶葉消耗量，以及主要探討的臺灣茶葉剩餘量，本文乃選取綠茶、烏龍茶及紅茶，符合臺灣茶種與進口茶種所屬之即飲茶品項。

王瑋臻(2014)包種茶是臺灣茶業產製歷史最悠久的茶類，主要產茶地分布在臺灣北部。在臺灣北部茶區之中，以新北市坪林區的製茶技術最受到肯定，茶葉品質也最穩定，自清代至今積累百年的生產制度傳統成為坪林最深厚的底蘊。

林博賢(2014)本研究以名間鄉松柏嶺地區為主要研究區，透過「資源基礎觀點」來觀察名間鄉具有哪些獨特能力，並以「產業貢獻性」、「產品稀缺性」、「路徑模糊性」、「難以替代性」以及「資源能力性」五個構面來加以探討名間鄉茶葉產業及其發展，並試圖提出符合名間鄉未來發展需求之建議。

劉麗華(2015) 研究發現茶農對茶葉產銷履歷已有一定程度的認識與了解，也有高度意願投入茶葉產銷履歷種植。

第四章 研究方法

為使本研究能清楚呈現茶園生產績效，故本研究採用資料包絡分析法，藉以完成本研究之研究目的。本章主要是說明資料包絡分析法的基本概念、衡量方法、方法特性與應用流程，並說明本研究如何運用資料包絡分析法。DEA 是一種將觀察值以前緣方法加以包絡並利用數學歸納法將每個投入與生產項目投射在一空間裡，給予決策單位(DMU)一最有利的數值且將之連線成一條包絡線，並尋找出所位的最大產出或最小投入之生產邊界，並加以計算各 DMU 相對效率值的方法。

第一節 基本概念

有關資料包絡分析法之效率衡量，主要是利用柏瑞圖最適境界(Pareto optimality)之效率觀念，是資源分配的一種理想狀態。亦即在不損及某些人利益的情況下，而有易於另一些人之情境。根據此項觀念，在下列的情況中，決策單位可達到效率境界。

1. 若一項產出項之產量無法被增加，除非有增加投入資源或減少若干其他產出項之產量。
2. 若一項投入項之投入無法被減少，除非有減少產量或增加若干其他投入項之投入資源。

Farrell 為無參數效率衡量之先驅者，其在西元 1957 年發表一篇「The Measurement of productive efficiency」論文中，透過數學規劃(Mathematical programming) 法，求得技術效率(Technical Efficiency, TE) 其意指在現有的技術下，以投入要素所能達到的最大產出，以「非預設生產函數」代替慣用的「預設生產函數」求取效率前緣曲線，並根據此前緣曲線受評單位的效率。技術效率的概念:從投入角度給出了技術效率的定義，認為技術效率是指在相同的產出下生產單元理想的最小可能性投入與實際投入的比率。其理論主要是基於三個基本假設：

1. 生產前緣是由最有效率的單位所構成，無效率的單位皆落於此前緣之外。
2. 固定規模報酬。
3. 生產邊界是凸向原點，每一點的斜率皆不為正。

簡單用公式表如下，並以圖 4-1.1 來解釋：

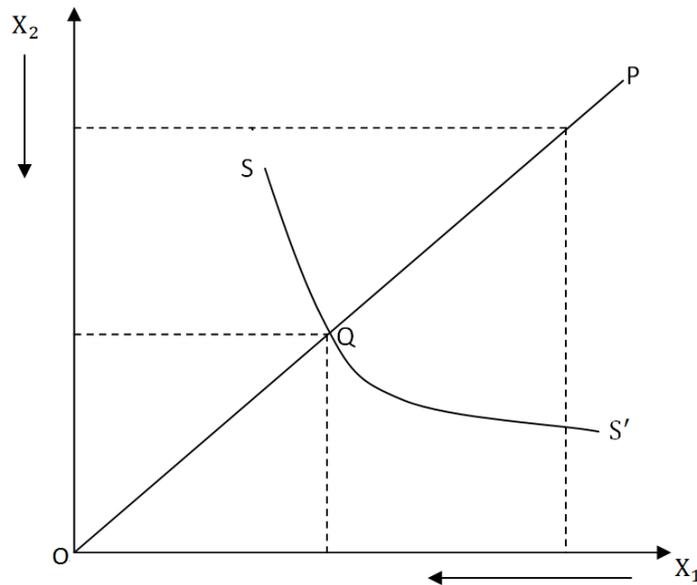


圖 4-1.1 Farrell(1957)的技術效率圖

假設採用兩項 X_1 與 X_2 作為投入要素，以達一項產出 Y 所需的數量，並將單位產出所需之最少可能組合構成等量曲線(Isoquant)。以圖中曲線 SS' 為等量曲線，即在固定規模報酬假設下，線上每一點都具有相等的技術效率值，且所有的值皆等於 1。以 P 點為例， OP 為生產一單位 Y ， X_1 ， X_2 實際投入量之組合點， Q 點為 P 點為投射至等產量線上之投影點(與 Q 點具相同的產出量，但為 X_1, X_2 之最少投入組合點)。將 P 點和 Q 點相比較，可看出 P 點和 Q 點使用了一樣的投入量，但是卻只有 Q 點的 OQ/OP 的產出，因此 P 點的技術效率值被定義為 OQ/OP 。因此若要改善技術效率，可透過模式的運算獲得 X_1 與 X_2 等兩項投入應減少的幅度，利用管理以達到效率提升。

第二節 DEA 衡量方法

(一)CCR 模式(固定規模報酬)

由於Farrell模式無法處理多項投入與多項產出的情形，因此Charnes、Cooper與Rhodes三位學者於民國六十七年首先根據Farrell模式的效率衡量理論基礎，因此又稱為CCR模式。運用比率方式衡量效率的概念，發展出數學規劃模式，以便求出生產邊界，且定名為「資料包絡分析法」。CCR模式可以解決多項投入和多項產出衡量問題的方法，亦可藉由線性規劃的技巧來求出受評估單邊界，並以此計算個別單位的相對效率值。

假設有n個DMU，各有s種產出，m種投入，則第k個受評估單位DMU_k的投入導向效率評估模式如下：

$$\begin{aligned} & \text{Max } \frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ik}} \\ & \text{st. } \frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ij}} \leq 1, j = 1, K, n \\ & U_r \geq \varepsilon > 0 \quad , r=1, K, s \\ & V_i \geq \varepsilon > 0 \quad , i=1, K, m \end{aligned}$$

(4-2.1式)

式中，

Y_{rk} : 第k個DMU的第r種產出

X_{ik} : 第k個DMU的第i種投入

U_r : 第r種產出的虛擬乘數(Virtual Multiplier)

V_i : 第i種投入的虛擬乘數(Virtual Multiplier)

ε : 非阿基米德數(一般設定為 10^{-6})

由(4-2.1 式)中可看出最大效率不會超過 1；由於每一格 DMU 均有機會成為目標函數，且每個目標函數所對應的限制式完全相同，故各 DMU 所得到效率值可以相互比較，模式中求出之效率值代表整體技術效率，也就是 Farrell 之技術效率。(4-2.1 式)為分數規劃的形式不易求解，為了方便求解 Charnes、Cooper 與 Rhodes(1984)將此模型轉化成以下之線性規劃模型：

$$\begin{aligned} \text{Max } h_k &= \sum_{r=1}^s u_r y_{rk} \\ \text{s. t. } &\sum_{i=1}^m v_i x_{ik} = 1 \\ &\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0 \end{aligned} \quad (4-2.2 \text{ 式})$$

其中， $u_r \geq \varepsilon > 0$ ； $r = 1, \dots, s$ ； $i = 1, \dots, m$

雖然(4-2. 式 2)轉換成線性規劃模式，為了求解的效率及方便，在對上式取對偶(Dual)型態轉換。(4-2.2 式)之對偶命題如下所示：

$$\begin{aligned} \text{Min } h_k &= \theta - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_{ik}^- + \sum_{r=1}^s s_{rk}^+ \right) \\ \text{s. t. } &\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - S_{rk}^+ = Y_{rk} \\ &\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j - \theta X_{ik} + S_{ik}^- = 0 \end{aligned} \quad (4-2.3 \text{ 式})$$

其中，

$$\lambda_j, S_{rk}^+, S_{ik}^- \geq 0; i = 1, \dots, m; r =$$

s_{i-} ：第 i 個投入項之差額變數； S_r^+ ：第 r 個產出項之差額變數；

λ ：代表 DMU 參考集合之權重值；

θ ：代表相對效率值

(4-2.3 式)說明了「資料包絡分析法」命名之由來，第 j 個 DMU 其投入與產出之觀察值分別被所有有效率的 DMU 的觀察值由兩個不同投入產出包夾。 S_r^+ ， S_i^- 相當投入 X ，產出 Y 之差額 $\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n)$ 表示一個連結所有資料成多面體之向量。CCR 並指出：唯有當 $\theta = 1$ ，且 $S_r^+ = S_i^- = 0$ 時，該 DMU 為有效率，否則表示相較於其他 DMU 為無效率，此時可將相對無效率 DMU 的投入產出調整為：

$$X^* = \theta^* X_{ik} - s_i^-*$$

$$Y^* = Y_{rk} + s_r^+*$$

(4-2.4 式)

S_r^+ ：第 r 種產出變數之差額變數

S_i^- ：第 i 種產出變數之差額變數

上標*：表示最佳值

上述(4-2.4 式)說明了投入應減少多少，產出應增加多少，才能使原來無效率的 DMU 變為有效率。因此，可以利用(4-2.2 式)數學式計算 DMU 的相對效率值，便可由(4-2.3 式)、(4-2.4 式)了解效率改善方向。

(二) BCC 模式(變動規模報酬)、規模效率與規模報酬狀態

在 CCR 模式中假設固定規模報酬(Constant Return to Scale, CRS)可用來衡量整體效率。但無效率時，可能有部分是規模的因素造成而非技術無效率，因此 Banker, Charnes & Cooper(1984)將 CCR 模式再進一步擴張。在 CCR 模型中，額外加上生產技術滿足凸性假設、且可變動規模報酬情形下的限制條件要求，以確保所衡量的是純

技術效率(即避開規模變動之效果)，並據而推導出規模效率值。

BCC 模式之純技術效率則可利用以下線性規劃模式加以計算：

BCC 模式以數學表示之，其模型如下：

$$\begin{aligned} \text{Max } h_k &= \sum_{r=1}^s u_r y_{rk} - U_k \\ \text{s. t. } &\sum_{i=1}^m v_i x_{ik} = 1 \\ &\sum_{r=1}^s U_r y_{ik} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - U_k \leq 0 \end{aligned}$$

其中， $u_r \geq \varepsilon > 0 \quad r = 1, \dots, s$

$v_i \geq \varepsilon > 0 \quad i = 1, \dots, m$

U_k 無限制 $j = 1, \dots, n$

(4-2.5 式)

BCC 模式所得之效率值，即現有規模下的純粹技術效率值。而 BCC 模式之對偶命題如下：

$$\begin{aligned} \text{Min } h_k &= \theta_0 - \varepsilon(\sum_{r=1}^s S_r^+ + \sum_{i=1}^m S_i^-) \\ \text{s. t. } &\sum_{i=1}^m \lambda_j x_{ij} - \theta_0 x_{i0} + S_i^- = 0 \\ &\sum_{r=1}^s \lambda_j y_{rj} - S_r^+ = y_{r0} \\ &\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ &\lambda_j \geq 0 \\ &S_r^+, S_i^- \geq 0 \end{aligned}$$

(4-2.6 式)

至於技術效率、純技術效率與規模效率之關係，可利用(圖 4-2.1)加以說明

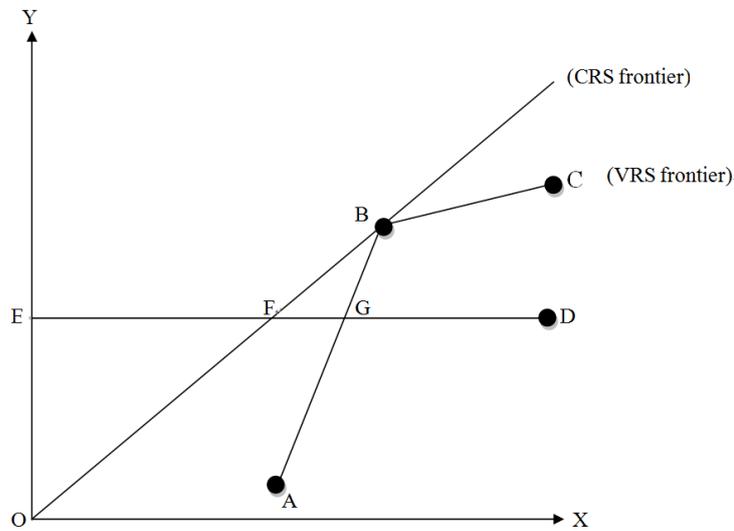


圖 4-2.1 技術效率、純技術效率、規模效率圖

資料來源：Banker,R.D. (1984)

1. 技術效率:設有 A、B、C、D 四個受評估單位，若生產技術為固定規模報酬時，對決策單位 D 而言，奇效率邊界為

$$\overline{OB} \text{ 射線，此時純粹技術效率為 } TE = \frac{\overline{PR}}{\overline{PD}}$$

2. 純粹技術效率:若生產技術為變動規模報酬，則邊界由 A、B、C 組成，此時純粹技術效率為 $PTE = \frac{\overline{PR}}{\overline{PD}}$

3. 規模效率:技術效率值可分解為純粹技術效率與規模效率，造成技術效率值與純粹技術效率值不同的原因在於位處於最適規模(固定規模)下營運，各決策

應進行規模的調整，已達技術效率，便可求得規模效率。 $SE = \frac{TE}{PTE} = \frac{\overline{PQ}}{\overline{PR}}$

根據此(圖 4-2.1)之最簡單的單一產出和單一投入模式，並假設有四 DMU(A、B、C、D)，其中 OB 線為 CCR 模式的生產邊界線，即固定規模報酬下之最式生產前緣；而由 A、B、C 三點所圍成的包絡曲線則是 BCC 模式的生產邊界線，即可變動規模報

酬下之最適生產前緣。另外，無效率點是指在生產邊界線內的 DMU，因此於 CCR 模式中，符合要件的 A、C 和 D 三點，而在 BCC 模式中則只有 D。因此可知。符合 CCR 模式之有效率點的 DMU 只有 B 點，而符合 BCC 模式中之有效率點的 DMU 則有 A、B 和 C 三點。以圖中 D 點為例，分別求算出其技術效率(TE)、純技術效率(PTE)及規模效率(SE)如下：

$$TE: PQ/P_D \text{ (CCR 模式)}$$

$$PTE: PR/P_D \text{ (BCC 模式)}$$

$$SE: AE/TE = PQ/PR$$

由上式可知，於 CCR 模式所求算出之效率值不會超過 BCC 模式之效率值，而規模效率則必須經由 CCR 模式及 BCC 模式才能得知。

BCC 模式比 CCR 模是多了一個限制式項 U_k ，做為判斷 DUM 屬於何種規模報酬狀態。

CCR 模式：

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j > 1 \text{ 表示規模報酬遞減(decrease return to scale)}$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \text{ 表示規模報酬固定(constant return to scale)}$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j < 1 \text{ 表示規模報酬遞增(increasing return to scale)}$$

BCC 模式：

$$U_k < 0 \text{ 表示規模報酬遞減(decrease return to scale)}$$

$$U_k = 0 \text{ 表示規模報酬固定(constant return to scale)}$$

$$U_k > 0 \text{ 表示規模報酬遞增(increasing return to scale)}$$

第三節 DEA 方法之特性與應用流程

資料包絡分析法可利用數學規劃技巧，以事後之資料來評量受評估單位(DUM)之效率。以下說明資料包絡分析法之特性。

1. 衡量具有相當的客觀性與公平性。
2. 能區分相對有效率及相對無效率之單位，指出無效率來源，並提出改善方向。
3. 同時處理比率資料，與非比率資料。
4. 提供單一的綜合性指標，不需面對複雜的處理過程，程序較為簡便。
5. 同時衡量不同單位之產出要素與投入要素。
6. 能處理多項投入多項產生的生產情形。
7. 不需假設函數型式。

研究設計正確與否將影響研究結果，對於研究方法與程序，須做審慎評估與設計，以求研究結果的真實性。本研究對受評估單位各術和投入產出項之選取將影響效率評估結果。因此，應建立正確之使用程序及方法，而資料包絡分析法操作程序，大約包含圖 4-4.1 所示之四階段：

- 一. DMU 之選擇
- 二. 投入產出向之界定
- 三. 模式之選擇
- 四. 結果分析

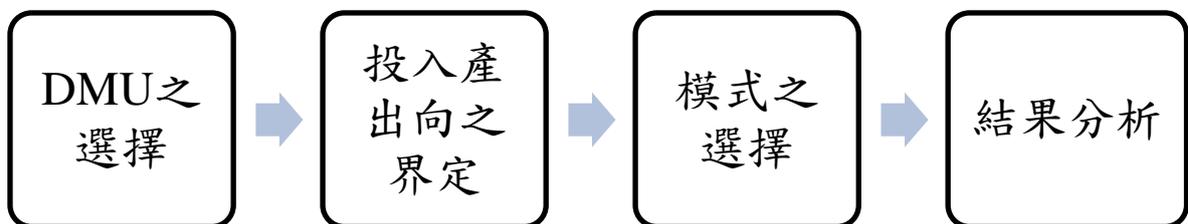


圖 4-4.1 資料包絡分析法使用流程

其中，

一、DMU 之選擇部分，本文係以坪林地區的茶園為衡量對象；

二、投入產出向界定部分，本文根據第三章之文獻探討，選擇使用種植面積、勞動為生產投入；茶葉產量為產出項目。

三、效率衡量模式方面，本文將同時採用 CCR 與 BBC 模式來衡量技術效率，並分解為純技術效率與規模效率。

第五章 實證結果與分析

為了解 2014 年坪林茶園生產概況生產地區概況，本研究以問卷、電訪方式實地調查，訪問期間為 2015 年 4 月底至 2015 年 9 月初，利用優良茶比賽期間訪問，調查當地 84 戶茶農，共獲得有效樣本 47 份。因每戶的產量差異，且季節不一，投入與產出不相同，故採開放式作答。

第一節 投入產出變數設定

利用資料包絡分析法探討其茶葉收成茶農之生產效率，參考相關研究如溫育芳與王兆桓(1998)、楊獻捷(2010)、楊式凱(2012)、管曦(2010)，選定四項投入項與一項產出，投入項種植面積、自家工、農藥與肥料費用和雇工工資等；產出項為茶葉總產值。

- 種植面積：大部分農戶皆擁有自己的農地，僅有少數承租土地。根據表 5-1.1 得知，種植面積從 0.2~8.7 公頃，平均種植面積為 2.31 公頃，樣本茶戶經營規模差異頗大。海拔為 200~800 公尺，地形起伏變化甚大。由於種植面積與產量具高度相關性，故各樣本茶戶之產量差距相當大。
- 自家工：在農忙時，茶農多半請自己在外工作的家人回來幫忙，主要負責茶園各項工作包括日常除草、施肥、噴藥、剪枝…等，根據表 5-1.1 得知，平均自家工人數為 3 人。
- 農藥與肥料費用：坪林位於翡翠水庫上游的水源保護區，用藥限制比一般茶區嚴格，楊慧玉(2013)，根據表 5-1.1 得知，一年平均花費 134,067 元，政府除力推農藥減量、不施除草劑外，並補助有機肥，降低汙染，提高茶葉品質。施肥多以茶葉停採後，以春季、冬季配合發根高峰時期，及時補充營養。
- 雇工工資：其主要工作多半為農忙時，以採茶為主，平均一個採茶工的日薪平均在 1500 至 3000 元，耕作面積大，雇用工人數比較多，根據表 5-1.1 得知，一年最多必須花費 3,975,000 元。

- 總產值：茶菁與茶乾的價格乘以產量的總值，研究調查的樣本僅有一戶是以販售茶菁為主，三戶茶菁茶乾皆有販售，其餘皆為製成茶乾後販售，根據表 5-1.1 得知，平均總產值為 2,579,098 元。

表 5-1.1 本研究調查與投入產出相關之統計資料

	自家工人 (人)	種植面積 (公頃)	雇工費用 (元)	農藥與肥料費用 (元)	總產值 (元)
平均數	3.00	2.31	387,202	134,067	2,579,098
標準差	1.56	1.72	609,295	105,180	2,762,841
最大值	7.00	8.68	3,975,000	450,000	16,010,000
最小值	1.00	0.20	8,000	18,000	200,000

第二節 實證結果分析

本研究使用資料包絡分析法實證坪林地區茶農經營效率，根據前述所選擇之四項投入與一項產出，本研究採用產出導向，在固定規模報酬與變動規模假設下，以 DEAP Version 2.1 版應用軟體，來求得各樣本茶農經營的效率值，結果如表 5-2.2 與表 5-2.3 所示。

根據表 5-2.1，各茶農中以 DMU₂、DMU₁₃、DMU₃₁、DMU₃₂ 的績效表現最佳，為其他茶農之參考同儕。其中，DMU₂ 成為其他農戶參考同儕的次數有 6 次，DMU₁₃ 成為其他農戶參考同儕的次數有 24 次，DMU₃₁ 成為其他農戶參考同儕的次數有 31 次，DMU₃₂ 成為其他農戶參考同儕的次數有 28 次。顯示 DMU₃₁、DMU₃₂ 技術效率較好，所以應以此農戶為改善的基準。

根據表 5-2.2，各茶農平均的效率值為 0.481，顯示低於平均效率時，還有很大的進步空間，高於平均效率時，還有 51.9% 增加產值的進步空間。

根據表 5-2.3，規模報酬的結果觀察，可發現其中有 8 家茶園屬於規模報酬固定，有 25 家茶園為規模報酬遞增，有 14 家為規模報酬遞減。由於規模報酬遞增代表茶園的規模應擴大，規模報酬遞減的規模要縮小，規模報酬固定要繼續保持現況。此結果顯示，大部分茶園為規模報酬遞增，說明應擴大規模。

表 5-2.1 變動規模報酬與參考同儕分析

DMU	技術效率	純技術效率	規模效率	規模報酬	排名	參考同儕
1	0.840	0.842	0.988	遞增	7	13.32
2	1.000	1.000	1.000	-	1	2
3	0.122	0.138	0.887	遞減	46	31.32
4	0.551	0.671	0.821	遞減	17	2
5	0.578	0.579	0.998	遞減	16	13.32
6	0.333	0.333	0.998	遞減	30	13.32
7	0.735	0.793	0.926	遞增	9	31.32
8	0.865	0.867	0.998	遞增	6	13.32
9	0.669	0.671	0.996	遞增	12	13.32
10	0.415	0.420	0.988	遞減	24	2.13.32
11	0.261	0.292	0.897	遞增	38	31.32
12	0.960	1.000	0.960	遞增	5	2.13
13	1.000	1.000	1.000	-	1	13
14	0.706	0.785	0.900	遞減	10	31.32
15	0.387	0.401	0.964	遞增	27	31.32
16	0.476	0.478	0.997	遞減	20	13.31
17	0.097	0.175	0.550	遞增	47	31.32
18	0.392	0.392	0.999	-	26	13.31
19	0.620	0.625	0.993	遞減	14	13.31
20	0.289	0.317	0.913	遞增	31	31.32
21	0.701	0.709	0.989	遞增	11	13.32
22	0.213	0.219	0.977	遞增	41	31.32
23	0.279	0.293	0.950	遞增	33	31.32

24	0.466	0.524	0.890	遞增	21	31.32
25	0.278	0.278	0.999	-	35	13.31
26	0.271	0.360	0.753	遞減	36	13.31
27	0.176	0.186	0.944	遞增	44	13.32
28	0.530	0.530	1.000	-	18	13.31
29	0.643	0.685	0.939	遞增	13	31.32
30	0.369	0.371	0.995	遞減	28	13.31
31	1.000	1.000	1.000	-	1	31
32	1.000	1.000	1.000	-	1	32
33	0.235	0.236	0.996	遞增	40	31.32
34	0.743	0.750	0.990	遞增	8	31.32
35	0.253	1.000	0.253	遞增	39	2.13
36	0.197	1.000	0.197	遞增	43	2.13
37	0.266	0.474	0.561	遞減	37	31
38	0.202	0.203	0.997	遞增	42	31.32
39	0.168	0.177	0.948	遞減	45	13.31
40	0.481	0.492	0.978	遞增	19	31.32
41	0.440	0.448	0.983	遞增	23	13.32
42	0.602	0.603	0.998	遞減	15	13.31
43	0.415	1.000	0.415	遞增	24	31.32
44	0.465	0.472	0.985	遞增	22	31.32
45	0.279	0.288	0.968	遞增	33	31.32
46	0.369	0.369	0.999	-	28	13.31
47	0.289	0.289	0.998	遞減	31	13.31

表 5-2.2 技術、純技術與規模效率之敘述統計值

統計值	技術效率	純技術效率	規模效率
平均數	0.481	0.548	0.904
標準差	0.262	0.280	0.191
最大值	1.000	1.000	1.000
最小值	0.097	0.138	0.197

表 5-2.3 規模報酬平種植面積

	遞增	固定	遞減
平均數	1.352	2.757	3.906
樣本家數	25	8	14

接下來我們根據茶園之生產特性，包括是茶園負責人年齡、學歷與否加入產銷班，以及所種植茶樹樹齡等，來加以探討其生產效率是否有差異。這些特性我們都以類別變數來處理，其中，年齡以 35 歲以下為青壯年，36~49 歲之間為壯年，50 歲以上為老年區分。；學歷以國中以下，高中及以上區分；茶樹樹齡以 10 年以下及 10 年以上區分。

根據表 5-2.4，在加入產銷班的部分，我們可以得知技術效率平均為 0.487，雖較未加入產銷班者之 0.474 稍高。但由 T 檢定結果可發現，是否加入產銷班與非加入產銷班，對技術效率、純技術效率與規模效率都無顯著差異影響。

10 年以下之茶樹技術效率為 0.497，10 年以上之茶樹技術效率 0.477，10 年以下茶樹基術效率稍高，茶樹樹齡對技術效率、純技術效率與規模效率都無顯著差異影響。茶農年齡青年型技術效率為 0.790，壯年型技術效率為 0.476，高齡型技術效率為 0.413，整體來看青年型技術效率占有優勢，但對技術效率、純技術效率與規模效率都無顯著差異之影響。

學歷大專及以上技術效率為 0.627，高中(職)技術效率為 0.471，國中及以下技術效率為 0.466，表示學歷大專及以上技術效率占有優勢，但對技術效率、純技術效率與規模效率都無顯著差異之影響。

表 5-2.4 各變數生產效率平均值與 T 檢定、ANOVA 檢定結果

	技術效率	純技術效率	規模效率
產銷班			
加入產銷班	0.487	0.546	0.912
非加入產銷班	0.474	0.549	0.894
T 檢定之 P 值	0.997	0.552	0.179
樹齡			
10 年以下	0.497	0.568	0.884
10 年以上	0.477	0.536	0.896
T 檢定之 P 值	0.362	0.820	0.351
茶農年齡			
青年型	0.790	0.793	0.995
壯年型	0.476	0.564	0.886
高齡型	0.413	0.430	0.932
F 檢定之 P 值	0.082	0.111	0.553
學歷			
大專及以上	0.627	0.642	0.972
高中(職)	0.471	0.530	0.905
國中及以下	0.466	0.545	0.892
F 檢定之 P 值	0.520	0.778	0.746

第三節 迴歸分析

由於前述檢定結果發現各變數之生產技術並無顯著差異，但是事實上生產效率是各因素綜合影響的結果，因此，本小節將全部綜合一起進行迴歸分析，以進一步確認前述特性的影響。

根據表 5-3.1 顯示，是否加入產銷班、樹齡、茶農年齡、學歷、種植面積，對於依變數為技術效率(TE)、純技術效率(PTE)及規模效率(SE)，大部分仍然沒有顯著的影響。只有茶農年齡對技術效率負面影響，代表年齡越青越有活力，且吸收新的資訊比較多，而年齡越長，其體力狀況愈不佳，且技術方面無法吸收不同的資訊，導致生產效率降低。而在純技術效率中，除了茶農年齡外，種植面積也是對其呈負面影響。在規模效率中，則只有種植面積有正面影響，代表規模越大，較能產生經濟規模；而

規模較小者，經濟規模效益較無法顯現。

表 5-3.1 迴歸分析結果

依變數	解釋變數	迴歸係數	T 值	顯著性
技術效率(TE)				
	是否參加	0.060	0.381	0.705
	茶農年齡	-0.315	-1.988	0.050*
	茶樹樹齡	0.073	0.475	0.638
	學歷	-0.048	-0.320	0.750
	種植面積	-0.232	-1.474	0.148
純技術效率(PTE)				
	是否參加	0.098	0.680	0.500
	茶農年齡	-0.400	-2.744	0.009*
	茶樹樹齡	0.129	0.915	0.365
	學歷	0.071	0.510	0.613
	種植面積	-0.433	-2.986	0.005*
規模效率(SE)				
	是否參加	-0.040	-0.251	0.803
	茶農年齡	0.083	0.515	0.609
	茶樹樹齡	-0.148	-0.950	0.348
	學歷	-0.163	-1.060	0.295
	種植面積	0.314	1.956	0.057*

「*」表示顯著性<0.05

第六章 結論與建議

第一節 結論

本研究以問卷、電訪方式，蒐集坪林地區 47 戶茶葉生產者經營現況資料。透過文獻資料和坪林茶葉生產績效深入探討，從地區產茶的角度，運用 DEA 模型分析了 2014 坪林地區茶葉生產效率，選定四項投入項與一項產出，投入種植面積、自家工、農藥與肥料費用和雇工工資等；產出為茶葉總產值。並對其進行分解以進一步算出技術效率、純技術效率和生產規模等因素，其主要結論如下：

一、坪林茶農生產效率平均在 0.481

根據問卷訪問結果分析，2014 坪林地區的 47 戶茶農平均效率為 0.481，代表整體可以增加 51.9% 的產出，有相當大的進步空間。

二、效率結果以 T 分配、ANOVA 分配加以檢定未出現明顯差異

加入產銷班、樹齡、茶農年齡、學歷、種植面積用 T 分配、ANOVA 分配並無顯著差異，代表並非沒有影響，只是影響不明顯。

三、迴歸分析結果。

由茶農年輕化程度與茶園規模可能影響茶園生產績效之因素的分析中，發現：

- i. 有可能較為年輕的茶農較有活力與效率且會利用不同管道吸收較新的資訊與方法，因為對於生產方面比較快速，相對的生產效率佔有優勢。
- ii. 發現大部分茶園為規模報酬遞增，平均大約為 1.4 公頃，所以要擴大規模至大約 2.8 公頃。

第二節 政策建議

綜合以上分析結果，我們提出以下具體的建議：

- 一、由於茶農年齡較輕者，具有較佳技術效率，因此建議可以多讓家裡第二代年輕的人來接班。

二、 大部分茶園為規模報酬遞增，顯示應擴大生產規模，使規模更有效率，建議可租用擴大茶園的規模，改善茶園的生產效率。

參考文獻

1. 池宗憲(2003)。包種茶。宇河文化。台北市：賴秀珍。
2. 行政院農業委員會茶業改良場 http://www.tres.gov.tw/show_index.php
3. 何世傑(2012)。臺灣航運公司營運效率之研究：Window - DEA 之應用。碩士論文，東海大學管理碩士在職專班，台中市。
4. 李元和(2012)。台灣製茶產業營運績效與生產力之研究。碩士論文，佛光大學經濟學系，宜蘭縣。
5. 坪之鄉自然生態茶園 <http://www.pstea.com.tw/knowledge.html>
6. 邱芳慶(2008)。不同海拔之茶區季節間青心烏龍茶葉農藝性狀及品質之變異。碩士論文，中興大學農藝學系所，台中市。
7. 柳萍、姜愛芹、霍學喜、石建平(2011)。基於 DEA 分析的中國綠茶生產效率實證研究。《中國農學通報》，27(4)，296-300。
8. 國家發展委員會檔案管理局---第四節 資料包絡分析法
<http://wiki.archives.gov.tw/index.php/2009-07-20-12-42-29?id=970>
9. 張澣予、陳賢聖、李映辰(2014)。坪林茶鄉生態打工平台。徵才徵件作品 專題組，台灣大學大氣科學系，台北市
10. 智庫百科---數據包絡分析
<http://wiki.mbalib.com/zh-tw/%E6%95%B0%E6%8D%AE%E5%8C%85%E7%BB%9C%E5%88%86%E6%9E%90>
11. 新北市政府主計處
<http://www.bas.ntpc.gov.tw/web/Home?command=display&page=flash>
12. 楊慧玉(2013年3月2日)。坪林低碳找茶趣。人間福報，第8版，取自
<http://www.merit-times.com.tw/NewsPage.aspx?unid=296609>
13. 楊獻捷(2010)。梨山地區烏龍茶生產效率之研究—三階段資料包絡分析法之應用碩士論文，台灣大學農業經濟學研究所，台北市。

14. 溫育芳、王兆桓(1998)。機率邊界生產函數之應用——以宜蘭縣冬山鄉茶葉生產為例。 *宜蘭技術學報*，87(1)，11-18。
15. 管曦(2009)。中國綠茶生產效率的實證研究。 *技術經濟*，28(4)，76-80。
16. 管曦(2010)。基於 DEA 模型的閩台茶業生產效率比較分析。 *福建茶葉*，99(6)，42-45。
17. 管曦、林曉娟(2009)。基於 DEA 的中國茶業技術效率的實證分析。 *福建茶葉*，98(10)，130-133。
18. 維基百科——文山包種茶
<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%96%87%E5%B1%B1%E5%8C%85%E7%A8%AE%E8%8C%B6>
19. 維基百科——坪林區
<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%9D%AA%E6%9E%97%E5%8D%80>
20. 趙佶(1107)。大觀茶論。中華書局。北京市：沈冬梅。