

農產品生命週期分析與績效評估

吳贊鐸¹ 張哲綸² 黃妹蓉 張梅桂³ 張順達⁴

¹ 東南科技大學工業管理研究所 助理教授 ² 東南科技大學工業管理研究所 研究生 ³ 東南科技大學教務處 ⁴ 深坑鄉農會 推廣組長

摘要

近年來消費者之健康意識抬頭與綠色有機訴求，飲食消費中生機飲食與食品安全管理觀念已為民生所需蔚為風潮。農產品品質與安全已是消費者所關注焦點，亦是國家社會進步形象之重要指標。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所於 96.11 至 97.01 檢驗有機農產品之結果顯示，關山有機糙米含有亞賜圃 0.02ppm 農藥之成份，且引起社會大眾嚴重之關注。為此，本研究採用農委會農試所之生化快速檢法，並以進行農產品(深坑鄉綠竹筍) 利用乙酰膽鹼酯酶(Acetylcholinesterase)及蘇力菌(*Bacillus thuringiensis*)之殘毒測試及生命週期盤查分析與衝擊評估，復以行動條碼進行農產品績效之追蹤。另利用 SPSS 統計軟體進行交叉及迴歸分析及以層級結構分析法(AHP)，進行模擬評估與建置農產品之關鍵績效指標(KPI)，最終將績效指標導入平衡計分卡(OpenScorecard)及 ARIS 軟體中，實體評估農產品之績效，以瞭解農產品之財務構面、顧客構面、內部流程與學習與成長四大面向之績效。

關鍵詞：生化快速檢驗法、產銷履歷、行動條碼、關鍵績效指標、層級結構分析法

一、前言

食、衣、住、行在我們之人生中扮演相當重要之地位，隨著社會環境之變遷與健康意識之抬頭；飲食中之「生機綠色」觀念逐漸形成一流行風潮與民生需求。吃的健康已不再只是對食物之挑選與烹飪之方式，愈來愈精明之消費者對於食材新鮮度、農藥殘留與環境污染問題業已蔚為關注議題，且已觸動國內有機農業之發展。有機農業係由日本岡田茂吉於 1935 年提出，主張不使用合成化學肥料、農藥、或其他化學物質，而採用天然有機物培育土壤，並認為唯有健康之土壤始能生產健康之作物，同時亦利用生態平衡原理防治病蟲害，冀以維持自然生態體系之農業生產方式。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所於 96.11 至 97.01 檢驗有機農產品之結果顯示，關山有機糙米含有亞賜圃 0.02ppm 農藥之成份，且引起社會大眾嚴重之關注[1]。為此，本研究採用行政院農委會農業試驗所所研發之生化快速檢驗法，進行農藥殘留之快速檢測。藉此檢驗方法，整合行動條碼(QR-Code)與生產履歷專屬網站，以追蹤產品從生產至最終消費者之過程。並進行農產品生命週期盤查、分析與衝擊評估，最終運用平衡計分卡及農產品之關鍵績效指標評估農產品之整體績效，本研究除可促進有機農產品之銷售，另提供「有機農產品一頁報告書(POP)」以資追蹤查核，其研究流程如圖 1。

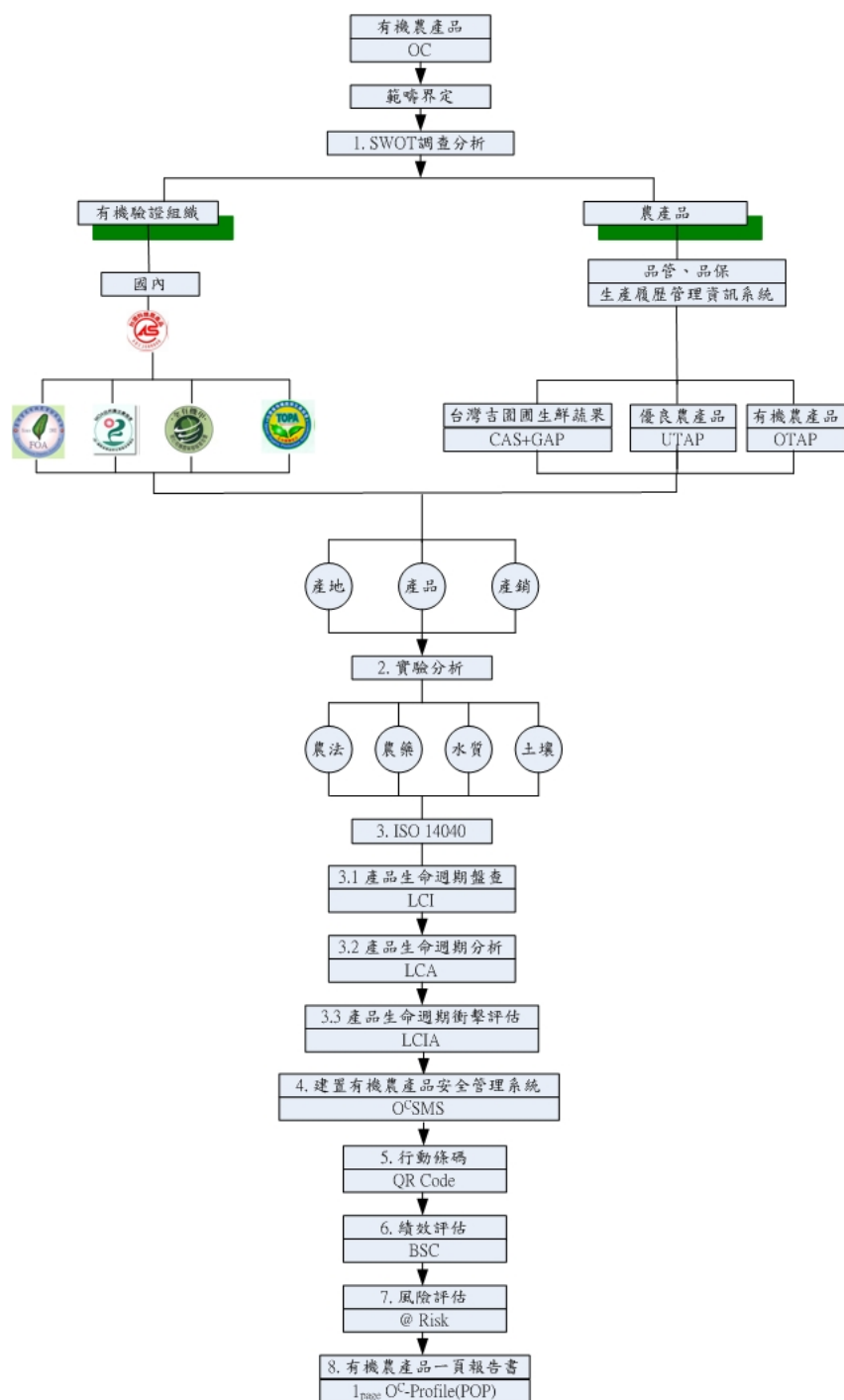


圖 1.有機農產品生命週期衝擊評估與績效評估架構圖

二、有機農產品

農產品品質與安全已是消費者所關注焦點，亦是國家社會進步形象之重要指標。國內由農委會註冊推動之農產品標章有三大類，農產品使用此三類農產品標章(如表 1.)，需分別經業經公布施行之「產銷履歷農產品驗證管理辦法」、「優良農

產品驗證管理辦法」及「有機農產品及有機農產加工品驗證管理辦法」驗證通過。且驗證機構亦應對經其驗證合格標示該類農產品標章之農產品、農產加工品及其包裝或容器庫存之數量進行查核。而農產品標章之規格與使用標準等，則由農產品標章管理辦法予以規範之。以確保國產農產品品質與安全，並增進消費者購買國產農產品之信心，亦提昇國產農產品與國外進口農產品在國內市場之銷售競爭力。台灣在 1996 年由行政院農委會建立生產有機稻米、水果、蔬菜及茶之指導原則，在 1997 年開始進行認證程式之規劃。業經認證合格之標示上會貼有「行政院農委會認證有機食品(COA Organic Food)」，如圖 2 為經由農委會認可驗證單位。

表 1 農產品標章

產銷履歷 農產品	有機 農產品	優良 農產品
TAP	OTAP	UTAP
		



圖 2 農委會認可驗證單位

2.1 有機農法

有機農法亦為有機農業之種植方法，又稱自然農法，依據有機農產品管理作業要點中對有機農業之定義如下：「遵守自然資源循環永續利用原則，不允許使用合成化學物質，強調水土資源保育與生態平衡之管理系統，並達到生產自然安全農產品目標之農業。」，有機農法即為不使用合成化學肥料、農藥及其它化學物質，利用農業自然循環機制，依循土壤性質及配合輪作制度，發揮農地生產力，儘可能降低環境負荷所採取栽培管理之生活方式；而達成農作物栽培生產之重要手段，包括施用有機肥料、適當輪作、非農藥防治病蟲害及水土保育等，亦為發展永續農業經營方法之一[3]。

三、生化快速檢驗法

「農藥殘留分析」本屬分析化學上專業技術，但蔬果等農產品需以快速運銷保持其品質鮮美，傳統之殘毒分析卻無法在時效上配合，致使「農藥殘毒快速檢驗」技術已為所亟需，以即時確保上市蔬果之食品管理安全。傳統之殘毒分析源自世界各國對農藥均採取嚴格管制，經多項模擬測試後，由農業單位規定使用量、稀釋倍數及對象作物等標準，再由衛生及環保單位訂定容許量，始能登記供農民使用[3]。每種農藥有其安全容許量及安全採收天數，但早期之農業社會大量使用農藥，此種早期農業社會之觀念至今仍為普遍。是故，農產品在上市前仍需進行殘毒監測，以管制超量問題。國內各鄉鎮農會積極輔導農民有機栽培，但其成效有限。為此，本研究採用行政院農委會農試所所研發之生化快速檢法，進行產品之殘毒測試，結合酵素反應之光譜分析及薄層分析等方法，利用乙醯膽鹼酯酶(Acetylcholinesterase)及蘇力菌(Bacillus thuringiensis)進行測試，主要檢測產品中是否含有有機磷劑及氨基甲酸鹽劑。此檢驗方式已適用於大多數之鄉鎮農會、台北果菜市場及其它相關之業者，其最大特色為能快速檢驗產品中是否含有農藥，避免消費者誤食有毒之農產品，亦可於農產品銷售前為消費者把關，同時提供農產品之供應商進行上游廠商之控管，其檢驗流程(如圖 4)[4]，本研究所採用之測試方法為生化法，此研究方法係由行政院農委會農業試驗所研發，又稱蔬果農藥殘毒快速檢驗。經由前開受訓合格之檢驗員檢驗後，依據檢驗標準判定其結果，最終在符合之農產品上貼上「綠盾」之標章(如圖 3.)，其檢驗標準如表 2、表 3.所示。



圖 3.綠盾標章

表 2.有機農產品農藥殘毒檢驗標準

抑制率	判別結果
0~15%	合格
16~44%	警告
45%以上	停止交貨並送化學檢驗

表 3.一般農產品農藥殘毒檢驗標準

抑制率	判別結果
0~35%	合格
35~44%	警告
45%以上	停止交貨並送化學檢驗

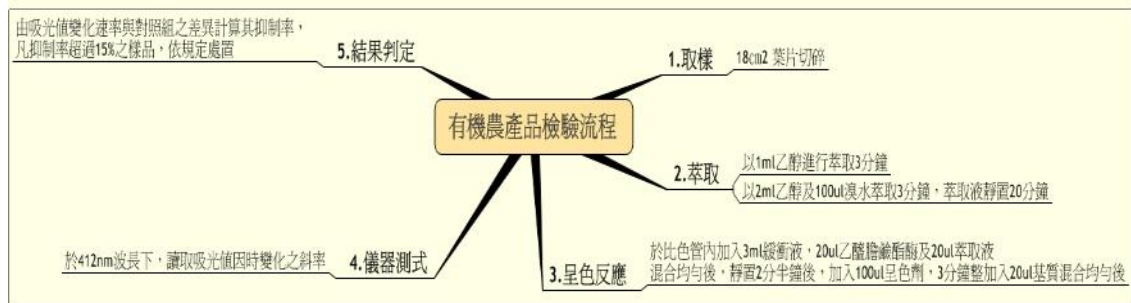


圖 4. 有機農產品檢驗流程

四、行動條碼(QR-Code)

矩陣式二維條碼 QR Code(Quick Response Code) (如圖 5.) 係利用行動電話內鍵數位相機拍攝後，經辨識軟體轉譯為各種資訊，或作為身分識別使用之二維條碼。我國經濟部工業局及國內各大電信業者與內容廠商加入行動上網聯盟(Open Mobile Internet Alliance)後，所引領 QR Code 與相關軟硬體之發展，已激起台灣通訊發展高潮。1994 年由日本企業 Denso Wave 開發，應用於有辨識及讀取二維條碼功能之手機 (如：NOKIA N80) 快速讀取條碼內容、追蹤汽車零件及 3C 產品與各種倉儲系統。QR Code 已是 AIM，JEIDA 55，JIS X 0510，ISO / IEC 18004 等標準。Denso Wave 持有 QR Code 專利權，但不行使其權利、任何人都可免費使用。造就 QR Code 於產業之普遍性，並帶動整個產業發展[1]。其行動條碼應用範圍相當廣泛；在日本行動條碼應用於 DM、報章雜誌上；台灣近幾年來積極推廣行動條碼之應用(如圖 6.)，目前大量使用於追蹤農產品之產銷履歷上，其推廣成效良好，未來亦將積極推廣於報章雜誌上。本研究業已成功建置「綠色有機農產品生產履歷」專屬網站，(如圖 7.)，俾供生產履歷及行動條碼查詢之用，



圖 5. 矩陣式二維行動條碼 (QR Code)

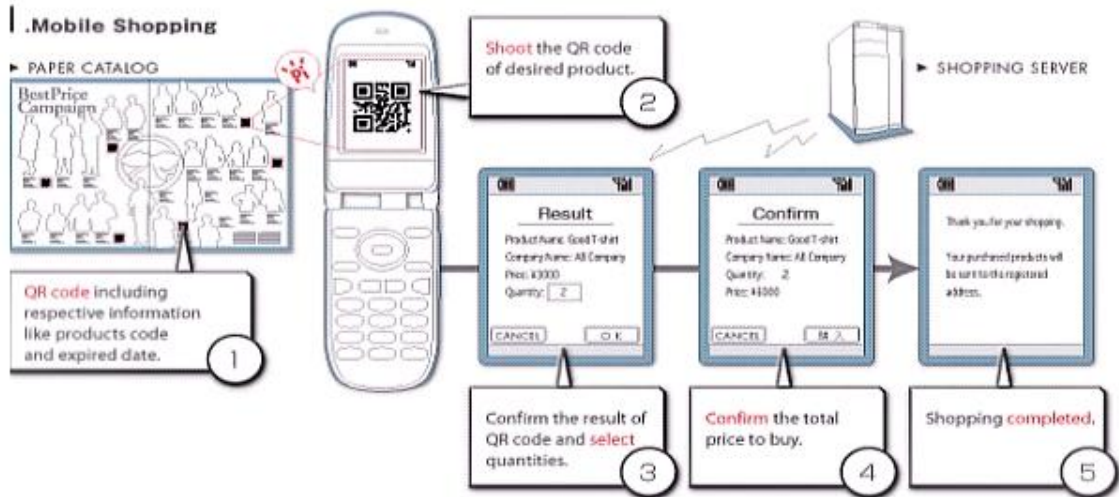


圖 6. QR-Code 之應用



圖 7. 綠色有機農產品生產履歷

五、有機農產品績效評估

國際間陸續通過相關環境法規，諸多法規以期能延長生產者責任(EPR)為依歸(即生產者必須負責產品使用完畢後之回收，再生或棄置之責任)。企業必須設法滿足環境法規之規範。對以外銷為導向之我國產業而言係一持續衝擊與挑戰。當企業考量多面向環境議題時，企業必須進行跨國交易時各國環境法規之要求。為此，必須針對不同區域進行環境管理與設計，以維持企業競爭力且需從新檢視企業營運流程對環境之影響。Duas-Sardinha, Reilnders and Autunes(2002)[5]則指出環境績效評估與環境目標相互連結之重要性，運用平衡計分卡(BSC)可將企業之「經營理念與目標」、「願景與策略」、「中長程經營計畫」及「年度工作計畫」，具體釐清策略目標與四大構面(財務、顧客、內部作業流程與學習成長)間之因果關係、有效連結策略目標與量度、轉化願景與策略、溝通與整合、規劃與設定指標及回饋與學

習，以創造企業之競爭優勢。其策略轉化行動方案(Translating Strategy into Action Plan)。本研究將以深坑四寶之一「綠竹筍」，進行有機農產品之績效評估。

5.1.有機農產品生命週期衝擊評估

隨社會變遷使消費者之健康意識抬頭，現代人注重飲食安全及飲食之健康，因此促進有機產業之發展。每項產品都有其生命週期，即包括萌芽期、成長期、成熟期及衰退期，各個產品生命週期中對環境均有所影響。早期農業社會則認為農產品必須噴灑農藥，使產品成長較快、賣相較好，使用之肥料及農藥對環境造成很大衝擊。農藥大致上可分殺蟲劑與殺菌劑兩種，依據史丹福大學研究人員針對 496 位巴金森氏症患者及針對 541 正常人進行其與殺蟲劑接觸之頻繁性結果顯示，經常接觸殺蟲劑會使得罹患巴金森氏症之風險增加兩倍[6]，另行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所於 96.11 至 97.01 檢驗有機農產品之結果顯示，關山有機糙米含有亞賜圃 0.02ppm 農藥之成份[7]，此亦為本研究加強「有機農產品生命週期衝擊評估」之重要依據。

5.2 有機米農藥殘毒檢測

有機農產品係指使用自然農法之農產品，為確保其產品是否使用農藥，本研究依據綠盾標章之檢驗方式，就市售有機米(如:銀川米)進行隨機抽樣檢驗。其結果數據均在合格範圍之內，其檢測結果如圖 8。

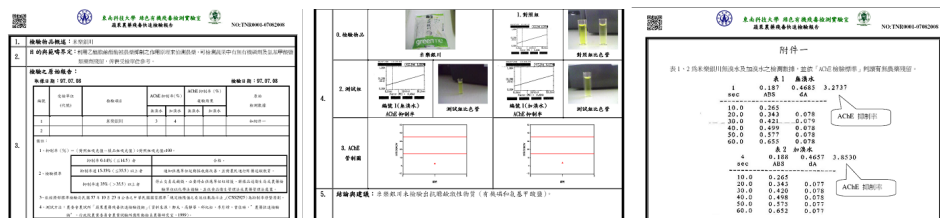


圖 8.有機米檢測報告

5.3 綠竹筍實務驗證

本研究提出農產品生化法檢測與行動條碼之整合界面，並扶正 97 年度(深坑四寶之一)品質比賽結果為例進行實務驗證。其品質評分係以綠竹筍之外觀、色澤、柔嫩度、糖度為評分之準則。而本研究則進行綠竹筍農藥殘毒之檢測，並規劃以行動條碼追蹤，檢測結果並未發現有農藥之殘留，其檢驗結果如圖 9.所示。

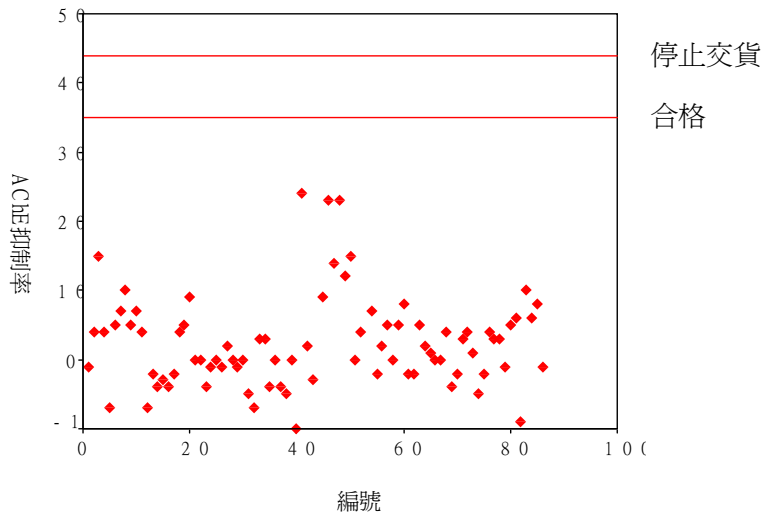


圖9. 綠竹筍檢驗結果之散佈圖

5.3.1 生命週期評估

本研究係以深坑四寶之一「綠竹筍」為例，進行綠竹筍之生命週期評估：綠竹筍產期為每年5月~10月上旬，於產期過後(10月中旬~12月上旬)巡視並保留「母竹」，以維繫綠竹筍之成長，於翌年1月~3月為去老竹、翻土、培土之過程，有利於綠竹筍之成長[8]，其標準作業流程及實際生長過程如圖10-11所示。綠竹筍病蟲害之防治則需於第二次休耕過程中執行(如表4.)，其生命週期盤查則需依表如表5依序深度盤查之[9]。

表 4. 綠竹筍病蟲害表

病蟲害	病徵	防治方式
綠竹嵌紋病 	1. 葉片出現黃綠相間之長條型嵌紋。 2. 筍之斷面出現黃褐色斑點(俗稱筍釘)。 3. 幼竹之竹籜及桿有明顯之綠與黑褐(或黃色)相間嵌紋。 4. 竹桿之橫斷面會出現黑色或褐色之小點。	1. 器械於每一權之管理前後需以酒精擦拭。 2. 全面更換無毒之綠竹苗。
細菌性軟腐病(萎凋病) 	1. 受感染時組織呈褐色水浸狀軟腐，且軟化會發出臭氣。 2. 出土之幼筍受感染基部腐爛，並由筍頂部往下萎縮且易倒伏。	1. 採筍工具及田間管理所用之鋤具必須以火燄消毒。 2. 如有發現病筍必須將整權之土壤清除。 3. 無法採收之幼筍亦須切斷檢查。
銹病	1. 葉面出現1~2毫米之淺褐色斑點，葉背相對之	1. 於產期後保留母竹期間施藥2~3次以減少

	<p>處則先呈水浸狀且逐漸隆起，而後出現黃或紅褐色之斑點，最後再轉呈黑褐色。</p>	<p>越冬之病原菌。 2. 使用 5% 菲克利水懸劑 1500 倍或 25% 三泰隆乳劑 2000 倍等兩種藥劑稀釋液擇一為之。 3. 每年 3 月上旬至 4 月下旬間，每月於地面灑稀釋 100 倍之植物質材醱酵之有機肥懸浮液一次。</p>
<p>白絹病</p> 	<p>1. 受害處出現白色絲巾狀菌絲，造成筍基部或葉鞘萎縮。</p>	<p>1. 避免使用未完全腐熟之有機肥。 2. 若發現病株時，立即澆灌枯草桿菌懸浮液。 3. 施灑基肥時，採用混拌木黴菌製劑之有機肥。</p>

資料來源:鄭隨和, 桃園區農業專訓第五十七期p21~23頁, “綠竹主要病害管理”, 2006

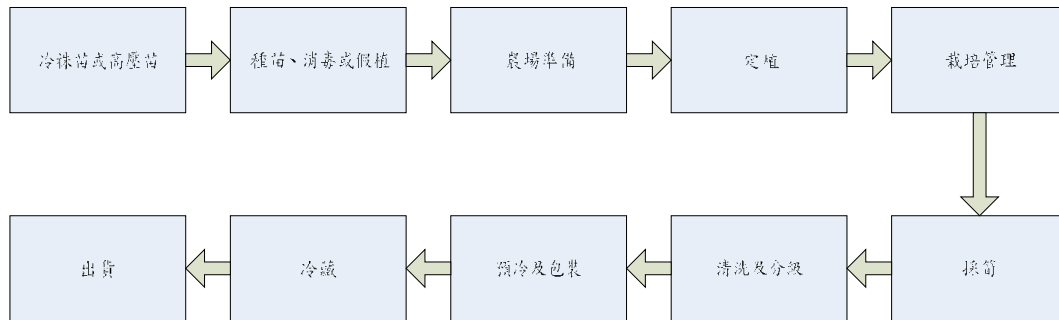


圖10. 綠竹筍標準作業流程

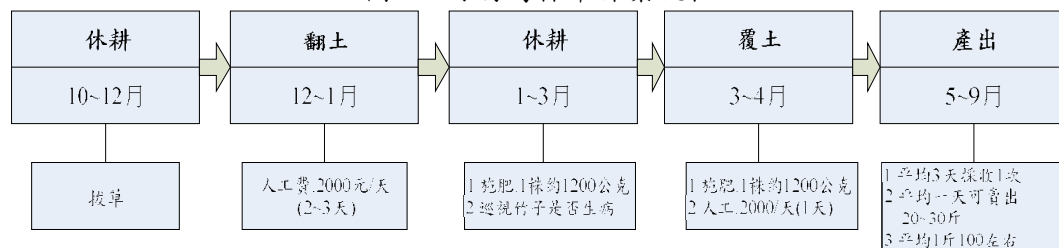


圖11. 綠竹筍實務流程

表5. 綠竹筍生命週期盤查表

	平衡計分卡(BSC)				生命週期盤查(LCI)				
	財務	顧客	內部作業流程	學習與成長	原料	製程	運輸	使用	棄置
人力	直接人工工資:25,050	直接人工需求人數:4人	直接人工需求人數:10人	比賽得獎人數:		直接人工需求人數:	直接人工需求人數:4人	顧客滿意度、營業額	棄置需求人數2

機器	(註 1)		內部需求: 汽機車	3 人		10 人	出貨需求: 小貨車		棄置需求: 小貨車
材料	材料成本: 3570 註 2	銷貨需求: 袋子、車輛	製程需求: 筍刀、雨衣、雨鞋、鋤頭、水、肥料	原料之進貨與殺價	化學肥料	製程需求: 肥料 除病蟲藥劑	銷貨需求: 秤重機、籃子	包裝袋	棄置需求: 鹽巴 水 瓦斯
方法	1.成本效益分析 2.ABC 法 3.損益二平點	1.銷售量 2.顧客滿意度	1.拔草(2 次) 2.翻土(1 次) 3.施肥(2 次) 4.檢查竹子是否生病(2 次) 5.採收(40 次)	訓練項目: 1.綠竹筍比賽 2.竹筍產銷訓練	SimaPro 7.0	SimaPro 7.0	1.出車率: 用貨車載送至中和。 (48.54km/天) 2.SimaPro 7.0 3.違規單	SimaPro 7.0	棄置: 1.加工品(脆筍、筍乾) 2.SimaPro 7.0
經費	350120 (註 3)	321,500 (註 5)	25,050		3570	25,050	201,802 (註 6)	321,500	1,200
時間	999hr(註 4)	128*7=896 hr	103hr	12hr		103hr	256hr	896hr	3~5 天

註 1：各生產階段所需之人工費用=第一次休耕所需人力費用+翻土所需人力費用+第二次休耕所需人力費用+覆土所需人力費用
=600+16,000+450+8,000=25,050

註 2：筍刀+雨衣+雨鞋+鋤頭+肥料+藥劑=800+490+290+500+1,350+140=3,570

註 3：實際銷售額+直接人工工資+材料成本=321500+25050+3570=350,120

註 4：實際銷售時間+直接人工工時=896+103=999

註 5：營業額=每月銷售量*每公斤之價格

$$=(25*31*100)+(25*30*100)+(25*31*80)+(25*31*80)+(25*30*60)$$

$$=321,500$$

註 6：每天行駛之公里數*總銷售天數*平均油價(5~9 月)=48.54*128*32.48=201,802

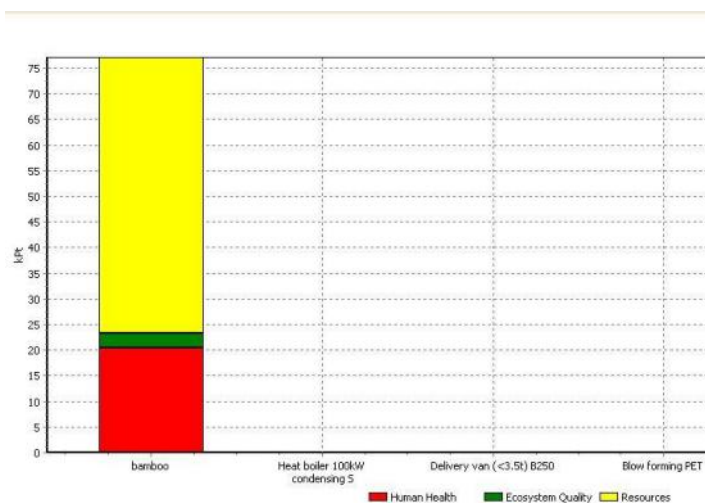


圖12.綠竹筍之環境衝擊圖

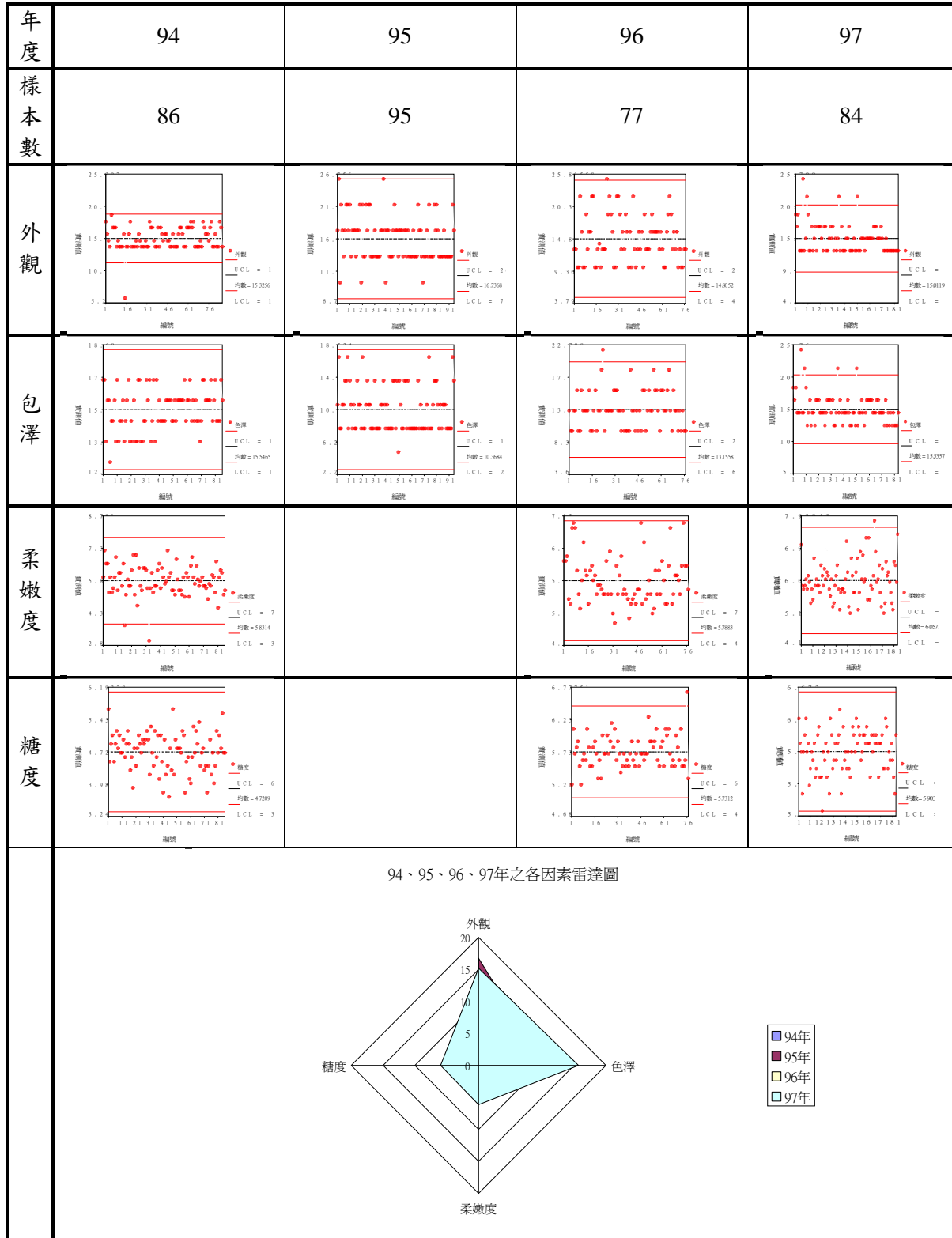
5.3.2 敘述性統計分析

本研究係以深坑鄉綠竹筍為例，根據近年來綠竹筍品質比賽結果進行 \bar{x} -R管制圖分析，並依據其結果訂定外觀、包澤、柔嫩度、糖度之建議標準(如表6.)，亦為爾後參賽之依據。表6.顯示94、95、96、97年之外觀、包澤、柔嫩度、糖度平均數為：(1)外觀：15.470；(2)包澤：13.652；(3)柔嫩度：5.892；(4)糖度：5.907之間，其管制圖如表7.所示。

表6. 綠竹筍品質比賽結果管制圖分析表

年度		94	95	96	97	平均	建議標準值
樣本數		86	95	77	84		
外觀	平均數	15.326	16.737	14.805	15.012	15.470	13.1~17.8
	標準差	1.272	3.092	3.312	1.879	2.340	
包澤	平均數	15.547	10.369	13.156	15.536	13.652	11.7~15.6
	標準差	0.969	2.517	2.344	1.815	1.911	
柔嫩度	平均數	5.832		5.789	6.057	5.892	5.4~6.4
	標準差	0.659		0.420	0.515	0.531	
糖度	平均數	6.085		5.731	5.904	5.907	5.6~6.2
	標準差	0.455		0.248	0.237	0.313	

表7. 深坑鄉綠竹筍品質比賽結果管制圖



5.3.3 交叉分析

本研究係以深坑鄉綠竹筍為例，根據94~97年綠竹筍品質比賽結果進行交叉分析之卡方分配，經由分析結果可得知P值均大於0.05，外觀、色澤、柔嫩度、糖度之關聯性並未達顯著水準，其卡方分配表如表8.所示。

表8. 綠竹筍品質比賽之卡方分配表

年份	樣本數	卡方值	自由度	P 值	判別
94	86	外觀：430	外觀：425	外觀：0.423	其 P 值 >0.05，故排 名與外觀、色 澤、柔嫩度、 糖度未達顯 著水準
		色澤：344	色澤：340	色澤：0.429	
		柔嫩度：2150	柔嫩度：2125	柔嫩度：0.347	
		糖度：1634	糖度：1615	糖度：0.365	
95	95	外觀：380	外觀：376	外觀：0.433	其 P 值 >0.05，故排 名與外觀、色 澤未達顯著 水準
		色澤：380	色澤：376	色澤：0.433	
96	77	外觀：462	外觀：456	外觀：0.413	其 P 值 >0.05，故排 名與外觀、色 澤、柔嫩度、 糖度未達顯 著水準
		色澤：308	色澤：304	色澤：0.425	
		柔嫩度：1386	柔嫩度：1368	柔嫩度：0.361	
		糖度：924	糖度：912	糖度：0.384	
97	84	外觀：420	外觀：415	外觀：0.422	其 P 值 >0.05，故排 名與外觀、色 澤、柔嫩度、 糖度未達顯 著水準
		色澤：420	色澤：415	色澤：0.422	
		柔嫩度：1932	柔嫩度：1909	柔嫩度：0.351	
		糖度：924	糖度：913	糖度：0.393	

5.4 農產品績效評估實務驗證

本研究為探討綠竹筍之生產成本及實際農作與產銷績效，特導入用 OpenScorecard 與 ARIS 績效評估軟體，以評估有機農產品（綠竹筍）之財務構面、顧客構面、內部流程與學習與成長之績效，並在四個構面設定其指標。本研究訂定「財務」、「顧客」、「內部流程」、「學習與成長」、四個標的及「銷貨毛利」、「存貨天數」、「日銷售額」、「銷售量」、「顧客滿意度」、「抑制率」、「農法」、「水質」、「土壤」、「竹筍產銷訓練項目」、「竹筍產銷訓練時間」、「竹筍比賽得獎數」等十二個評估準則，其架構圖如圖 13.所示。最終使用 AHP(層級分析法)選擇最終之關鍵績效指標(KPI):(1)財務構面:(銷售毛利);(2)顧客構面:(檢驗之抑制率(AChE));(3)內部流程構面:(農法);(4)學習與成長構面:(竹筍比

賽得獎數)，其績效圖如表 9.所示。

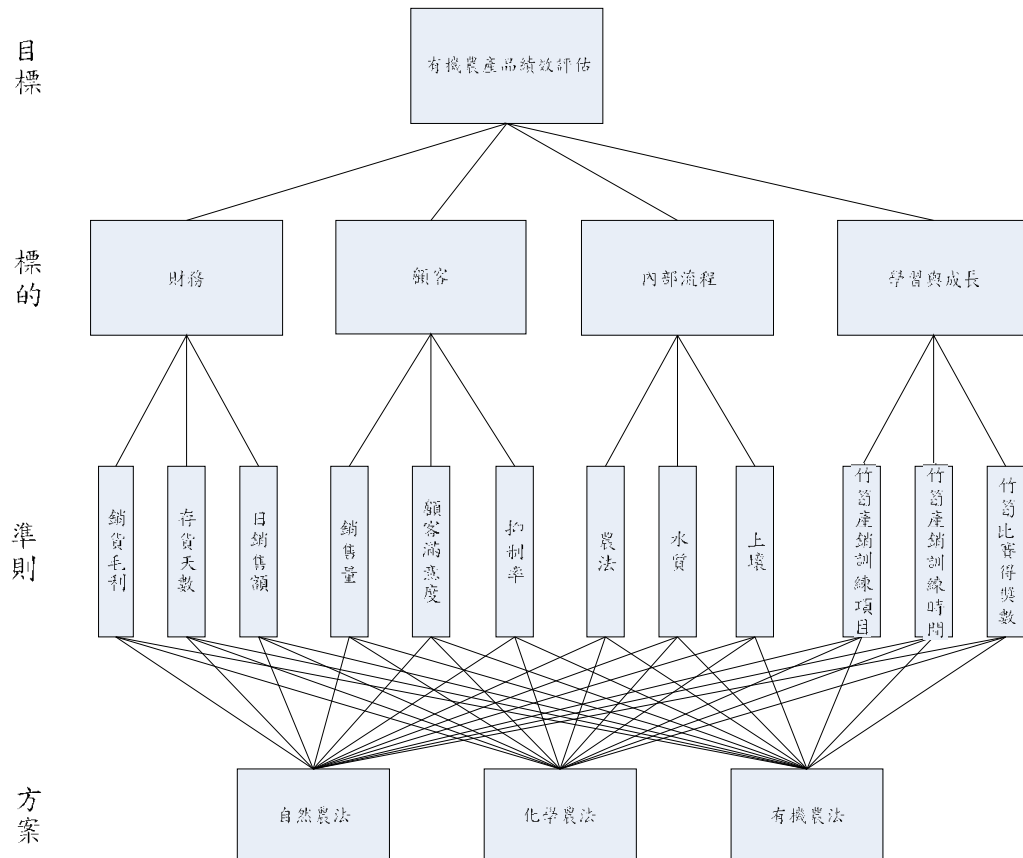


圖 13.有機農產品 AHP 層級分析法結構圖

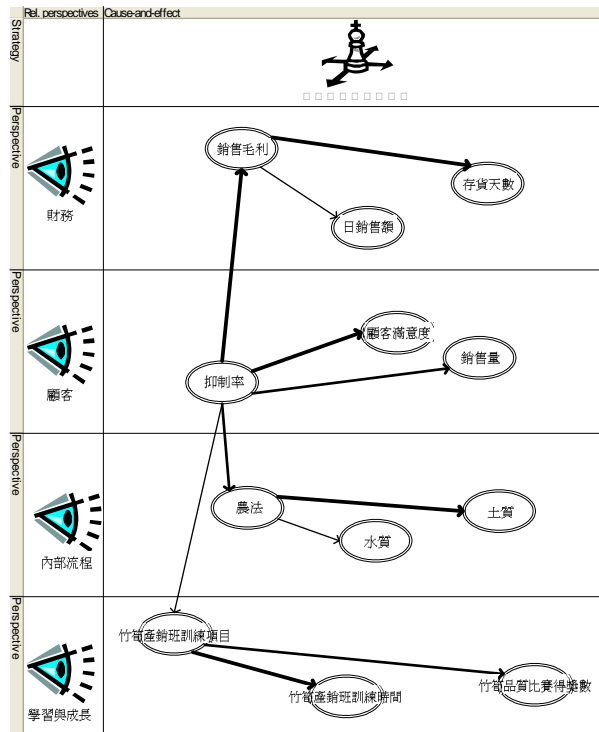
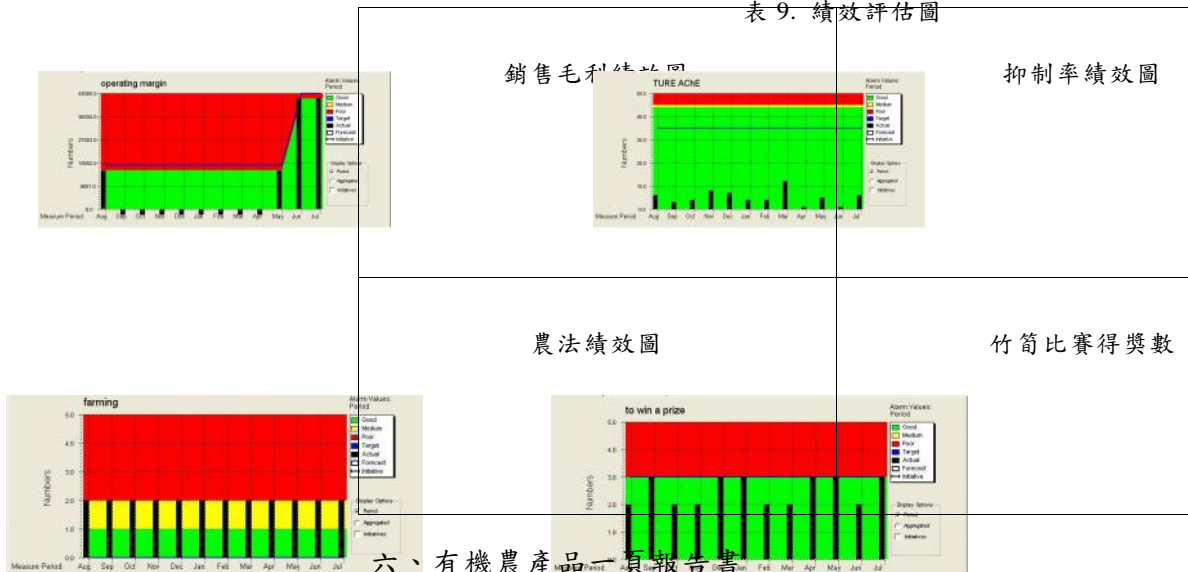


圖 14.有機農產品績效評估因果圖

表 9. 績效評估圖



六、有機農產品一頁報告書

完成有機農產品之績效評估後，復需進行有機農產品之「1 page O^C-Profile-P」之撰寫，使受測者能快速瞭解其有機農產品之檢驗結果與整體績效，主要項目有：(1)有機農產品概述；(2)目的與範疇界定；(3)生化法檢驗結果；(4)績效評估；(5)建議與建議，如表 10.所示。

表 10. 1 page O^C-Profile-POP

1	有機農產品概述：深坑綠竹筍																												
2.	目的與範疇界定：農產品農藥殘毒量及農產品績效評估。																												
3.	<p>生化法檢驗：</p> <p>取樣日期：97.05.05 檢驗日期：97.05.05</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">編號</th> <th rowspan="2">受檢單位 (代號)</th> <th rowspan="2">檢驗項目</th> <th colspan="2">AChE 抑制率 (%)</th> <th colspan="2">AChE 抑制率 (%) 複驗結果</th> <th rowspan="2">原始 檢測數據</th> </tr> <tr> <th>無溴水</th> <th>加溴水</th> <th>無溴水</th> <th>加溴水</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td>綠竹筍(第一隻頭)</td> <td>-1</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td>如附件一</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>綠竹筍(第一隻中)</td> <td>3</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td>如附件二</td> </tr> </tbody> </table> <p>備註：1.抑制率(%) = (對照組吸光值-樣品組吸光值) ÷ 對照組吸光值 × 100%</p> <p>2.檢驗標準： 抑制率<35 無農藥殘留 35<抑制率<45 輕微農藥殘留 抑制率>45 嚴重農藥殘留</p> <p>3.測試方式:農委會農試所農藥快速檢驗技術(資料來源:鄭允、高靜華、邱紀松、李月嬌、曾佳林,“農藥快速檢驗技術”,行政院農業委員會農試所應用動物系農藥研究室,1999。)</p>	編號	受檢單位 (代號)	檢驗項目	AChE 抑制率 (%)		AChE 抑制率 (%) 複驗結果		原始 檢測數據	無溴水	加溴水	無溴水	加溴水	1		綠竹筍(第一隻頭)	-1	3			如附件一	2		綠竹筍(第一隻中)	3	0			如附件二
編號	受檢單位 (代號)				檢驗項目	AChE 抑制率 (%)		AChE 抑制率 (%) 複驗結果		原始 檢測數據																			
		無溴水	加溴水	無溴水		加溴水																							
1		綠竹筍(第一隻頭)	-1	3			如附件一																						
2		綠竹筍(第一隻中)	3	0			如附件二																						
4	<p>績效評估：</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>銷售毛利績效圖</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>抑制率績效圖</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>農法績效圖</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>竹筍比賽得獎數</p> </div> </div>																												
5.	<p>結論與建議：</p> <p>整體績效均在控制之中，「學習與成長」之投入生產之時數超過標準。之後必須針對此部分擬定策略。</p>																												

七、結論

隨著社會環境之變遷與健康意識抬頭，吃的健康已不再只是對食物之挑選與烹飪之方式，愈來愈精明之消費者對食材新鮮度、農藥殘留與環境污染問題業已蔚為關鍵議題，且農產品之品質及安全亦為消費者關注之焦點，本研究利用生化法進行農藥殘毒之快速檢驗，利用行動條碼(QR-Code)監督其檢驗過程及結果，並針對有機農產品進行績效評估，以瞭解有機農產品之財務構面、顧客構面、內部流程與學習與成長四大面向之績效；本研究係以深坑鄉綠竹筍為例，經由 \bar{x} -R管制圖之分析結果訂定綠竹筍比賽之品質下限，改善綠竹筍比賽參賽之品質，促進農民種植良好之農產品，供消費者使用。

參考文獻

- 1.吳贊鐸、張哲綸、黃妹蓉，『有機農產品生命週期衝擊評估與生產履歷系統建置』，2008 永續性產品與產業管理研討會論文集，A1-3-1(2008)。
- 2.吳贊鐸、張哲綸、黃妹蓉、陳燦林、林芳如，有機農產品行動條碼與產銷履歷？
- 3.黃山內、林傳琦，「台灣地區有機農業之發展現況與展望」，行政院農業委員會農糧處。
- 4.鄭允、高靜華、邱紀松、李月嫦、曾佳琳，"蔬果農藥殘毒快速檢驗技術"，行政院農業委員會農業試驗所應用動物系農藥研究室，(台中)1999。
- 5.Duas-Sardinha, I., Reilnders, L., and Autunes, P. (2002), "From environmental performance evaluation to eco-efficiency and sustainability balanced scorecard", *Environmental Quality Management*, Vol.12, NO.2, pp.51-64.
- 6.殺蟲劑讓你手腳不靈活 <http://www.csps.hcc.edu.tw/classpage/明月小坊/2.htm>
- 7.有機農業全球資訊網 <http://info.organic.org.tw/supergood/front/bin/home.phtml>
- 8.行政院農委會、桃園農改場、中華民國物統協會，"栽培作業"，綠竹筍良好農業規範，pp.10(2005)。
- 9.鄭隨和，"綠竹主要病害管理"，桃園區農業專訊，第五十七期，pp.21~23(2006)。
- 10.財團法人國際美育自然基金會 <http://www.moa.org.tw/>
- 11.臺灣省有機農業生產協會 <http://www.topa.org.tw/>
- 12.財團法人慈心有機農業發展基金會 <http://toaf.coa.gov.tw/>
- 13.臺灣寶島有機農業發展協會 <http://www.foa.org.tw/>
- 14.生機飲食網站 <http://www.epronet.com.tw/viability/index.htm>
- 15.行政院農委會 <http://www.coa.gov.tw/>
- 16.行政院農委會農業試驗所 <http://www.tari.gov.tw/taric/>

Agriculture Crop Life Cycle Analysis and Performance Evaluation

Tzann-Dwo Wu¹ Chu-Lun Chang² Shu-Rong Huang²
Mei-Kuei-Chang Chang³ Shun-Ta Chang⁴

¹ Assistant Professor, Graduate Institute of Industrial management, Tungnan University, Taipei County, 222, Taiwan.

² Graduate Student, Graduate Institute of Industrial Management, Tungnan University, Taipei County, 222, Taiwan.

³ Office of Academy Affairs, Tungnan University, Taipei County, 222, Taiwan.

⁴ Instructor, Shengkeng Agriculture Association, Taipei County, 222, Taiwan.

Abstract

In recent years, consumer have concerned food health, safety and organic for a long time. Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute (TACTRI) showed that the content of isoprothiolan pesticide from organic brown rice in east Taiwan were 0.02 ppm which occurred on November, 2007 to January, 2008. It make a big shock to Food safety and health management system for organic crop industry. In this study, Biochemical Fast Test method which created by Pesticide Research Lab., Applied Zoology Division, Taiwan Agricultural Research Institute (TARI) be used to test toxicity residual of Acetylcholinesterase and Bacillus thuringiensis from bamboo in Shengkeng County, Taiwan. Second stage proceed to run Life Cycle Inventory (LCI), Analysis (LCA) and Impact Assessment (LCIA), then “Traceability System” should record test report and crop growing process for performance evaluation by 3rd party. QR code can play the communicating role between customer and crop for above requirement. 3rd stage, we introduced SPSS statistic software to simulate agriculture crop’s Key Performance Indicators (KPI) by ANOVA, Multiple Regression Analysis and AHP. Finally, put KPIs into OpenScorcard and ARIS softwares, then real performance would be evaluated successfully which based on financial, customer, internal process and learning & growth field.

Keywords: Biochemical Fast Test, Traceability System, QR code, Key Performance Indicators, AHP