



BULLETIN OF TAICHUNG DISTRICT AGRICULTURAL RESEARCH AND EXTENSION STATION

No. 136

SEPTEMBER 2017

行政院農業委員會臺中區農業改良場



行政院農業委員會臺中區農業改良場

研究彙報

第136期

中華民國106年 09 月

ISSN 0255-5905

CONTENTS

- Analyzing the Causes of Chilling Injury and Establishing Its Prevention Technique of 'Kyoho' Grape.....Wen-Pin Yeh and Yi-Wen Chen... 1
- Effect of Heat Treatment on Fruit Skin Color Change and Decay Control of 'Tainung No. 2' Papaya (*Carica papaya* L.) Fruit.....Ting-Chia Wu, Chen-Hsuan Wu and Ching-Chang Shiesh... 15
- Establishment of Occupational Competence Blueprint for Grape Industry and Occupational Competency Standard of Specialist of Grape Farm Operation and Management..Shih-Fang Chen, Pei-Jen Chen and Yen-Ching Liang... 27
- Development of Indica Rice Variety 'Taichung sen 197'.....Chia-Chi Cheng, Po-Jung Wang and Jia-Ling Yang... 41
- Effects of Perennial Cultivation and Pruning Methods on Growth, Yield and Quality of Passion Fruit (*Passiflora edulis* × *P. edulis* f. *flavicarpa*).....Fu-Hsiang Chang, Min-Hsien Yang, Ming-Hui Wang and Yi-Fong Tsai... 57
- Using IPA to Explore the Agricultural Management Competence of Guava Production and Marketing Teams in Taichung District.....Chien-Min Wu and Hung-Ying Yang... 69

研究彙報第一三六期

目次

- 葡萄「巨峰」寒害形成樣態分析及防範技術研究.....葉文彬、陳怡文... 1
- 熱處理對番木瓜「臺農2號」果實轉色及腐爛程度之影響.....吳庭嘉、吳承軒、謝慶昌... 15
- 建置葡萄產業職能藍圖與農場經營管理專員職能基準之研究.....陳世芳、陳蓓真、梁燕青... 27
- 水稻新品種台中秈197號之育成.....鄭佳綺、王柏蓉、楊嘉凌... 41
- 修剪強度對宿根栽培百香果生育、產量及品質之影響.....張富翔、楊旻憲、王茗慧、蔡宜峯... 57
- 運用IPA分析中部地區番石榴產銷班經營管理之研究.....吳建銘、楊宏瑛... 69

TAICHUNG DISTRICT AGRICULTURAL RESEARCH AND
EXTENSION STATION

Tatsuen Hsiang, Changhua, Taiwan, Republic of China

ISSN : 0255-5905



GPN : 2006500018

定價:新臺幣100元

行政院農業委員會臺中區農業改良場編印

行政院農業委員會臺中區農業改良場 編印
彰化縣 大村鄉

葡萄‘巨峰’寒害形成樣態分析及防範技術研究¹

葉文彬、陳怡文²

摘 要

本試驗目的針對葡萄‘巨峰’寒害臨界溫度及形成樣態進行問卷調查、資料蒐集與分析，以為後續建立防範技術之參考。2016年1月23日臺灣遭遇強烈大陸冷氣團之襲擊，經調查寒流期間葡萄園區溫度介於3~5℃，此時已有83%的農友進行冬季修剪催芽，其中8%已進入開花期，遭受寒流影響，開花著果情形差，嚴重影響產量。依地區分析，信義鄉、新社區及卓蘭鎮等山區之產區17%尚未修剪。因此，在寒流時發現僅25%受訪者損失程度低於20%，高達54%受訪者損失達40%以上，葡萄品質較往年差，29%出現果粒小、18%出現無子果，導致後續出現果穗小、產量降低之現象。在復耕(育)方面，農友採用葉片補充營養劑與地面澆灌開根素，分別為42%及41%；因為極端氣候造成天候後劇烈變化，有30%農友考慮調整一期作修剪時間。政府開辦農作物天然災害保險，葡萄雖然尚未辦理，但受訪之農友高達69%有意願參加。

關鍵詞：葡萄、寒害、品質、天然災害保險

前 言

臺灣中部地區依海拔高低不同，具有溫帶、亞熱帶氣候條件，農作物相非常豐富，為葡萄、梨、甜柿與桃等溫帶果樹重要產區。其中葡萄在臺灣中部地區栽培歷史已久，受限於氣候因素，栽培技術上仍有許多障礙，依農業統計年報資料，2012年栽培面積為3,014 ha，2016年為2,691 ha⁽²⁾，平均每年約減少100 ha，但產值達新臺幣59億元，佔果樹總產值5.6%⁽¹⁾，顯示其在臺灣仍為重要溫帶果樹。

臺灣鮮食葡萄主要栽培品種為‘巨峰’ (*Vitis vinifera* × *V. labruscana* Bailey cv. Kyoho)，研究顯示葡萄‘巨峰’自萌芽到採收約需120~160天。臺灣中部地區為亞熱帶氣候，平均溫度較高，適合葡萄生長期達300天以上，因此利用地理條件及修剪催芽技術，進行產期調節，發展一年二收夏果(6~8月)及冬果(12~1月)、一年一收秋果(9~11月)生產模式；近年結合覆蓋PE簡易溫室生產3~5月葡萄，為一年一收生產模式，使臺灣幾乎周年都有鮮食葡萄生產^(5,13)。然而因產期調節，葡萄溫室春果及露天夏果生產之生育初期或開花著果期為12月至翌年2月，為臺灣平均溫度較低之時期，且有鋒面之影響，將導致萌芽不整齊、新梢生長受到抑制、花穗受損或降低著果，導致產量及農友收益受到影響。

¹行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第 0919 號。

²行政院農業委員會臺中區農業改良場副研究員、中興大學植醫學程碩士生。

葡萄為溫帶果樹，芽體具有休眠之生理特性，休眠使芽體於不利的內部或外部環境因素暫時停止生長，為複雜之生理現象，打破休眠需經適當時間的低溫刺激^(8,9,11,12)。有研究指出⁽²²⁾，於北半球偏北或南半球偏南區域栽植之葡萄，冬季低溫時雖然為休眠期，但低溫仍有可能造成芽體死亡，導致無法正常萌芽，且凍害為造成歐洲釀酒葡萄減產之主要限制因子⁽¹⁹⁾，顯示低溫對葡萄芽體或新梢具有顯著影響，另研究顯示臺灣地區葡萄以化學藥劑催芽後，只要數小時芽體內酵素即開始反應⁽¹⁷⁾，此時外界溫度變化對芽體萌發會造成不同程度影響，推測催芽劑使芽體萌動而對環境變化比較敏感⁽¹⁶⁾。果樹栽培採用人為方式調整產期，雖可增加收益，但也提高生產期間遭遇風險，依行政院農業委員會農糧署統計資料顯示，2016年1月強烈大陸冷氣團農作物現金救助，僅葡萄品項即達新臺幣8,400萬元，增加政府之負擔。近年來極端天氣發生頻率提高，發生之強度亦增加，寒害對於葡萄各項生育及栽培影響相關資料相當欠缺，亟需蒐集並建立低溫寒害對溫帶果樹影響之背景資料與分析，作為農友進行田間作業調整參考及本場防範措施宣導依據。

材料與方法

寒害與栽培資料蒐集與問卷調查：針對中彰投地區葡萄2016年發生寒害之區域調查相關資料，包含修剪、寒害程度及關鍵時期氣象資料，分析寒害臨界溫度與低溫對葡萄生產之影響。

一、樣本設計

本研究抽樣母群體為彰化縣大村鄉、溪湖鎮、埔心鄉與二林鎮、南投縣信義鄉與水里鄉、臺中市新社區及苗栗縣卓蘭鎮等產銷班共100位農友，為該區域農會農事指導員或產銷班班長推薦。

二、問卷設計

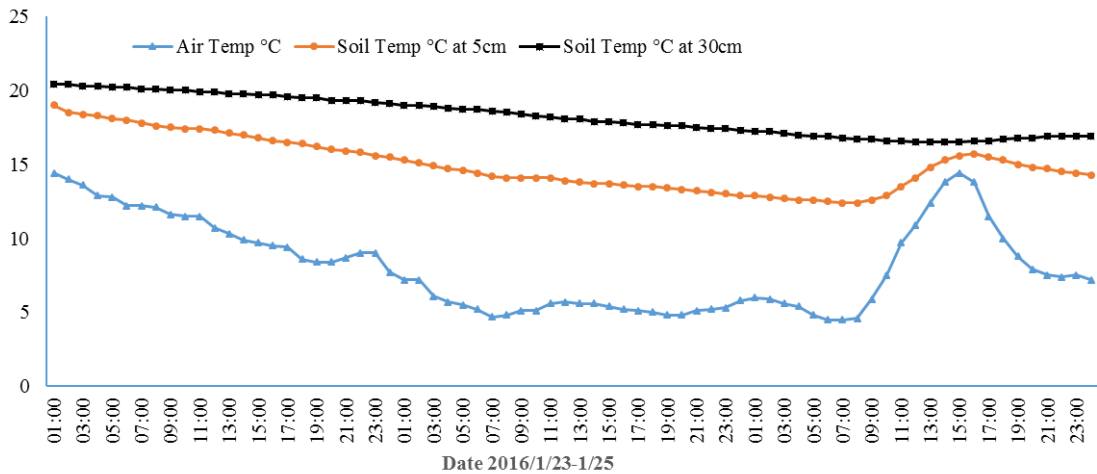
研究採用問卷調查為資料蒐集方法，問卷設計除個人資料提供同意書外，主要有二部分，第一部分為基本資料，內容包含姓名或代號、性別、年齡、教育程度、務農時間、經營面積、主要生產類型等7個題項；第二部分為有關2016年低溫造成葡萄寒害樣態，共計15題項(附錄一)。

三、資料分析

進行蒐集與問卷調查之資料統計分析，所得數據以Microsoft Excel及CoStat programming 6.2 (CoHort Software, Berkeley, CA, U. S. A.)進行統計分析，並以LSD進行最小顯著差異分析(least significant difference, LSD)，判定各處理間有無顯著差異，建立產期與低溫寒害相關性資料。

四、宣導講習

將分析之資料於產銷班集會時進行宣導，作為農友進行葡萄產期調節時期之參考。



圖一、2016 年 1 月 23 日至 25 日期間溫度、土壤 5 cm 及 30 cm 深平均溫度

Fig. 1. The air temperature, soil temperature at 5 cm and 30 cm deep during 23rd to 25th Jan. in 2016.

結果與討論

葡萄寒害樣態調查

一、基本資料

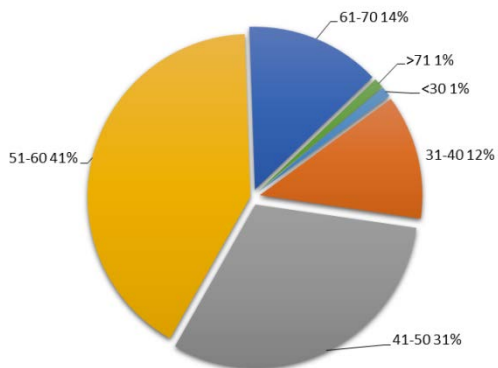
根據調查資料顯示，參與本次問卷調查之產銷班班員全部為男性，年齡以51~60歲最多為41%，其次為41~50歲佔31%，61歲以上及40歲以下分別為15%及13% (圖二A)。教育程度以高中(職)56%最多，國中小25%，大專以上佔19% (圖二B)。受訪產銷班班員務農時間以21年以上29%最多，5年以下為14%，6~20年佔57% (圖二C)，顯示務農時間與經驗相當豐富。經營面積則以0.6~1 ha 39%最多，0.1~0.5 ha亦佔33%，少數(8%)達1.6 ha以上(圖二D)，顯示臺灣葡萄栽培小農仍佔多數，與行政院農業委員會統計資料相符，耕地規模以0.1~0.5 ha及0.5~1 ha分別為53.77%及26.15%最多⁽¹⁾。另本次調查葡萄生產類型以露天栽培最多達66%，溫網室則為34% (圖二E)。

二、寒害樣態分析

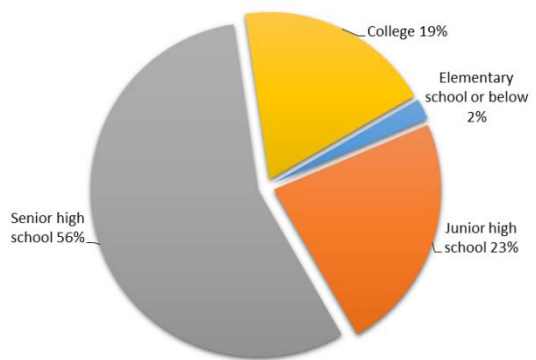
(一)前期(冬果)產量與當期作(夏果)生育階段分析

為探討前期生產狀況及產量與寒害影響程度相關性，問卷調查結果顯示達80%受訪者進行夏季修剪生產冬期果，其中每0.1 ha產量1,000 kg以下者為48%，1,000 kg以上仍有33% (圖三A)，另外20%未進行冬果生產者經比對以溪湖鎮之受訪者居多，該區以一年一收溫室生產為主，故未進行冬期果生產。有82%的農民，葡萄夏果生產修剪及催芽時間為同一天(圖三B)，研究報告推測⁽¹⁶⁾臺灣夏季因高溫使葡萄未進入休眠，透過修剪之刺激，不需進行催芽處理，亦會造成芽體萌動，故一般夏季修剪會於修剪後立即催芽。在1月23日霸王級寒

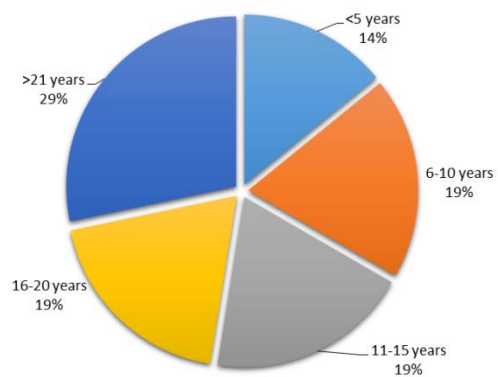
A. Age



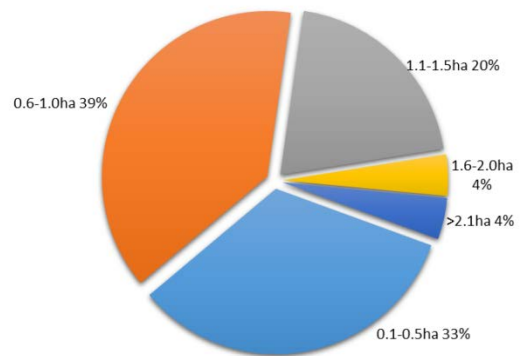
B. Education level



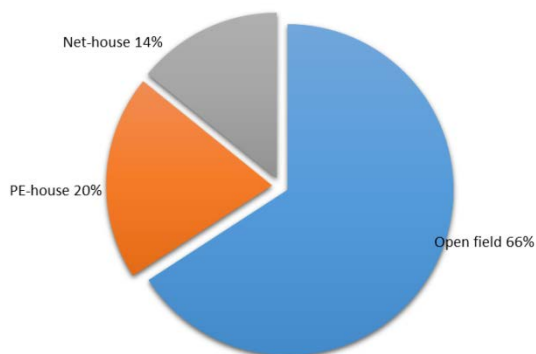
C. Farming experience



D. Area

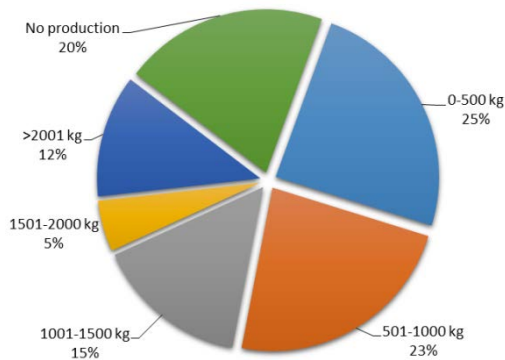


E. Type of management

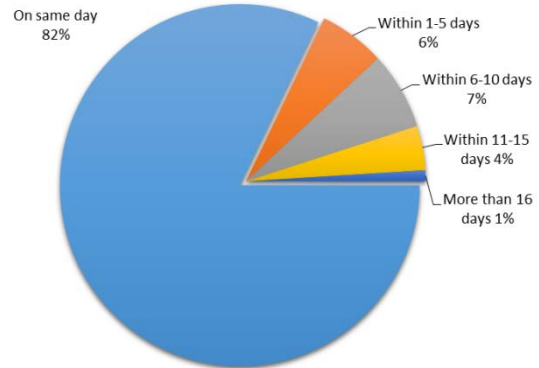


圖二、受訪者基本資料。(A)葡萄經營者年齡分布(B)教育程度(C)從農年資(D)經營面積(E)經營型態
 Fig. 2. The general information of interviewees. (A) age, (B) education level, (C) farming experience, (D) area and (E) type of management.

A. Yield of second crop per 0.1 ha



B. Time duration of pruning and bud forcing



圖三、前一年度(2015)冬果(第二收)生產情形及 2016 夏果生產修剪與催芽作業時間。

(A) 2015 年每 0.1 ha 冬果產量(B) 2016 年夏果生產修剪催芽情形

Fig. 3. The yield of second crop in 2015, and time of pruning, bud forcing for first crop in 2016. (A)

Yield of second crop per 0.1 ha in 2015 and (B) Time duration of pruning and bud forcing in 2016

流來襲時，受訪者74%的葡萄園溫度低於5℃，其中13%在2℃以下，此時葡萄生育階段35%為萌芽期、修剪催芽期22%、新梢生長期21%、尚未修剪佔18% (圖四A)，進一步分析葡萄受損最多的部位為花穗，其次為新梢、芽體，幼果最少，植株遭受寒流損害程度不一，但高達75%受訪者認為植株受損在20%以上，造成政府需負擔8,400多萬元之天然災害現金救助，經比對寒害後，其中80%農友自行預估夏果產量減少20%以上，與植株受損程度呈正相關(圖四B與C)，研究報告指出作物授粉期為對極端天氣敏感之物候期之一，將影響後續之品質與產量⁽²⁰⁾，顯示此次寒流對處於開花期之葡萄園區有顯著之影響。

(二) 寒害後復耕、復育行為分析

調查發現葡萄遭遇寒流造成寒害後，主要復耕、復育行為採用葉片補充營養劑為42%，地面澆灌開根素41%，二者合計達83%，另有6%進行重新修剪作業(圖四D)，研究指出釀酒葡萄‘Merlot’受到寒害後，重新修剪不影響後續生長與產量，應與其基部之芽體花芽分化良好有關⁽²¹⁾；然葡萄‘巨峰’雖花芽分化容易，但以第4及6芽分化較佳，因此，靠近基部重新修剪雖可回復生長，但將影響產量⁽¹⁰⁾。葡萄為溫帶果樹，芽體打破休眠萌發後，初期依靠枝條、主幹及根部上期貯藏之碳水化合物維持生長，新梢於開花前10天，由依賴前期貯藏養分轉變為葉片光合作用提供^(6,7,8)；研究指出葡萄根部生長時機發生在萌芽之前，地溫約12~13℃^(7,14)。藉由本場氣象站資料顯示2016年1月平均氣溫為16.4℃，土壤平均溫度為20.3℃，較前人研究根部生長地溫為12~13℃高出許多，惟本場氣象站資料顯示2016年1月24日強烈寒流平均溫度為5.6℃，地溫最低為12.9℃(圖一)，可能使根系生長受到影響；研究指出根生長物候期變化大於地上部，但地下部和地上部相關性檢測缺乏比較資料^(18,23)。因此，是否因強烈寒流導致地溫下降，進而使地上部新梢生長遲緩，仍需更多相關資訊與研究佐證，但本次受訪資料顯示多數農友採用葉片補充營養劑、地面澆灌開根素促進新梢及根系

生長，推測農友栽培經驗認為較低的土溫影響根與新梢生長。此外，因遭受2015年9月颱風及2016年1月強烈寒流影響，部分園區因植株生育狀況不佳，採用放任生長(5%)，可能是葡萄栽培面積逐年減少因素之一。再者，透過此次問卷調查後進行防減災宣導，發現多數農友2016年寒害進行植株生長勢培養，2017年葡萄進行冬季修剪，將產期略微調整至節氣「大寒」後修剪，產生生產較順利之效益。

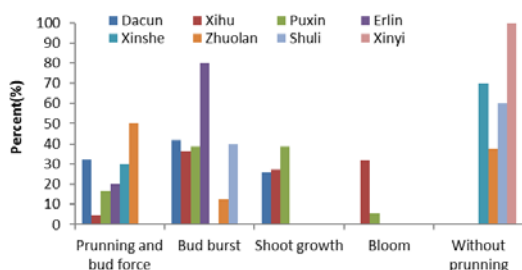
(三)寒害對當期作(夏果)產量影響之分析

當寒流後植株生育受到影響，受訪者預估2016年夏果產量減少60%以上佔最多，有些甚至失收無產量(0~500 kg佔32%)(圖四E與F))。葡萄的花芽在上一產季即形成，休眠期間芽體停止生育之狀態渡過低溫，然臺灣栽培利用地理區域、修剪催芽方式調節產期，尤其水里地區一年一收秋果、彰化地區一年二收夏果提早於12月中下旬或1月上旬催芽，芽體剛開始萌發或尚未萌動，但催芽後芽體內酵素已開始反應⁽¹⁷⁾，突然低溫(<5°C)可能造成芽體受損，導致花芽或花穗萎縮甚至死亡，造成當年度夏果嚴重減產，而信義鄉受訪者在1月23日，均尚未修剪催芽，新社區則約80%，對應夏果產量發現此二區域因修剪時間為寒流之後，產量未受到顯著影響，仍維持1,000~1,500 kg/0.1 ha，其中較特殊為卓蘭地區雖有50%已經修剪，但產量同樣有60%為1,000~1,500 kg/0.1 ha (圖四E)，應與芽體尚未萌動有關，進一步分析該區此時雖已修剪，但修剪後於2月上旬陸續進行催芽作業。此外，信義鄉、新社區及卓蘭鎮等區域受到颱風影響較彰化地區輕微，前期(冬果)生產結果枝之葉片未脫落，可製造充足之光合產物累積於枝條、主幹及根部，又卓蘭鎮葡萄生產多採用砧木，植株具有較強之生長勢，推測可抵禦短時間低溫，因此植株生長與產量受到影響較輕微，此方面與林(1997)報告有類似結果⁽⁴⁾。

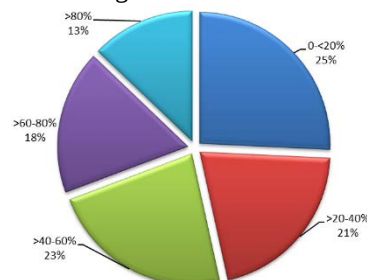
(四)修剪催芽調整、當期作(夏果)品質與影響因子分析

經調查大村鄉、溪湖鎮、埔心鄉及二林鎮大多數受訪農友因經歷寒流影響，進而調整修剪催芽期者30%，但同樣30%不會調整，36%受訪農友表示到時看天候條件再決定。調整修剪催芽期原因達37%認為氣候變遷造成天候劇烈變化，31%調節產期，而未進行調整修剪催芽主要與銷售管道(5%)、節氣(3%)有關(圖四G與H)，此部分受訪農友因採行直銷方式，不宜調整產期以免影響後續銷售，且認為宜依節氣進行修剪催芽，在訪談過程中農友表示已經習慣既有模式，另外如經營面積達1 ha，仍須分區進行修剪催芽，會依節氣進行，例如小寒、大寒及立春前各一批次，以便於田間管理作業。

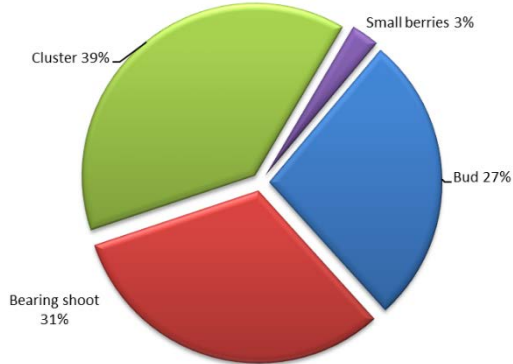
A. Stage of plant growth or field operation



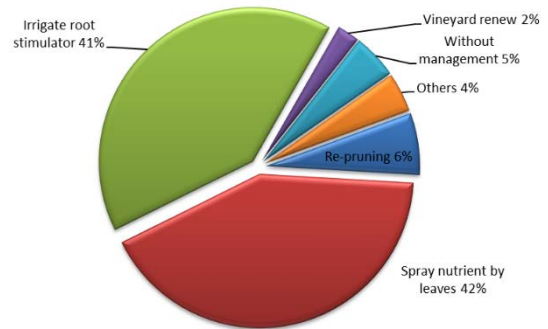
B. Degree of damage



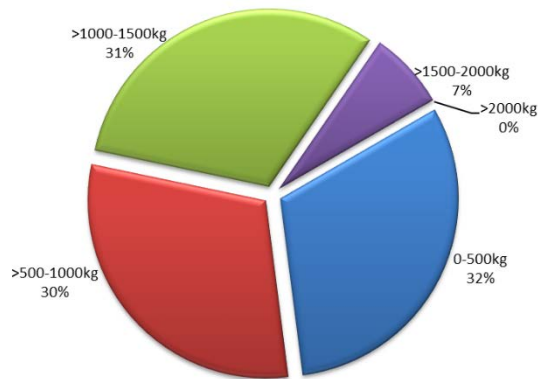
C. Site of damage



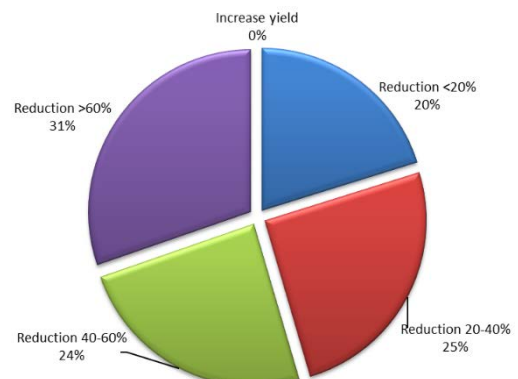
D. Re-grow measures



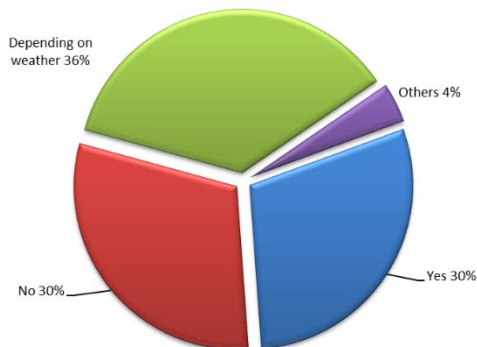
E. Yield of summer crop



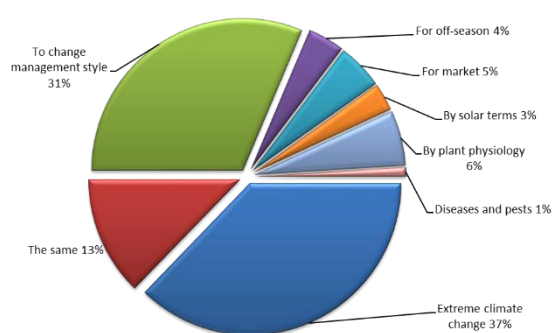
F. Yield reduction of summer crop



G. Adjustment on pruning time



H. Reasons to adjust pruning

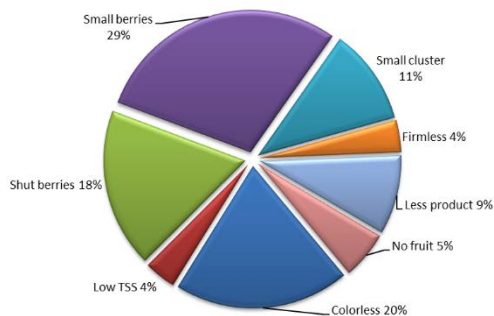


圖四、2016 年 1 月 23 日強烈寒流時葡萄生育階段、對葡萄生育、產量之影響及相關因應措施。(A) 生育階段(B)受損程度(C)受損部位(D)復耕(育)措施(E)夏果產量(F)夏果減產情形(G)修剪期調整(H)調整原因

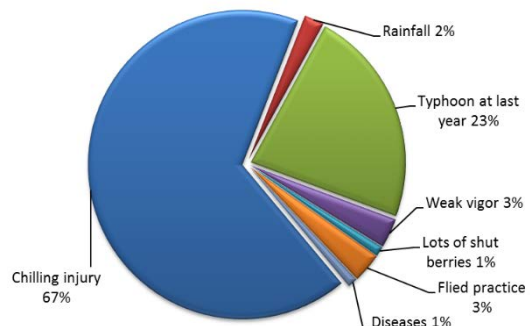
Fig. 4. Effect of cold snap on grape growth, development, yield and its corresponding measures on the 23rd of January in 2016. (A) Stage of plant growth or field operation, (B) degree of damage, (C) site of damage, (D) re-grow measures, (E) yield of summer crop, (F) yield reduction of summer crop, (G) adjustment on pruning time and (H) reasons to adjust pruning.

此次寒流來襲，多數受訪者表示在其栽培歷程，未曾遇過3~5℃低溫影響之經驗，普遍認為低溫造成第一期(夏果)果實品質差，以果粒偏小佔29%居多，其次為著色差20%、產生無子果18%，11%表示果穗小，部分認為產量變少(9%)、硬度不夠(4%)、糖度低(4%)，另有5%受訪表示無收成(圖五A)。果實品質調查顯示果粒著色差、硬度不夠及糖度低等原因與產量高有關，經深入與受訪者討論，發現令人感到興趣者為當強烈寒流來襲時，葡萄尚未進行修剪催芽、週圍設置防風網或植株生長勢較強等園區未受顯著影響且豐產，而其他多數園區產量顯著減少，農友透過產銷班會議或平時交流預估葡萄整體產量減少很多，因此在整穗、疏果時較輕微，每0.1 ha留果量較往常多20~30%，而導致後期果粒轉色、硬度及糖度表現差，黃(1988)⁽¹⁵⁾指出葡萄‘巨峰’產量過高將使著色、果粒與風味出現問題，甚至連果粉也受到影響。此外，該選項品質調查對照於第7及第8選項，發現無子果比率高、果粒偏小及果穗小等因素，可能是造成產量顯著減少之主要因素。雖然2016年寒流為造成該年度夏期作葡萄嚴重失收之原因(67%)，但透過問卷調查，發現23%受訪者認為與2015年8月「蘇迪勒」中度颱風及9月「杜鵑」強烈颱風有關(圖五B)，尤其是9月下旬之「杜鵑」強烈颱風。調查發現信義鄉、新社區、卓蘭鎮等山區葡萄農友冬果生產依慣行仍於8月上旬進行夏季修剪，彰化地區因氣候變遷導致7~9月極端天候高溫，農友延遲至8月中下旬進行修剪催芽，在8月上旬「蘇迪勒」中度颱風時，山區葡萄園區剛萌芽或尚未萌芽，彰化地區尚未修剪，颱風影響較輕微，但9月下旬「杜鵑」強烈颱風時，此颱風路徑對山區影響較小，但彰化地區葡萄新梢約60~80 cm，已進入開花或著果期，有些進入果粒發育期，結果枝處於尚未木質化之階段，受到強烈颱風吹襲(偏北風)造成結果枝嚴重斷裂，而颱風出海後又「回南(偏南風)」⁽³⁾出現第二波風雨，實際狀況為風大雨小，結果枝未斷裂之葉片出現乾枯現象，植株受損嚴重，因失去光合作用器官無法製造養分貯藏於枝條、主幹及根系，樹勢衰落，導致冬季修剪萌芽後遭受低溫逆境生長不良，故此部分受訪農友認為颱風是造成葡萄減產主因。事實上，另外3%認為樹勢不強，其主因為前一年度颱風影響外，與經年累月產量、株齡及田間管理方式息息相關。

A. Quality



B. Influencing quality factors



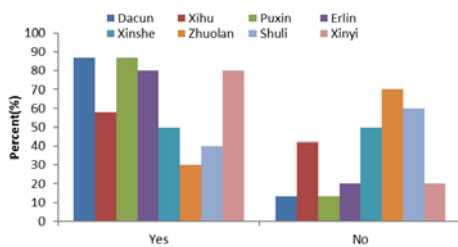
圖五、2016年葡萄巨峰夏果採收時品質及影響品質因素。(A)採收時品質(B)影響品質因素

Fig 5. The berries quality and influencing factors of Kyoho grape on summer crop in 2016. (A) quality and (B) influencing quality factors

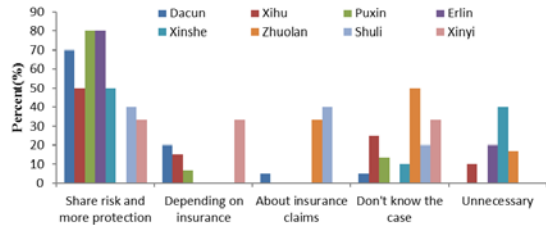
(五)天然災害保險意願分析

目前政府政策推動農作物天然災害保險，高接梨已有天然災害保險業務，而葡萄在寒流襲擊後，因產量受嚴重影響，高達69%受訪者表示有意願參加天然災害保險，其最大原因為分擔風險多一分保障佔57%，但仍有17%受訪者不知道農作物天然災害保險業務，顯示此項措施仍需加強推播；另外受訪者保險意願與保費及理賠有關，分別佔11%及6%，有9%受訪者認為不需要天然災害保險。進一步將問卷分析發現彰化地區大村鄉、埔心鄉及二林鎮有80%以上受訪者有參加保險意願，溪湖鎮僅55% (圖六A與B)，推測溪湖鎮雖然為單一鄉鎮葡萄栽培面積最多，但鎮內有60%左右為設施栽培之溫室葡萄，較不受天然災害影響，因此較其它鄉鎮參加意願低；同樣狀況發生在臺中市新社區、苗栗縣卓蘭鎮及南投縣水里鄉，其意願都在50%以下，比較特殊為南投縣信義鄉有80%受訪者有參加保險意願，其理由為前述之多一分保障。

A. The intention



B. influencing factors



圖六、不同葡萄產區栽培者參加農業天然災害保險意願及影響參加意願因素。(A)參加意願(B)影響因素

Fig 6. The intention of different district viticulturists to join the natural disaster insurance and its influencing factors. (A) the intention and (B) influencing factors

結 論

葡萄為溫帶多年生果樹，在溫帶地區冬季會有休眠現象，至翌年溫度回升後打破休眠萌芽，進入新的產季。臺灣亞熱帶氣候冬季低溫不足，葡萄栽培利用修剪催芽，結合地理區域、設施於不同時期進行生產作業，因此遭遇不同天候型態，尤其各產區一期作(夏果)生產均有提早至12月之趨勢，催芽、萌芽、新梢生長及花穗發育容易受1月寒流低溫為害，進而影響著果、品質、產量及植株生長勢。在亞熱帶栽培葡萄，低溫寒害對於葡萄各項生育及栽培影響相關資料相當欠缺，透過此次寒流後問卷調查，廣泛蒐集各產區寒害樣態，建立相關背景資料，然後透過各種產銷班會及教育訓練場合加強宣導，將可使農友意識極端天候對葡萄影響日益顯著，進而逐步調整栽培管理模式，達到降低天然災害影響並穩定生產之效果。

參考文獻

1. 行政院農業委員會農業統計資料查詢系統(<http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/book/Book.aspx>)
2. 行政院農業委員會農糧署農情報告資源網(http://agr.afa.gov.tw/afa/afa_frame.jsp)
3. 交通部中央氣象局(<http://www.cwb.gov.tw/V7/knowledge/encyclopedia/ty097.htm>)
4. 林嘉興 1997 葡萄 果樹天然災害預防及復育手冊 p.133-144 臺灣省臺中區農業改良場特刊第39號。
5. 林嘉興、林信山 1984 葡萄產期調節 果樹產期調節研討會專集 p.21-30 臺灣省臺中區農業改良場特刊第1號。
6. 林嘉興、張林仁 1988a 葡萄新梢生長量對著果與果實品質之影響 葡萄生產技術 p.1-10 臺灣省臺中區農業改良場特刊第14號。
7. 林嘉興、張林仁 1988b 應用疏芽方法調節葡萄新梢生育 葡萄生產技術 p.197-203 臺灣省臺中區農業改良場特刊第14號。
8. 洪素芬 1995 巨峰葡萄催芽後生理反應之探討 中興大學園藝學系研究所碩士論文。
9. 陳中 2005 臺灣梨樹的芽休眠生理與調控 梨栽培管理技術研討會專輯 p.429-454 行政院農業委員會臺中區農業改良場特刊第75號。
10. 康有德 1976 臺灣巨峰葡萄果芽的形成 中國園藝 22(2): 49-57。
11. 張致盛 2010 葡萄芽體休眠及解除機制 p.73-77 臺中區農業改良場九十九年專題討論專集 行政院農業委員會臺中區農業改良場特刊第105號。
12. 張致盛 2015 臺灣溫帶果樹產業之輔導措施 p.17-23 氣候變遷下臺灣溫帶果樹產業之危機與轉機：產業優勢及發展策略 行政院農業委員會農業試驗所特刊第189號。
13. 張致盛、張林仁、林嘉興 2004 臺灣葡萄生產產期調節技術 p.37-53 葡萄栽培技術研討會專集 行政院農業委員會臺中區農業改良場特刊第67號。
14. 張致盛、楊耀祥 2004 葡萄根系生長與管理 p.69-80 葡萄栽培技術研討會專集 行政院農業委員會臺中區農業改良場特刊第67號。
15. 黃岳 1988 調節葡萄結果量 葡萄生產技術 p.219-221 臺灣省臺中區農業改良場特刊第14號。
16. 劉惠菱 2014 催芽劑對不同產期‘巨峰’葡萄萌芽之影響 臺中區農業改良場研究彙報 122: 11-22。
17. 蘇婉莉 2015 氰胺氫透過短暫的活性氧與活性氮的累積及相關基因表達的活性打破夏季葡萄芽的休眠 國立嘉義大學農業科學博士學位學程博士論文。
18. Contador, M. L., L. H. Comas, S. G. Metcalf, W. L. Stewart, I. P. Gomez, C. Negron and B. D. Lampinen. 2015. Root growth dynamics linked to above-ground growth in walnut (*Juglans regia*). Ann. Bot. 116: 49-60.

19. Davenport, J. R., M. Keller and L. J. Mills. 2008. How cold can you go? Frost and winter protection for grape. *HortScience* 43: 1966-1969.
20. Hatfield, J. L. and J. H. Prueger. 2015. Temperature extremes: effect on plant growth and development. *Weather and Climate Extremes* 10: 4-10.
21. Keller, M. and L. J. Mills. 2007. Effect of pruning on recovery and productivity of cold-injured Merlot grapevines. *Am. J. Enol. Viticult.* 58(3): 351-357.
22. Moyer, M., L. Mills, G. Hoheisel and M. Kelle. 2011. Assessing and Managing Cold Damage in Washington Vineyards. WASHINGTON STATE UNIVERSITY EXTENSION.
23. Radville, L., T. L. Bauerle, L. H. Comas, K. A. Marchetto, A. N. Lakso, D. R. Smart, R. M. Dunst and D. M. Eissenstat. 2016. Limited linkages of aboveground and belowground phenology: a study in grape. *Am. J. Bot.* 103(11): 1897-1911.

Analyzing the Causes of Chilling Injury and Establishing Its Prevention Technique of ‘Kyoho’ Grape¹

Wen-Pin Yeh² and Yi-Wen Chen²

ABSTRACT

The objective of this study was to investigate the critical temperature of chilling injury and modes of damage through questionnaire, then to establish its prevention measures for ‘Kyoho’ grape. On 23rd January in 2016, it was estimated 83% of viticulturists had pruned grape in which 8% of grape at bloom stage. On that day the field temperature dropped to 3-5°C at most vineyard that most grape plants were subjected to chilling injury, and the following harvest was substantially reduced. According to our regional survey, 17% of grape plants were not pruned yet at Sinyi, Shinshe and Zhuolan area. There was only 25% of interviewees lost less than 20% of normal yield, and 54% interviewee lost more than 40% of yield. The quality of berries was inferior to normal crop, in which 29% was small berry, 18% seedless, that all lead to reduced yield. After chilling injury, the major corresponding measures were to spray foliar nutrients (42%) and irrigate root stimulator (41%). Due to climate change cause extreme weather, about 30% farmers considered to adjust pruning time. Although grape has not been included in natural disaster insurance program, up to 69% farmers intend to participate in insurance.

Key words: grape, chilling injury, quality, natural disaster insurance

¹ Contribution No. 0919 from Taichung DARES, COA.

² Associate Researcher of Taichung DARES, COA and Master of plant medicine and good agricultural practice, NCHU.

附錄一、葡萄寒害樣態問卷調查

親愛的農友，您好：

本問卷希望了解本(105)年 1 月低溫寒害對葡萄作物的影響，您所提供的資料僅供本場葡萄寒害樣態調查使用，絕不對外公開，敬請放心填答，在此由衷感謝您的協助。

敬祝 萬事順心

行政院農業委員會臺中區農業改良場

作物改良課 葉文彬敬上

04-8523101#240

第一部分：基本資料

1. 姓名或代號：_____
2. 性別：☐ (1)男 ☐ (2)女
3. 年齡：_____
4. 教育程度：☐ (1)國小及以下 ☐ (2)國中 ☐ (3)高中(職) ☐ (4)大專 ☐ (5)研究所以上
5. 務農時間：☐ (1)5 年以下 ☐ (2)6~10 年 ☐ (3)11~15 年 ☐ (4)16~20 年 ☐ (5)21 年以上
6. 經營面積：_____ (公頃)，其中自有土地_____ (公頃)
7. 主要生產類型：☐ (1)露天栽培 ☐ (2)溫室栽培 ☐ (3)網室。
8. 連絡電話：

第二部分：葡萄寒害樣態

1. 本園區有無進行冬果生產☐ (1)有，產量：_____公斤；☐ (2)沒有。
2. 本(105)年度葡萄夏果生產修剪及催芽日期？_____
3. 本(105)年度 1 月 23 日霸王級寒流時葡萄生育階段？
☐ (1)修剪催芽期；☐ (2)萌芽期；☐ (3)新梢生長期；☐ (4)開花期。
4. 夏果葡萄生產植株遭受寒流損害程度？
☐ (1)0-<20%；☐ (2)>20-40%；☐ (3)>40-60%；☐ (4)>60-80%；☐ (5)>80%。
5. 此次寒流葡萄受損害部位？
☐ (1)芽；☐ (2)新梢；☐ (3)花穗；☐ (4)幼果。
6. 葡萄栽培遭遇寒流後復耕(育)行為？(可複選)
☐ (1)重新修剪催芽；☐ (2)葉片補充營養劑；☐ (3)地面澆灌開根素；☐ (4)全園更新；☐ (5)放任生長；
☐ (6)其它：_____。
7. 本年度葡萄夏果每分地產量？
☐ (1)0-500 公斤；☐ >500-1000 公斤；☐ >1000-1500 公斤；☐ >1500-2000 公斤；☐ >2000 公斤以上。
8. 針對寒害影響本(105)年產量預估？
☐ (1)減少 20%以內；☐ (2)減少>20-40%；☐ (3)減少>40-60%；☐ (4)減少>60%以上；☐ (5)不減反增。
9. 本(105)年度葡萄夏果生產提早於 104 年 12 月修剪催芽，1 月 23 日遭受寒流影響，您會考慮以後生產夏果調整修剪催芽期嗎？
☐ (1)會；☐ (2)不會；☐ (3)到時看氣候條件再決定；☐ (4)其它：_____。
10. 承接上題，原因：_____
11. 氣候變遷導致極端氣象發生頻率增加且強度提高，雖然災害發生時政府有天然災害現金救助，但其額度有限，以生產風險自行負擔之觀念，政府開辦農作物天然災害保險，您有參加意願嗎？
☐ (1)有；☐ (2)沒有。原因：_____
12. 本(105)年寒流來襲時園區之溫度？_____
13. 您認為本(105)度一期果品質如何？_____
14. 您認為本(105)度一期果失收主要原因為何？_____

熱處理對番木瓜‘臺農2號’果實 轉色及腐爛程度之影響¹

吳庭嘉²、吳承軒³、謝慶昌⁴

摘 要

番木瓜在貯運及銷售過程中容易產生病害、腐果，導致商品價值喪失，利用溫湯處理可以控制採後病害及腐果的發生；臺灣為東方果實蠅之疫區，番木瓜鮮果外銷需經蒸熱檢疫處理。因此，本試驗結合溫湯及蒸熱處理，對番木瓜果皮葉綠素螢光值、果皮轉色及腐爛程度之影響，並探討溫湯處理後，延遲蒸熱處理之效果。利用57°C溫湯處理90 sec後，立即蒸熱處理會降低果皮的葉綠素螢光值，且影響果實後熟之轉色；而溫湯處理後於25°C延遲24 hr，再進行蒸熱處理，則可明顯改善果皮轉色不良之現象，並降低果實腐爛程度。

關鍵詞：番木瓜‘臺農2號’、溫湯處理、蒸熱處理、葉綠素螢光、果皮轉色

前 言

番木瓜(*Carica papaya* L.)為多年生半草本熱帶果樹，原產於熱帶美洲，廣泛種植於熱帶及亞熱帶地區⁽¹⁷⁾。番木瓜為臺灣重要的經濟果樹之一，除了供應國內消費外，也外銷日本、中國大陸與東南亞各地，目前的主要栽培品種為‘臺農2號’^(1,3)。番木瓜果實為更年型，後熟時會先從果頂果溝處先轉色，由綠變為黃，以色相角(hue angle)表示約由110~120°轉為60~70°^(4,17)。果實顏色變化主要是因為果皮的類胡蘿蔔素與葉綠素的比例發生變化所致，果皮葉綠素隨著果實後熟停止生合成，並且快速降解⁽⁵⁾。

熱處理為物理防治之方法，可替代化學藥劑的使用，在近二十年間廣泛在商業上應用在芒果、番木瓜、柑橘等園產品採收後處理上，對病蟲害控制、減緩高/低溫逆境反應、延緩後熟、維持品質、延長貯藏壽命等具有效果。不同熱處理的溫度及時間，皆會影響其採收後的後熟^(12,15,16)。溫湯處理是利用加溫的水來處理蔬果，可有效抑制潛伏病原菌並兼具清洗的效果，因為真菌孢子及潛伏傳染的病菌通常位於蔬果表面組織或是最外層細胞間，容易受到熱能之影響，因此溫湯處理對於採後病害抑制易有效果^(7,15)。蒸熱處理經常作為檢疫處理的方

¹行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第 0918 號。

²行政院農業委員會臺中區農業改良場助理研究員。

³行政院農業委員會農業試驗所助理研究員。

⁴國立中興大學園藝學系副教授，通訊作者。

法，是以加熱的飽和水蒸氣進行處理，利用飽和水蒸氣凝結在溫度較低的果實表面，以達到傳熱的效果，使果實內部溫度上升至可以達到殺死害蟲之幼蟲及卵的程度，但需要較長的處理時間。目前許多國家將蒸熱處理利用在熱帶及亞熱帶水果檢疫處理上，特別是芒果及番木瓜⁽¹⁵⁾。臺灣外銷日本的番木瓜蒸熱檢疫條件是庫房溫度設定47.5℃，相對濕度40~60%，當果心溫度達到43℃後，在飽和相對濕度下將果心溫度加熱至47.2℃，達47.2℃後立即停止加熱，並降溫至30℃以下，使番木瓜外銷至非疫區前必須有嚴謹的檢疫措施⁽⁴⁾。

番木瓜採收後主要的損失來自各項處理作業造成的機械傷害及病菌感染，故需利用溫湯處理控制病害及果實腐爛的發生^(4,8)。另外，臺灣為東方果實蠅及瓜實蠅之疫區，外銷前需進行蒸熱檢疫處理。吳(2007)利用57℃溫湯處理90 sec能維持較高的番木瓜‘臺農2號’果實品質，但溫湯處理後直接進行蒸熱處理，會使果實產生嚴重的傷害，並造成果皮轉色不良。本研究探討溫湯處理後，延遲24 hr再進行蒸熱處理對番木瓜‘臺農2號’果實品質之影響。

材料與方法

一、材料來源

本試驗使用番木瓜‘臺農2號’果實為試驗材料，栽種於高雄市六龜區邱氏果園(東經120°37' 34.54"，北緯22° 52' 15.05")，選取果皮10~25%轉色的成熟度(果溝一至兩溝轉黃)，果形大小一致、外觀完整、無病與機械傷害及蟲害之果實進行試驗。

二、試驗方法

本試驗於2011年11月4日及12月5日進行。處理共分為不做任何熱處理之對照組(control)、溫湯處理組(HW)、溫湯處理後立即蒸熱組(HW-V)、溫湯處理後24 hr再進行蒸熱組(HW-24-V)。第一次試驗對照組7重複，其餘各處理組8重複，一顆果實為一重複；第二次試驗各組皆為10重複，一顆果實為一重複。番木瓜果實先經過57℃溫湯處理90 sec後，分別放置0或24 hr後再進行蒸熱處理；蒸熱條件為庫房溫度設定47.5℃，相對濕度40~60%，當果心溫度達到43℃後，再於相對飽和濕度下將果心溫度加熱至47.2℃，達47.2℃後立即停止加熱，並以水淋方式迅速降溫。蒸熱處理後以水冷方式沖淋後，待番木瓜果實風乾、降溫，再測量葉綠素螢光值。測定後將果實套上舒果網，密封於紙箱中。於12℃貯藏7天後，調查果皮顏色及葉綠素螢光值。隨後於箱中加入電石在30℃下催熟2天，調查果皮顏色。再於25℃下通以加濕空氣3天，調查果皮顏色及發病率。通以加濕空氣有利於病原菌生長，以了解不同處理對病害的控制。

三、調查項目

(一)葉綠素螢光值(chlorophyll fluorescence)

在番木瓜果實長之1/4、2/4、3/4處各標定一個綠色的部位做為測定點，於12℃貯藏前及12℃貯藏7天後測定其葉綠素螢光值。測量時先以黑色絨布覆蓋果實，進行暗適應(dark-adapted)處理30 min，再利用攜帶式葉綠素螢光測定儀(portable chlorophyll fluorometer,

MiNi-PAM, Walz, Germany)測定。其探針藉由特殊光纖(Special Fiberoptic 2010-F)提供測定光及飽和脈衝光，測得 F_o 及 F_m 值，計算光系統II的活性，以 F_v/F_m 表示。

F_o 為最小螢光釋放量，代表潛在螢光量； F_m 為最大螢光釋放量； $F_v = F_m - F_o$ ，為光系統II反應中心所釋放的螢光量，代表具活性的光系統II量； $F_v/F_m = (F_m - F_o)/F_m$ ，光系統II的活性，可描述光合作用胞器之生理狀態。

(二)果皮顏色

果皮顏色同葉綠素螢光值測定點，分別於12℃貯藏7天、30℃催熟2天及25℃放置3天後測量。利用色差儀(MiniScan®XE Plus, Model 4500S)測量 L^* 、 a^* 、 b^* 、 C^* 、 h° 值。 L^* (lightness)值表示明亮度，100為白色，0為黑色； a^* 值表示紅綠程度，正值表示紅色，負值表示綠色； b^* 值表示黃藍程度，正值表示黃色，負值表示藍色； C^* (chroma)值為彩度，由 $(a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ 計算，數值越高表示顏色越濃； h° (hue angle)值為色相角，由 $\tan^{-1}(b^*/a^*)$ 計算，表示顏色色相變化，0度為紅-紫色，90度為黃色，180度為藍-綠色，270度為藍色。

(三)果皮轉色程度

番木瓜果皮轉色面積由目視判斷，視果皮轉為黃色所佔的表面積，以%表示果實轉色程度。

(四)果實腐爛程度

番木瓜果實腐爛程度由目視判斷，視腐爛佔果實之表面積，以%表示腐爛發生程度。

四、統計分析

將試驗結果以SAS 9.3軟體(Institute Inc, 2012)計算平均值，並利用ANOVA進行變方分析(analysis of variance)及最小顯著差異(least significant difference method, LSD)比較各處理間之差異顯著性。

結 果

一、熱處理對番木瓜‘臺農2號’果皮葉綠素螢光值之影響

番木瓜‘臺農2號’果實於貯藏前對照組之果皮葉綠素螢光值(F_v/F_m)在0.7-0.8之間，經過不同熱處理後皆會顯著降低果皮葉綠素螢光值(F_v/F_m)(表一)。於2011年11月及12月試驗中，57℃溫湯處理顯著降低葉綠素螢光值(F_v/F_m)分別降為0.28 (11月)及0.14 (12月)，溫湯處理後立即蒸熱處理更顯著降低葉綠素螢光值(F_v/F_m)分別降至0.17 (11月)及0.06 (12月)；若溫湯處理後於25℃放置24 hr再進行蒸熱處理減少葉綠素螢光值(F_v/F_m)的下降程度，分別為0.36 (11月)及0.20 (12月)，且與溫湯處理相比葉綠素螢光值(F_v/F_m)有較高的表現。

番木瓜果實於12℃貯藏7天後對照組葉綠素螢光值(F_v/F_m)分別為0.68 (11月)及0.58 (12月)，57℃溫湯處理組經貯藏後葉綠素螢光值(F_v/F_m)則為0.41 (11月)及0.34 (12月)；溫湯處理後立即蒸熱處理經貯藏後葉綠素螢光值(F_v/F_m)分別為0.18 (11月)及0.08 (12月)；溫湯處理後於25℃放置24 hr再蒸熱處理經貯藏後葉綠素螢光值(F_v/F_m)為0.38 (11月)及0.27 (12月)。

表一、溫湯處理後於 25℃ 不同放置時間再進行蒸熱處理，對番木瓜‘臺農 2 號’果皮葉綠素螢光值之影響

Table 1. Effect of different heat treatment on chlorophyll fluorescence (Fv/Fm) of ‘Tainung No. 2’ papaya fruit

Treatment ¹	Chlorophyll fluorescence (Fv/Fm)	
	Nov. 2011 ²	Dec. 2011
After heat treatment (before storage)		
Control	0.77a ³	0.73a
HW	0.28c	0.14b
HW-V	0.17d	0.06c
HW-24-V	0.36b	0.20b
Storage at 12℃ for 7 days after heat treatment		
Control	0.68a	0.58a
HW	0.41b	0.34b
HW-V	0.18c	0.08c
HW-24-V	0.38b	0.27b

¹Treatment: control: no heat treatment; HW: 57℃ hot water treatment 90s; HW-V: immediate vapor heat treatment after hot water treatment; HW-24-V: 24 hours at 25℃ between hot water treatment and vapor treatment.

²Harvest date.

³Mean separation within columns was by LSD at $p \leq 0.05$.

二、熱處理對番木瓜‘臺農2號’果皮顏色及轉色程度之影響

試驗中番木瓜‘臺農2號’果實熱處理後於12℃貯藏7天經30℃催熟2天及於25℃放置3天的結果，熱處理降低果皮L*值，其中以溫湯處理後立即蒸熱處理組之L*值最低(表二)。C*值的結果與L*值相似，熱處理會降低果皮C*值，其中以溫湯處理後立即蒸熱處理組之C*值最低，果皮顏色較不鮮豔。當番木瓜果實後熟時果皮顏色明顯由綠轉黃，h°值會由120~100°降至70°。在所有的試驗中經過熱處理皆有較高的h°值。

番木瓜果實經過催熟後以溫湯處理後立即蒸熱處理組之果皮轉色程度最低(表三、圖一、圖二)。溫湯處理有熱傷害發生，在25℃放置3天後果皮無法正常轉色且病害程度嚴重，故果實轉色程度下降。

三、熱處理對番木瓜‘臺農2號’果實腐爛程度的影響

2011年11月的試驗溫湯處理有熱害發生，使得單獨溫湯處理及溫湯處理後立即蒸熱處理組的腐爛程度較高，分別為53.1%及56.3% (表三、圖一)，其次為對照組及溫湯處理後於25℃放置24 hr再蒸熱處理組分別為24.1%及13.8%。2011年12月試驗結果在溫湯處理後立即蒸熱處理果實腐爛程度最為嚴重達18.5%，其次為對照組(16.0%)，而溫湯處理及溫湯處理後於25℃放置24 hr再蒸熱處理組腐爛發生程度最低，分別為6.5及5.5%。

表二、溫湯處理後於 25°C 不同放置時間再進行蒸熱處理對番木瓜‘臺農 2 號’果皮顏色 L*、C* 和 h° 值之影響

Table 2. Effect of different heat treatment on L*, C* and h° value of peel color of ‘Tainung No. 2’ papaya fruit

Treatment ¹	L* value		C* value		h° value	
	Nov. 2011 ²	Dec. 2011	Nov. 2011	Dec. 2011	Nov. 2011	Dec. 2011
Ripen at 30°C for 2 days						
Control	51.7a ³	49.6a	44.6a	38.3a	73.0b	75.5c
HW	45.5c	46.4b	30.5c	31.8b	74.0b	84.6ab
HW-V	45.1c	40.7c	29.3b	21.4c	72.8b	83.2b
HW-24-V	48.6b	44.1b	36.9b	26.0bc	79.0a	88.9a
Shelf at 25°C for 3 days						
Control	56.2a	44.6a	50.3a	44.0a	66.7a	74.8c
HW	49.7ab	39.3ab	37.8b	33.2b	71.1a	81.0b
HW-V	44.5b	33.2c	31.9b	27.1c	64.3a	81.0b
HW-24-V	47.9b	35.3bc	37.6b	21.2bc	71.4a	87.7a

¹ Treatment: control: no heat treatment; HW: 57°C hot water treatment 90s; HW-V: immediate vapor heat treatment after hot water treatment; HW-24-V: 24 hours at 25°C between hot water treatment and vapor treatment.

² Harvest date.

³ Mean separation within columns was by LSD at $p \leq 0.05$.

表三、溫湯處理後於 25°C 不同放置時間再進行蒸熱處理對番木瓜‘臺農 2 號’果皮轉色及腐爛程度之影響

Table 3. Effect of different heat treatment on peel color and decay index of ‘Tainung No. 2’ papaya fruit

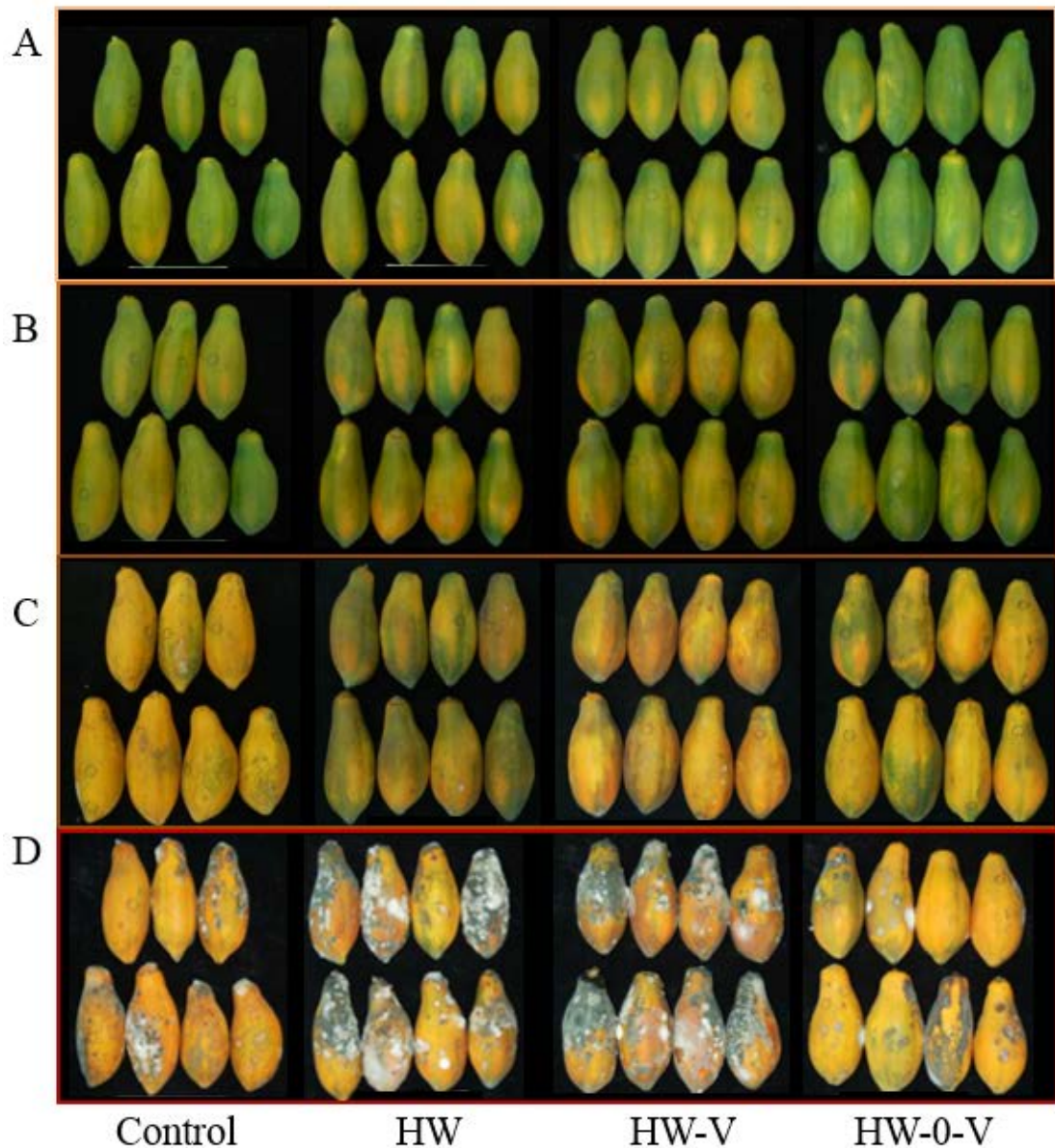
Treatment ¹	Color (%)		Decay index (%)	
	Nov. 2011 ²	Dec. 2011	Nov. 2011	Dec. 2011
Ripen at 30°C for 2 days				
Control	89a ³	82a	- ⁴	-
HW	43c	58b	-	-
HW-V	33c	12d	-	-
HW-24-V	61b	41c	-	-
Shelf at 25°C for 3 days				
Control	79a	80a	24.1b	16.0ab
HW	29b	53b	53.1a	6.5b
HW-V	3c	8c	56.3a	18.5a
HW-24-V	74a	56b	13.8b	5.5b

¹ Treatment: control: no heat treatment; HW: 57°C hot water treatment 90s; HW-V: immediate vapor heat treatment after hot water treatment; HW-24-V: 24 hours at 25°C between hot water treatment and vapor treatment.

² Harvest date.

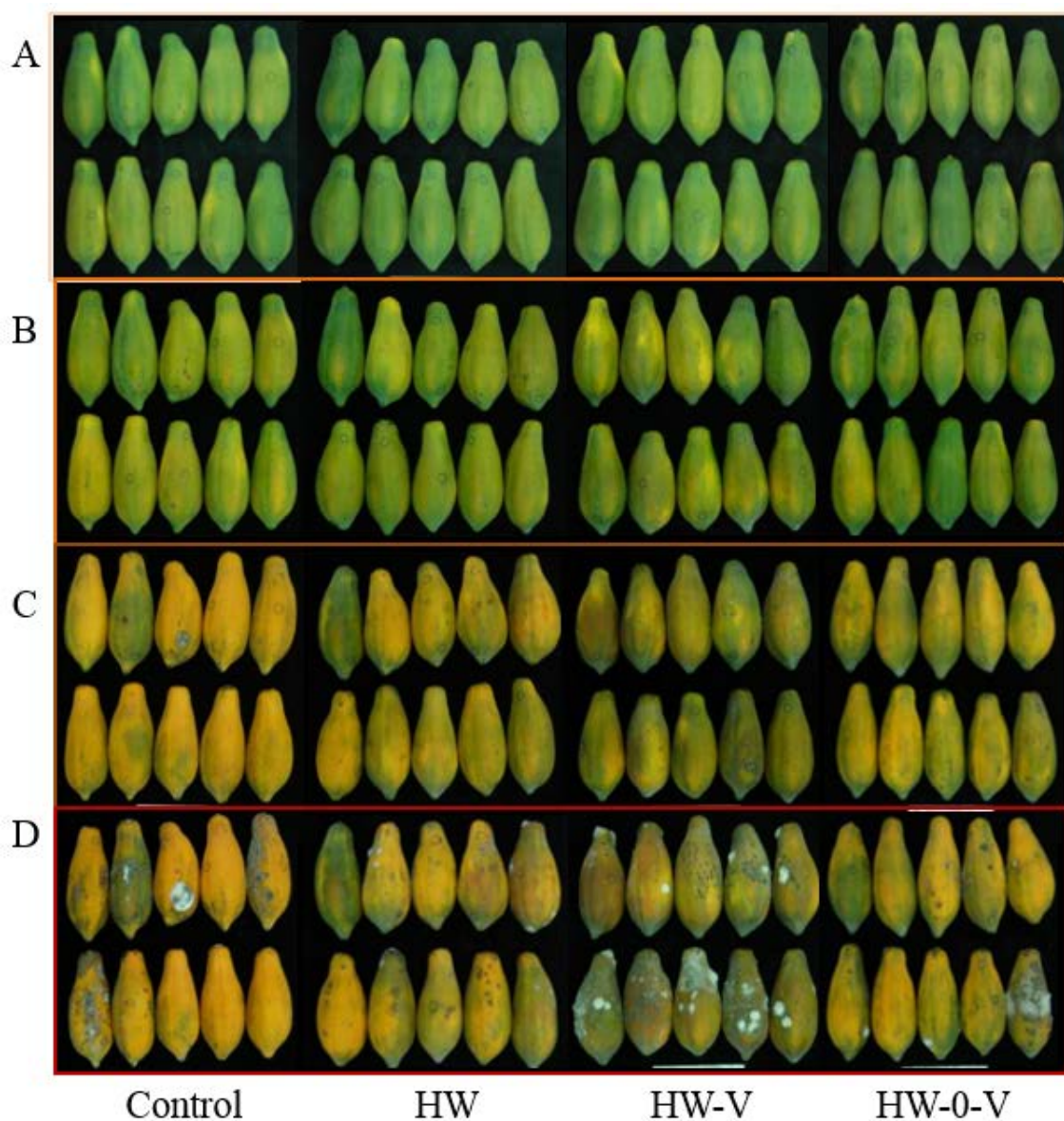
³ Mean separation within columns was by LSD at $p \leq 0.05$.

⁴ No data.



圖一、不同熱處理對番木瓜'臺農 2 號'果實外觀之影響。(A)果實處理後；(B)再於 12°C 貯藏 7 天；(C)再於 30°C 催熟 2 天；(D)再於 25°C 放置 3 天(2011/11)

Fig. 1. Effect of different heat treatment on the fruits appearance of 'Tainung No. 2' papaya fruit. (A)The fruits of control ; (B) The fruits stored for 7 days at 12°C following heattreatment ; (C) The fruits ripening for 2 days at 30°C following 7 days storage at 12°C ; (D) The fruits on shelf for additional 3 days at 25°C. Treatment: control: no heat treatment; HW: 57°C hot water treatment 90s; HW-V: immediate vapor heat treatment after hot water treatment; HW-24-V: 24 hours at 25°C between hot water treatment and vapor treatment.



圖二、不同熱處理對番木瓜‘臺農 2 號’果實外觀之影響。(A)果實處理後；(B)再於 12°C 貯藏 7 天；(C)再於 30°C 催熟 2 天；(D)再於 25°C 放置 3 天(2011/12)

Fig. 2. Effect of different heat treatment on the fruits appearance of 'Tainung No. 2' papaya fruit. (A)The fruits of control ; (B) The fruits stored for 7 days at 12°C following heattreatment ; (C) The fruits ripening for 2 days at 30°C following 7 days storage at 12°C ; (D) The fruits on shelf for additional 3 days at 25°C . Treatment: control: no heat treatment; HW: 57°C hot water treatment 90s; HW-V: immediate vapor heat treatment after hot water treatment; HW-24-V: 24 hours at 25°C between hot water treatment and vapor treatment.

討 論

溫湯處理可以有效降低園產品採收後病害的發生，但不同的作物及品種對溫度的耐受能力不同^(7,15)。過度的熱處理會造成園產品產生熱傷害的現象，造成不正常的後熟、果皮轉色不良、果肉無法正常軟化及增加腐爛程度等^(3,15,16)。

在熱處理後可以藉由葉綠素螢光之測量，了解熱逆境對類囊體膜的結構及流動性的影響，可以在組織正常老化與環境逆境造成可視徵狀前測量出其變化^(9,10,11)。吳(2007)指出當番木瓜果實之葉綠素螢光值降至0.4以下，果實無法正常轉色。黃(2010)指出熱處理後番木瓜果實的葉綠素螢光值低於0.5以下，果實後熟可能會受到影響。在本試驗中，熱處理明顯降低番木瓜果皮之葉綠素螢光值，皆在0.4以下(表一)，顯示熱處理造成嚴重的膜體傷害，其中以溫湯後直接蒸熱處理者最嚴重，達到0.06~0.17，在貯藏後仍在0.08~0.18，顯示嚴重的不可回復性傷害。溫湯後延遲24 hr再進行蒸熱處理，可有減緩葉綠素螢光值的下降，使其維持在0.20~0.36，貯藏後仍在0.27~0.38，顯示溫湯及蒸熱處理間隔24 hr，使其有一段時間恢復膜體之穩定性，對於聯合處理後之膜體傷害有顯著減緩的效果。

番木瓜‘臺農2號’於溫湯處理後經24 hr再進行蒸熱者，在12℃貯藏7天並經30℃催熟2天後的果皮顏色，相較於溫湯處理後直接蒸熱者，有較高的L*值、C*值及h°值(表二)，對照圖一、圖二、表三，顯示溫湯處理後立即蒸熱者，有明顯的轉色不良情形，可能為嚴重熱害所致，而溫湯後延遲24 hr再進行蒸熱處理，可明顯改善番木瓜‘臺農2號’熱處理後果皮轉色不良的問題。

溫湯處理後立即蒸熱處理者，有最高的腐爛程度，在達2011年11月之試驗中，達56.3% (表三、圖一)，顯示熱傷害造成果實膜體結構嚴重破壞，促進果實敗壞及腐爛；溫湯處理後延遲24 hr再進行蒸熱處理，可有效減緩果實傷害，因此可有效降低腐爛程度至13.8% (2011年11月)，在2011年12月的試驗更降低至5.5%，而熱處理之對照組仍有16.0%之腐爛程度。以上顯示溫湯處理後延遲24 hr再進行蒸熱處理，可達到果實清潔、抑制果實腐爛之效果，並可使果實在2項熱處理中間的延遲時間，恢復膜體結構之穩定性，減緩熱傷害之發生，達到降低貯運後腐爛程度及正常轉色之效果。

Jacobi等(1997)指出芒果‘Kensington’以53℃溫湯處理5 min放置4 hr後，再進行蒸熱檢疫處理(當果心溫度達47℃並持續15分鐘)有最佳的病害及果實腐爛控制效果，溫湯處理後於22℃放置10天發現溫湯及蒸熱聯合處理可以有效降低蒸熱處理所造成的果皮褐化熱傷害情形。此外，芒果‘Kensington’以40℃調適處理8 hr後，於22℃放置0~48 hr，再進行溫湯檢疫處理(於48℃水浴處理至果心溫度達47℃並持續15 min)，在調適處理後會使葉綠素螢光值降低，但隨著22℃放置時間增加有恢復的現象⁽¹³⁾。當22℃放置時間增加，可以降低溫湯檢疫處理後葉綠素螢光值的降低，並且於調適處理後於22℃放置一天有顯著恢復的情形，本番木瓜的試驗也有相似的結果。

番木瓜果實採收後於貯運及銷售過程，容易產生炭疽病及蒂腐病等病害，導致商品價值的喪失，利用溫湯處理可以有效降低採收後因病害所產生的果實腐爛現象。番木瓜果實外銷

需經過蒸熱檢疫處理，於溫湯處理後立即蒸熱檢疫處理會導致後熟不正常，果皮轉色不良，且有熱傷害的發生，並加重果實腐爛的情形。溫湯處理後於25℃放置24 hr再進行蒸熱處理，可達到降低果實腐爛之效果，並降低膜體結構之熱傷害、減少貯運後之病害、並使果皮能正常轉色。

參考文獻

1. 王德男、劉碧鵬、李文立 2006 台灣木瓜產業之變遷 木瓜產業發展研討會專刊 pp.1-20。
2. 吳國政 2007 熱處理及氣變包裝對‘臺農2號’番木瓜果實採後品質及炭疽病之影響 國立中興大學園藝學系碩士論文 pp.96。
3. 李文立 2009 木瓜栽培管理手冊 行政院農業委員會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所 pp.83。
4. 李文立、黃慶文、謝慶昌 2012 番木瓜 主要外銷果樹採後處理專刊 pp.31-40。
5. 陳琇瑜、盧義光、周昌弘、楊棋明 1996 木瓜後熟過程外果皮色素崩解之分析 中國農業化學會誌 34: 460-468。
6. 黃偉峻 2010 熱處理對‘臺農2號’番木瓜果實品質及抗氧化能力之影響 國立中興大學園藝學系碩士論文 pp.93。
7. 楊宏仁、倪蕙芳 2008 溫水處理在植物防檢疫之應用 動植物防檢疫季刊 16: 21-24。
8. 謝慶昌、薛淑滿 2005 外銷番木瓜處理作業及技術改進 園產品採後處理技術之研究與應用研討會專刊 pp.53-58。
9. Ball, M. C., J. A. Butterworth, J. S. R. Christian and J. G. Egerton. 1994. Applications of chlorophyll fluorescence to forest ecology. Aust. J. Plant Physiol. 22: 311-319.
10. Bron, I. U., R. V. Ribeiro, M. Azolini, A. P. Jacomino and E. C. Machado. 2004. Chlorophyll fluorescence as a tool to evaluate the ripening of ‘Golden’ papaya fruit. Postharvest Biol. Technol. 33: 163-173.
11. Fan, L., J. Song and M. A. Jordan. 2011. Fruit maturity affects the response of apples to heat stress. Postharvest Biol. Technol. 62: 35-42.
12. Gonzalez-Aguilar, G. A., J. A. Villa-Rodriguez, J. F. Ayala-Zavala and E. M. Yahia. 2010. Improvement of the antioxidant status of tropical fruits as a secondary response to some postharvest treatments. Food Sci. Technol. 21: 475-482.
13. Jacobi, K. K., E. A. MacRae and S. E. Hetherington. 2001. Loss of heat tolerance in ‘Kensington’ mango fruit following heat treatments. Postharvest Biol. Technol. 21: 321-330.

14. Jacobi, K. K. and J. E. Giles. 1997. Quality of 'Kensington' mango (*Mangifera indica* Linn.) fruit following combined vapor heat disinfestation and hot water disease control treatments. *Postharvest Biol. Technol.* 12: 285-292.
15. Lurie, S. 1998. Postharvest heat treatments. *Postharvest Biol. Technol.* 14: 257-269.
16. Paull, R. E. and N. J. Chen. 2000. Heat treatment and fruit ripening. *Postharvest Biol. Technol.* 21: 21-37.
17. Singh, S. P. and D. V. SudhakarRao. 2011. Papaya (*Carica papaya* L.). *Postharvest biology and technology of tropical and subtropical fruits.* pp.86-124.

Effect of Heat Treatment on Fruit Skin Color Change and Decay Control of ‘Tainung No. 2’ Papaya (*Carica papaya* L.) Fruit¹

Ting-Chia Wu², Chen-Hsuan Wu³ and Ching-Chang Shiesh⁴

ABSTRACT

Papaya fruits are susceptible to disease which caused commercial loss during storage, transporting and marketing. Hot water treatment is able to control the pathogen infection and decay in papaya fruit. Taiwan is an oriental fruit fly quarantine area. Therefore, vapor heat quarantine treatment is necessary before the export of papaya fruits. This study is to investigate the combining effect of hot water treatment and vapor heat treatment on fruit decay control, chlorophyll fluorescence and color change of papaya fruit peel, and to evaluate the effect of delaying vapor heat treatment after hot water treatment. Undergoing a vapor heat treatment immediately after a 90 sec. 57°C hot water treatment had led to the declination of chlorophyll fluorescence value and inhibited the color change of the fruit peel. The interval time of 24h in 25°C between hot water treatment and subsequent vapor heat treatment significantly improved the color change of the fruit peel and decrease the decay index.

Key words: ‘Tainung No. 2’ papaya fruit, hot water treatment, vapor heat treatment, chlorophyll fluorescence, peel color change

¹ Contribution No. 0918 from Taichung DARES, COA.

² Assistant Researcher of Taichung DARES, COA.

³ Assistant Researcher of Taiwan Agricultural Research Institute, COA.

⁴ Associate Professor, Department of Horticulture, National Chung-Hsing University. Corresponding author.

建置葡萄產業職能藍圖與農場經營管理專員 職能基準之研究¹

陳世芳、陳蓓真、梁燕青²

摘 要

本研究目的係發展葡萄農場經營管理專員職能基準及分析葡萄農場經營管理專員的職能落差。擇定果樹產業次產業之落葉果樹葡萄為例，再以關鍵技術、高附加價值商品及產業人力需求等面向進行評估，以發展產業職能藍圖，界定出栽培技術專員、植物保護專員、經營管理專員、行銷企劃專員、植物營養專員、處理加工技術專員等6項職業，籌組產學研職能基準專家小組，召開專家會議，以功能分析法進行職能分析，篩選關鍵專業職類優先發展葡萄農場經營管理專員職能基準，經由問卷調查方式實施職能基準驗證，編訂產出職能基準，此職業包含3個主要職責、10項工作任務，職能基準將可供規劃職能為導向之教育訓練課程及產業界僱用員工推動能力鑑定之參考，逐步強化葡萄產業人力結構，提升農業競爭力。

關鍵詞：葡萄產業，職能基準，功能分析法，葡萄農場經營管理專員

前 言

葡萄為多年生溫帶果樹，是臺灣重要經濟果樹之一，105年農業統計年報統計國內葡萄栽培面積2,877 ha，農戶數約9,000戶，年產量79,680 ton，年產值51億元，產地主要分布於彰化、臺中、苗栗及南投等縣市。栽培品種可分為鮮食之巨峰、蜜紅、義大利；釀酒之金香、黑后等，其中巨峰葡萄種植面積2,519 ha，約佔全國葡萄面積之86%，為最主要之栽培品種，深受消費者喜愛。葡萄自日本引進國內栽培，為適應本土氣候環境，栽培方式有露天與設施，利用栽培技術進行產期調節，幾乎可週年生產，巨峰葡萄之產期有6~8月夏果，9~11月秋果，11月至次年2月冬果，以及4~5月之溫室春果⁽¹⁰⁾。在行銷方面以內銷為主、外銷為輔，除了販運商、行口、農民團體等多元化的通路型態，宅配直銷之比率逐年增加⁽⁸⁾，外銷市場主要為香港及新加坡，少量銷至日本。臺灣果樹生產之質與量易受氣候災害影響，而不同種類及品種的果樹，在不同生育期所遭受之災害及受害程度差異極大⁽⁶⁾，葡萄近10年來受氣候災害損失約37.5億元，純熟的栽培管理技術與穩定的行銷通路，成為永續經營必備技能。

¹行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第 0915 號。

²行政院農業委員會臺中區農業改良場副研究員、助理研究員、助理研究員。

葡萄新進農民及農家子弟多數未受過正規農學教育，往往需透過非正規之農業職業訓練，補強農業技術及經營管理知能，提升其尋求諮詢管道以獲取克服經營問題之技能，縮短學校育才與農場用人之間的學用落差。葡萄果園管理需長期累積經驗，尤其是初投入者，在某個環節未做出正確操作決策，可能造成一個期作之損失，諸如整枝修剪時機、果園水分與營養管理、病蟲害防治、疏果套袋、災害防範與復耕復建...等，具備經營管理與技術之知識才能擁有優質葡萄園，由此可見，園主之生產管理、品質管理與整合資源之能力極為重要，葡萄農場經營管理專員已成為葡萄產業價值鏈中的關鍵角色，但此類專業人才需具備何種工作能力？又目前相關從業人員的職場能力落差如何補強？也成為葡萄產業缺口之問題，故本研究藉由產業現況建立葡萄農場經營管理專員職能基準，並釐清其能力落差，給予適當之訓練方向，以逐步強化臺灣目前葡萄從業人員的專業能力。

為建立葡萄農場經營管理專員職能基準，並找出目前從業人員之職能落差，以下為本研究之主要研究目的：

- (一)建立葡萄產業的職能藍圖、關鍵專業職類，發展職能基準，以利未來進行葡萄農場經營管理專員培訓及產業界聘僱此種專員能力鑑定制度之基準。
- (二)分析葡萄農場經營管理專員的職能落差，做為培訓機構規劃課程學習地圖，與調整職能導向系統性訓練課程參考，藉以提升產業人力素質。

文獻探討

一、葡萄產業經營管理專門人員需求情況

近7年來，我國農業及農食鏈就業人數以平均0.9%年增率成長，較2007年增加10.2萬個工作機會，與全國總就業人數6.5%成長幅度相符，致我國農業及農食鏈就業人數占全國總就業人數比重介於16.9%~17.4%之間⁽¹⁾。農委會新世代農業工作者培育策略、活化農村人力資源等重要農業人力培育計畫之整體願景，在於建構年輕化、有活力、高競爭力且所得穩定之農業，各項施政措施皆環扣解決農業人力結構性問題，包含農業人力斷層、青年從農比例降低等⁽¹⁰⁾。

經查主計處2011、2012統計年鑑與勞動部職業分類，尚無「葡萄農場經營管理專員」之職業項目，故較難推測目前從業人數及產業內相關企業數量，但經查詢大專校院職能就業平台(Career & Competency Assessment Network; UCAN)網站及教育部各級學校基本資料結果，國內校院科系可能從事該職業之農業或植物、生物等相關科系，尚符合其職能需求。就葡萄產業而言，專責農場經營管理人員負責農場經營規劃、擬定產銷計畫、督導推動執行，並診斷分析經營效益，達成經營目標，其運用創新思維作出產銷決策，觀察市場需求拓展行銷、穩定經營創造收益，此類專業人才目前多由農民團體辦理短天期之講習訓練，進行人才培育，均偏重於栽培技術之訓練，如能建置系統化之職能導向課程，除能補足葡萄產業人才之缺口外，亦可從人才優化促使農業結構轉型的原動力，提升農業競爭力。

二、職能分析方法

職能為職場成功執行工作角色所需的知識、技能與個人態度等特質。職能模式(competency model)則是某一產業或職業所需職能的組合，每個職能模式內含職能數量與類型，係依職業本質、複雜度和所在場所的文化與價值觀而定。職能標準與檢定制度被導引職業教育與訓練機構、方案，乃至職場學習和人才的認可與認證，美國的能力(或職能)本位教育與訓練(competency-based education and training, CBET)著重培養員工職能，強調員工職能的進展，CBET的發展依序是職能的「分析」、職能「標準化」、職能本位「教育與訓練」，以及職能的「檢定」。職能基準之發展目的，期能透過有系統的職能分析方法，訂定人才的能力規格，使培育端的學校、應用端之培訓機構與企業能夠校準產業需求，發展職能導向課程，縮短訓用落差，達成訓用合一的目標^(3,7,11,15,16)。

職能分析是以系統性的流程，分析出某職業(職類)的工作職責與工作流程，與其相關經驗歸納出該職業(職類)所需職能。勞委會職業訓練局於「職能基準發展指引」，參考Gonczi、Hager與Oliver所提出的架構，將目前所常用之職能分析方法分成以下四大類^(12,13,14)：

- 1.訪談類：一般訪談法、職能訪談法、重要事件法、行為事例訪談法。
- 2.調查類：一般調查法、德菲法、職位分析問卷法。
- 3.集會類：名義群體技術法、蝶勘法、搜尋會議法。
- 4.其他類：功能分析法、綜合行業分析軟體法、觀察法、才能鑑定法。

四大類14種職能分析方法，各種方法有其選用考量與優缺點，本研究基於成本考量與能在短時間內完成職能基準建立，從團隊或組織觀點分析職能，先考慮整個專(職)業各種職務和角色的主要(或關鍵)目的，再分析要達到目的需要做什麼，一直細分到職能的單元與要素，亦即採取功能分析法。本研究之目的為發展葡萄產業之特定職業的職能基準，從規劃產業職能藍圖，再成立專家小組召開專家會議討論，確認產業職能藍圖及關鍵職業，進而發展關鍵職業職能基準。就職業之特殊性、時間、成本等客觀條件評估下，以功能分析法為較適切之分析方法。

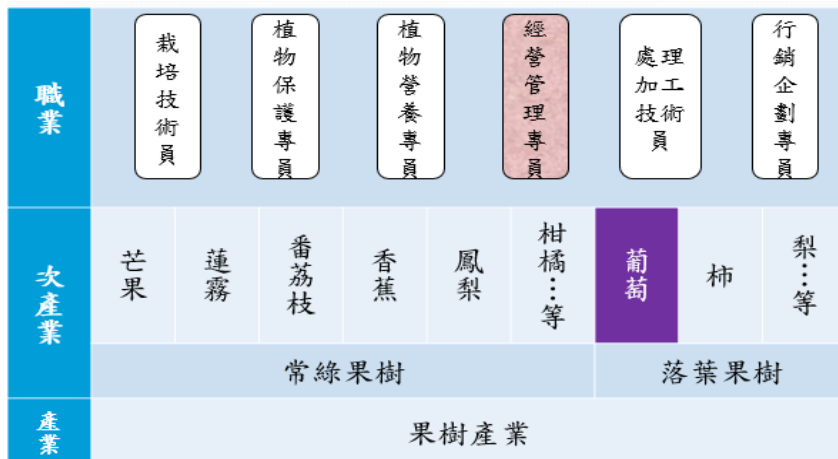
方法與步驟

一、發展葡萄產業職能藍圖與葡萄農場經營管理專員職能基準

本研究引用經濟部產業職能基準與能力鑑定作業手冊⁽⁵⁾，產業職能分析流程，先以政府政策、產業影響程度、產業產值、人才缺口等面向進行評估，擇定中部地區重要果樹產業「葡萄」，接著以關鍵技術、高附加價值商品及產業人力需求等面向進行評估，以發展產業職能藍圖，界定關鍵專業人才發展項目。

由於葡萄屬於果樹產業之次產業，整體果樹產業應有統一之職能藍圖與職能基準，因此藉由訪問產、官、學、研等4大領域專家，並由果樹職能研究小組根據其對果樹產業看法進行討論與彙整，依據主計處行職業分類，將主產業定義為「果樹產業」，其範疇及項目則敘述為「從事水果及乾果栽培而以收穫其果實為目的之行業，如柑桔類、荔枝、龍眼、桃、李、梨、木瓜、芒果、棗、葡萄、鳳梨、香蕉、胡桃、栗、椰子、橄欖、檳榔等栽培。栽培農民

亦加入農業推廣或產銷經營之產銷班組織」，次產業部分則依台灣農家要覽園藝作物果樹之分類方式⁽⁴⁾，目前包括常綠果樹如芒果、蓮霧、香蕉、鳳梨、番荔枝、柑橘...等，落葉果樹則包括葡萄、蘋果、梨...等。在職業類別方面，依其產業需求歸納包括育種、栽培管理、水分管理、土壤管理、病蟲害防治、資材採購、行銷管理業等產業鍵，為使職能基準建置過程更為周延，經過前期工作專家訪談之外，以工作專家訪談之底稿為基礎，召開專家會議，邀請專家共同審視職能基準工作底稿內容。專家會議成員考量產官學研等對果樹產業的熟悉度、專業性與代表性，以資歷年滿五年以上之果園農場場主、學術界研究相關領域之學者，以及試驗研究單位栽培管理、肥培管理、病蟲害防治、行銷管理等代表共12位，其中產業界3人、學術界3人、試驗研究單位6人，召開專家會議討論修正後，完成果樹產業職能藍圖(圖一)，架構出產業人力職業類別，再編修完成葡萄果園經營管理專員職能基準草稿，其主要職責與工作任務、從業人員需具備之專業知識與技能分述如下：



圖一、果樹產業職能藍圖

Fig. 1. Fruit industry occupational competency blueprint

(一)葡萄農場經營管理專員的主要職責與工作任務

依果樹產業應用上較缺乏及未來具發展潛力者加以整理為栽培技術員、植物保護專員、植物營養專員、經營管理專員、行銷企劃專員、處理加工技術專員等6項職業。經過專家會議討論，學校與農業訓練單位多年來已培育許多農業技術方面之人才，葡萄產業優先選定發展之重要職業為葡萄農場經營管理專員，界定出職業功能之主要職責分別為規劃經營管理目標(T1.Planning management objectives)、執行控管產銷計畫(T2. Implementation of production control and marketing plan project management)、診斷分析經營效益(T3. Diagnostic analysis of operating efficiency)。工作描述修改為負責農場經營規劃，擬定產銷計畫，督導推動執行，並診斷分析經營效益，達成經營目標。入門水準建議為需農業相關科系高職(中)以上畢業，或有農場實際經驗二年以上。根據專家會議修正完成葡萄農場經營管理專員之工作任務包括蒐

集及分析產業資訊、撰寫經營計畫書、規劃生產作業時程、財務規劃、推動執行產銷計畫、檢視修正產銷目標與工作項目、控管人員資材及產銷紀錄、控管果園生產標準作業流程、分析經營成效、提出改善建議等10項。

(二)葡萄產業之六類關鍵職業及其職能行為

運用功能分析法將葡萄從業人員各項職能行為，分別擬定出其行為指標，根據行為指標發展出達成任務所需具備之專業知識、技能與態度等職能內涵，以果樹產業職能藍圖為基礎，分析國內葡萄產業6種職業從業者所需具備之專業行為與工作要項如下：

- 1.栽培技術員：主要進行果樹栽培過程中，樹體之整枝修剪、疏花、疏果及套袋等技術，即管理樹體從營養生長至開花結果等過程，以提高果實品質及產量為要務。
- 2.植物保護專員：主要進行管理樹體遭遇病蟲害及草害之診斷及防治工作。
- 3.經營管理專員：負責農場經營規劃、擬定產銷計畫、督導推動執行，並診斷分析經營效益，達成經營目標。
- 4.植物營養專員：從事負責土壤、水分、肥料管理工作。
- 5.處理加工技術員：主要進行果實採收、分級、包裝、貯存、運輸等作業。
- 6.行銷企劃專員：建立產品形象及拓展行銷通路，增加農場收益。

二、職能驗證分析的抽樣與調查方法

由於工作專家訪談與職能基準專家會議係由少數專家討論出之職能基準草稿，與現職工作者之職能一致性程度尚有待驗證，又限於資源有限之情況下，篩選出可優先發展重要之職能葡萄農場經營管理專員，是否被現職工作者認為重要，其能力難易程度與熟練程度可否應用於發展學習地圖、職能課程或能力鑑定，需要透過職能驗證，分析職能對應於職業之重要度，找出關鍵的職能，確認職能分析的正確性與有效性。因此，本研究以職能基準中行為指標發展成問項進行驗證，問卷內容分為葡萄農場經營管理專員職能基準之能力標準驗證及基本資料二部分，讓填問卷者充分理解從事該職業應達成具有的行為，依據不同重要程度分為5個等級，題項中數字越大代表其重要性越高，問項間無比較性。此問卷評估完成工作任務之能力標準問項共11題，以人員親自訪談方式，訪問產業技術輔導人員13位及葡萄從業者51位，共回收64份有效問卷，期間為2014年10月13日至12月20日。回收之問卷以spss20.0版統計軟體分析信度與平均數、標準差。

結果與討論

一、受訪者基本背景特性

職能基準驗證問卷設計，是依專家會議後確認的職能基準草稿之行為指標作為題項，符合研究之適切性，並由領域專家就其內容進行檢視及修正，具有專家效度。經由評估完成工作任務之能力標準重要性程度、學習難易程度、從業人員熟練度三個構面11個題項量表信度分析結果(表一)，其整體量表信度Cronbach's Alpha值0.83，各題項之信度均達0.8以上，顯示

問卷之內容具有一致性及足夠的信度，因此無需修訂題項。經由分析受訪者基本背景特性，獲知受訪者以產業從業人員占多數為79.7%，其次是技術輔導人員20.3%，產業服務年資以15年以上最多占51.6%，其次是10~14年占18.7% (表二)，表示受訪者對葡萄產業具有熟悉度、專業性與代表性。

表一、評估量表的信度分析

Table 1. Reliability values

Reliability	Cronbach's α value
Degree of importance	0.89
Learning difficulty level	0.86
Practitioner proficiency	0.92

表二、受訪者基本背景特性

Table 2. The background information of survey subjects

Item	Category	Frequency (N=64)	Percentage (%)
Professional	Industry practitioners	51	79.7
	Technical counselor	13	20.3
Length in service industry	Less than 1 year	2	3.1
	1 to 4 years	8	12.5
	5 to 9 years	9	14.1
	10 to 14 years	12	18.7
	More than 15 years	33	51.6

二、重要性程度、學習難易程度及個人熟練程度分析結果

問卷內各項配分1~5分，數字越大表示該能力越重要、越難學會或越熟練。以平均數分析葡萄果園經營管理專員完成工作任務各項能力標準之重要性、難易度、熟練程度，設定能力等級分為3階，重要性之平均數介於4.1~5.0為重要，3.1~4.0為適中，3以下為不重要；難易程度之平均數介於3.41以上為困難，3.0~3.4為適中，2.99以下為容易；從業人員熟練程度之平均數介於3.41以上為熟練，3.0~3.4為適中，2.99以下為不熟練。平均數排序結果：

重要性：重要性程度分析結果，重要性程度得分越高者，表示該工作項目越重要，重要項目依序為「了解農場產銷特性，撰寫涵蓋從品種、定植到採收銷售作業流程之栽培管理作業曆」、「依據果園生產標準作業流程，適時執行栽培管理作業」、「能夠分析消費者與市場資訊，調整與擬定經營計畫，建立顧客問題處理機制」、「規劃財務投入與獲利模式計畫，以取得營運資金」、「詳實填報工作項目、資材使用及產銷紀錄，以及落實追蹤管控」、「依據經營成效分析結果，完成修正產銷計畫」、「能夠蒐集產銷支出及收入資料，以進行經營診斷分析」、「熟悉工作職責及工作項目，依據經營計畫書確實執行」、「蒐集並統計分析三年以上產業及環境資訊，並具備評析產業動態，開創未來發展趨勢能力」、「檢視推動產

銷計畫，檢討工作項目達成難易，並適時提出修正方案」等10項平均數在4.1以上，表示均為重要。適中只有「利用5W及1H，撰寫出涵蓋產銷人發財五構面的農場經營計畫書」1項(表三)。

表三、重要性程度、學習難易程度及從業人員熟練程度分析彙整表

Table 3. Degree of importance, learning difficulty level and practitioner proficiency of employees

Behavioral indicator	Mean (Standard deviation)		
	Importance	Difficulty in learning	Proficiency
P1 Planning management objectives			
P1.1.1 Collect and statistical analysis of more than three years of industrial and environmental information, and an assessment of industry dynamics to create future development trend	4.19 (0.69)	3.95 (0.89)	3.03 (1.18)
P1.2.1 Using 5W and 1H, writes five facets of rich farms covering production and the marketing business plan	3.95 (0.74)	3.66 (0.93)	2.58 (1.10)
P1.3.1 Understanding the farms property cover crop varieties, the procedure from planting to harvesting and the marketing process management assignment calendar	4.44 (0.69)	3.09 (0.92)	3.22 (1.03)
P1.4.1 Investment and profit models of planning and finance plans to obtain working capital	4.33 (0.69)	3.38 (0.85)	2.83 (1.02)
P2 Implementation of control production and marketing plan			
P2.1.1 Familiar with the responsibilities and work projects, according to the business plan implemented	4.22 (0.74)	3.19 (1.00)	3.34 (0.84)
P2.2.1 View the promotion of production and marketing plans, and use an easy and timely correction scheme to review the items	4.13 (0.75)	3.31 (0.81)	3.06 (0.94)
P2.3.1 Detailed report on the progress of the project, the use of materials and production and sales records, and the implementation of tracking control	4.31 (0.71)	2.97 (0.96)	3.41 (0.99)
P2.4.1 Timely implementation of cultivation and management operations according to the orchard production standard operating procedures	4.34 (0.60)	2.84 (0.89)	3.47 (0.91)
P3 Diagnostic analysis of operating efficiency			
P3.1.1 Able to collect production and marketing expenditure and income information for business diagnosis and analysis	4.25 (0.73)	3.17 (0.83)	2.89 (1.03)
P3.2.1 Able to analyze consumer and market information, adjust and develop business plans, establish a customer problem processing mechanism	4.34 (0.72)	3.45 (0.80)	2.77 (1.09)
P3.3.1 Adjusts production and marketing plans based on the analysis of operating results	4.28 (0.70)	3.38 (0.88)	2.88 (1.05)

難易程度：學習難易程度部分得分越高者，表示該工作被視為較難學習的項目，平均數在3.41以上屬於困難之題項只有「利用5W及1H，撰寫出涵蓋產銷人發財五構面的農場經營計畫書」。平均數3.1~4.0屬於適中包括「蒐集並統計分析三年以上產業及環境資訊，並具備評析產業動態，開創未來發展趨勢能力」、「能夠分析消費者與市場資訊，調整與擬定經營計畫，建立顧客問題處理機制」、「規劃財務投入與獲利模式計畫，以取得營運資金」、「依據經營成效分析結果，完成修正產銷計畫」、「檢視推動產銷計畫，檢討工作項目達成難易，並適時提出修正方案」、「熟悉工作職責及工作項目，依據經營計畫書確實執行」、「能夠蒐集產銷支出及收入資料，以進行經營診斷分析」、「了解農場產銷特性、撰寫涵蓋從品種、定植到採收銷售作業流程之栽培管理作業曆」等8項。容易的項目為「詳實填報工作項目、資材使用及產銷紀錄，以及落實追蹤管控」、「依據果園生產標準作業流程，適時執行栽培管理作業」等2項(表四)。

表四、學習難易程度平均分數排序

Table 4. Mean ranking of learning difficulty level

Learning difficulty	Behavioral indicator	Mean	Standard deviation
Difficult	P1.2.1 Using 5W and 1H, writes five facets of rich farms covering production and marketing business plan	3.66	0.93
Moderate	P1.1.1 Collect and statistical analysis of more than three years of industrial and environmental information, and an assessment of industry dynamics to create future development trend	3.48	0.89
Moderate	P3.2.1 Able to analyze consumer and market information, adjust and develop business plans, and establish a customer problem processing mechanism	3.45	0.80
Moderate	P1.4.1 Investment and profit models of planning and finance plans to obtain working capital	3.38	0.88
Moderate	P3.3.1 Adjusts production and marketing plans based on the analysis of operating results	3.38	0.85
Moderate	P2.2.1 Views the promotion of production and marketing plans, and uses an easy and timely correction scheme to review the items	3.31	0.81
Moderate	P2.1.1 Familiar with the responsibilities and work projects, according to the business plan implemented	3.19	1.00
Moderate	P3.1.1 Able to collect production and marketing expenditure and income information for business diagnosis and analysis	3.17	0.83
Moderate	P1.3.1 Understanding the farms property cover crop varieties, the procedure from planting to harvesting and the marketing process management assignment calendar	3.09	0.92
Easy	P2.3.1 Detailed report on the progress of the project, the use of materials and production and sales records, and the implementation of tracking control	2.97	0.96
Easy	P2.4.1 Timely implementation of cultivation and management operations according to the orchard production standard operating procedures	2.84	0.89

從業人員熟練程度：熟練程度得分越低者，則表示該工作被視為不熟練的項目，從業人員熟練為「依據果園生產標準作業流程，適時執行栽培管理作業」、「詳實填報工作項目、資材使用及產銷紀錄，以及落實追蹤管控」2項，適中為「熟悉工作職責及工作項目，依據經營計畫書確實執行」、「了解農場產銷特性，撰寫涵蓋從品種、定植到採收銷售作業流程之栽培管理作業曆」、「檢視推動產銷計畫，檢討工作項目達成難易，並適時提出修正方案」、「蒐集並統計分析三年以上產業及環境資訊，並具備評析產業動態，開創未來發展趨勢能力」等4項。不熟練為「能夠蒐集產銷支出及收入資料，以進行經營診斷分析」、「依據經營成效分析結果，完成修正產銷計畫」、「規劃財務投入與獲利模式計畫，以取得營運資金」、「能夠分析消費者與市場資訊，調整與擬定經營計畫，建立顧客問題處理機制」、「利用5W及1H，撰寫出涵蓋產銷人發財五構面的農場經營計畫書」等5項(表五)。

表五、熟練程度平均分數排序

Table 5. Mean ranking of practitioner proficiency

Proficiency	Behavior indicator	Mean	Standard deviation
Moderate	P2.4.1 Timely implementation of cultivation and management operations according to the orchard production standard operating procedures	3.47	0.91
Moderate	P2.3.1 Detailed report on the progress of the project, the use of materials and production and sales records, and the implementation of tracking control	3.41	0.99
Moderate	P2.1.1 Familiar with the responsibilities and work projects, according to the business plan implemented	3.34	0.84
Moderate	P1.3.1 Understanding the farms property cover crop varieties, the procedure from planting to harvesting and the marketing process management assignment calendar	3.22	1.03
Moderate	P2.2.1 Views the promotion of production and marketing plans, and use an easy and timely correction scheme to review the items	3.06	0.94
Moderate	P1.1.1 Collect and statistical analysis of more than three years of industrial and environmental information, and an assessment of industry dynamics to create future development trend	3.03	1.18
Not skilled	P3.1.1 Able to collect production and marketing expenditure and income information for business diagnosis and analysis	2.89	1.03
Not skilled	P3.3.1 Adjusts production and marketing plans based on the analysis of operating results	2.88	1.05
Not skilled	P1.4.1 Investment and profit models of planning and finance plans to obtain working capital	2.83	1.02
Not skilled	P3.2.1 Able to analyze consumer and market information, adjust and develop business plans, establish a customer problem processing mechanism	2.77	1.09
Not skilled	P1.2.1 Using 5W and 1H, writes five facets of rich farms covering production and the marketing business plan	2.58	1.09

三、職能基準內容分析結果

職能驗證是在檢驗職能基準所列職能的重要性與正確性，加以確認職能分析成果之有效性^(3,6)。問卷的分析結果顯示，受訪者對於葡萄農場經營管理專員職能基準底稿中，規劃經營管理目標、執行控管產銷計畫、診斷分析經營效益三個主要職責之工作任務，認為其重要性程度為趨向於重要，且大部分的意見具高度共識，從信度的分析上，也具有內部一致性。

葡萄農場經營管理專員職能基準經專家會議討論後，已修訂相關基準內容，並透過實際從業人員的問卷結果分析，具有可接受之信度，且在重要性的問卷意見，也能具共識的認同所列之職責及其工作任務的重要性，本研究經相關職業職能分析、工作專家訪談、專家會議、問卷驗證、專家再確認等過程，已完成葡萄農場經營管理專員職能基準建置，參照iCAP職能發展應用平台網站公告之職能基準格式撰寫詳細內容於表六。

表六、葡萄農場經營管理專員職能基準

Table 6. Occupational competence standard for specialist of grape farm operation and management

Category name	Orchard management officer					
Work description	Responsible for farm business planning, development of production and marketing plans, supervision of implementation, and diagnostic analysis of operating efficiency, to achieve business objectives					
Entry level	Agriculture education at the higher vocational (middle) level or above, or more than 2 years of actual farm experience					
Baseline level	4					
Main duty	Work tasks	Work output	Behavior indicators	Functional level	(K=knowledge)	(S=skills)
T1.Planning management objectives	T1.1.Collect and analyze industry information	O1.1.1. Industry Analysis Report O1.1.2.Planting environment analysis report	P1.1.1 Collect and statistical analysis of more than three years of industrial and environmental information, and an assessment of industry dynamics to create future development trend	4	K01. Introduction to agriculture K02. Agricultural economics K03. Agricultural meteorology K04. Soil science K05. Horticulture K06. Annual report on agriculture K07. Agricultural product trading information	S01. Computer processing and network application ability S02. Data collection and analysis S03. Market sensitivity
	T1.2.Write a business plan	O1.2.1.Business plan	P1.2.1. Using 5W and 1H, writes five facets of rich farms covering production and marketing business plan	5	K01. Introduction to agriculture K08. Principles and application of agricultural management analysis K09. Farm management K10. Briefing skills	S01. Computer processing and network application ability S02. Data collection and analysis
	T1.3. Planning production schedule	O1.3.1. Production and marketing projects and operating schedule	P1.3.1. Understanding the farms property cover crop varieties,the procedure from planting to	4	K11. Fruit trees K12. Horticulture K13. Plant physiology K14. Agricultural marketing	S01. Computer processing and network application ability S04. Capability

			harvesting and the marketing process management assignment calendar			to manage inventory, cultivation, and the process flow S05. Investigating the occurrence of and controlling pests and diseases on farms
	T1.4.Financial planning	O1.4.1.Investment and profit model of planning and finance plans to obtain working capital	P1.4.1. Investment and profit models of planning and finance plans to obtain working capital	5	K02. Agricultural economics K15. Accounting management K16. Financial management	S06. Applying for agricultural project loans or raising funds to implement S07. Financial analysis S08. Financial management
T2. Implementation of production control and marketing plan project management	T2.1. To promote the implementation of production and marketing plan	O2.1.1.Execution schedule	P2.1.1.Familiar with the responsibilities and work projects,, according to the business plan implemented	4	K09. Farm management K11. Fruit trees K17. Project management	S01. Computer processing and network application ability S09. Human resources management ability S10. Project management
	T2.2. View revised production and marketing objectives and work items	O2.2.1.Inspection report	P2.2.1. View the promotion of production and marketing plans, and use an easy and timely correction scheme to review the items	4	K11. Fruit trees K08. Principles and application of agricultural management analysis K14. Agricultural marketing	S01. Computer processing and network application ability S09. Human resources management ability S11. Fruit tree production technology
	T2.3. Control personnel, materials and production and sales records	O2.3.1. Staff attendance record O2.3.2. Personnel work record O2.3.3. Data entry and exit records O2.3.4.Production and sales record	P2.3.1. Detailed report on the progress of the project, the use of materials and production and sales records, and the implementation of tracking control	4	K09. Farm management K18. Material management K19. Human resource management	S01. Computer processing and network application ability S09. Human resources management ability S11. Fruit tree production technology
	T2.4. Control of orchard production standard operating procedures	O2.4.1.Production work calendar O2.4.2.Prevention and control of pests and	P2.4.1. Timely implementation of cultivation and management operations according to the orchard	4	K12. Horticulture K20. Plant protection manual K14. Agricultural marketing	S04. Capability to manage inventory, cultivation, and the process flow S05.

		weeds O2.4.3. Collecting and packing process	production standard operating procedures			Investigating the occurrence of and controlling pests and diseases on farms S12. Quality grading ability
T3. Diagnostic analysis of operating efficiency	T3.1. Analyze operational results	O3.1.1. Break-even report O3.1.2. Agricultural production and marketing cost report O3.1.3. Consumer opinion analysis report	P3.1.1. Able to collect production and marketing expenditure and income information for business diagnosis and analysis P3.2.1. Able to analyze consumer and market information, adjust and develop business plans, establish a customer problem processing mechanism	5	K08. Principles and application of agricultural management analysis K15. Accounting management K09. Farm management K16. Financial management K21. Consumer behavior K22. Marketing management	S01. Computer processing and network application ability S02. Data collection and analysis
	T3.2. Make suggestions for improvement	O3.2.1. Fixed production and sales plan	P3.3.1. Adjusts production and marketing plans based on the analysis of operating results	5	K08. Principles and application of agricultural management analysis K09. Farm management K22. Marketing management	S01. Computer processing and network application ability S02. Data collection and analysis
(A=attitude)						
Professional Practice, Active, Self-management, Innovative Thinking, Honest and Reliable, Observation, Judgment, Careful, Communication and Cooperation						

檢討與建議

本研究採功能分析法與職能驗證分析後，歸納出以下之結果與建議：

1. 葡萄農場經營管理專員職能基準表中，所列出之11項行為指標所對應的職能內涵知識與技能，可做為發展葡萄農場經營管理專員之職能訓練課程，或是產業界招募聘僱此類專員的能力鑑定參考應用，此11項職能行為指標可隨產業之變化與需要，適度調整指標之項目與內容，藉以培育職能為導向之農業人力資源，發展知識經濟導向的臺灣果樹產業。葡萄產業職能藍圖中6種職業類別，可能會有不同的工作職能需求，未來研究可再針對產業需要發展之其它類型人才，應用本研究所採職能分析方法更深入分析探討。
2. 完成驗證之葡萄農場經營管理專員職能基準，可運用於職能課程之設計，乃以職能基準中行為指標之學習難易度、熟練度進行職能落差分析，將行為指標與職能內涵重組對應，並規劃學習地圖，進而設計職能課程，學習難易度係發展學習地圖之重要依據，熟練程度則為優先規劃主題課程之參考，建議從產業不熟練又具有重要性者，找出職能落差區域。在

「葡萄農場經營管理專員」之職能落差上，經分析後界定「能夠蒐集產銷支出及收入資料，以進行經營診斷分析」、「依據經營成效分析結果，完成修正產銷計畫」、「規劃財務投入與獲利模式計畫，以取得營運資金」、「能夠分析消費者與市場資訊，調整與擬定經營計畫，建立顧客問題處理機制」、「利用5W及1H，撰寫出涵蓋產銷人發財五構面的農場經營計畫書」等5項為落差所在，建議可做為後續進行優先發展為職能課程之內容。

參考文獻

1. 101年農業及農食鏈統計 行政院農業委員會農糧署編印。
2. 王虎存 2010 建構以職能及人力資本為基礎的策略性人力資源規劃 T&D飛訊 102: 1-18。
3. 王義善、劉興榮、孫正華、林正木 2015 有機農產加工品技術人員職能建置與落差分析之研究 花蓮區農業改良場研究彙報 33: 45-56。
4. 康有德 2010 台灣農家要覽農作物篇(二)園藝作物(果樹) p.1-199 行政院農業委員會出版。
5. 產業職能基準與能力鑑定作業手冊 2014 經濟部工業局。
6. 張致盛、陳怡靜、張林仁 2009 臺灣果樹農業氣象災害與因應策略 作物、環境與生物資訊 6: 61-71。
7. 陳姿伶、王俊雄、張采蘋、石信德、陳源俊 2012 臺灣菇蕈產業經營者職能建構之研究 農林學報 61(3): 281-296。
8. 陳世芳、戴登燦、高德錚 2005 葡萄與甜柿宅配作業與宅配行銷策略之研究 p.203-228 農業經營管理專輯 林月金、陳世芳、戴登燦主編 行政院農業委員會臺中區農業改良場編印。
9. 陳婉儀 2016 農業人力資源發展暨行動方案之研究 105年農業推廣研討會會議手冊 p.1-4 台灣農業推廣學會編印。
10. 葉文彬 2014 葡萄生產栽培技術模式 葡萄健康管理手冊 臺中區農業技術專刊 192: 8-28。
11. 賴昶樺 2013 推動職能基準發展與應用 臺灣勞工季刊 34: 22-30。
12. 職能導向課程品質認證作業規範 2013 行政院勞工委員會職業訓練局。
13. 職能基準發展與應用推動方案104-106年核定本 2015 勞動部。
14. 賴春金、李隆盛 2011 職能分析的方法與選擇 飛訊 114: 1-22。
15. Lepsinger, R. S. 1999. Building competency models: Approaches of HR professionals. Human Resource Management 35(1): 7-18.
16. Spencer, L. M., and S. M. Spencer. 1993. Competence at work: Model for superior performance, pp.11 New York: John Wiley & Sons.

Establishment of Occupational Competence Blueprint for Grape Industry and Occupational Competency Standard of Specialist of Grape Farm Operation and Management¹

Shih-Fang Chen, Pei-Jen Chen and Yen-Ching Liang²

ABSTRACT

The purpose of this research is to develop occupational competence standard for grape farm manger and to analyze the current gap from various investigated samples. Based on the analysis and evaluation of key technology, criteria for high value-added product, manpower requirement, and so on, we tried to develop an occupational competence blueprint for the fruit subindustry-grape industry. It defines six professional specialties as the main requirement; those include cultivation specialist, specialist of plant protection, specialist of grape farm operation and management, specialist of marketing and manager, plant nutrition specialist and processing specialist.

The key specialty, that is specialist of grape farm operation and management, was selected as the first priority for the development of its occupational competence standard. For that purpose, we organized a committee consists of experts from industry, academic, and research institute. By functional analysis model of occupational competence, review and discussion of the expert committee, and verification by questionnaire, an occupational competence standard for specialist of grape farm operation and management was developed. It contains three major responsibilities and ten tasks.

The developed standard can serve as an important material for competence-oriented training course as well as criteria for performance evaluation of specialist of grape farm operation and management for grape industry. By its application it may gradually strengthen the manpower structure of grape industry and elevate its overall agricultural competency.

Keywords: grape industry, occupational competency standard, functional analysis model, specialist of grape farm operation and management

¹ Contribution No. 0915 from Taichung DARES, COA.

² Associate Researcher, Assistant Researcher, Assistant Researcher of Taichung DARES, COA.

水稻新品種台中秈197號之育成¹

鄭佳綺²、王柏蓉²、楊嘉凌³

摘 要

台中秈197號(Taichung sen 197, TCS197)係由臺中區農業改良場於2017年6月命名的秈稻品種，生育日數在第一期作平均為127天，第二期作109天，區域試驗平均公頃稻穀產量在第一期作為7,239 kg，第二期作3,611 kg，其生育日數及平均公頃稻穀產量與對照品種台中秈17號(TCS17)相近。若與對照品種台中秈17號比較其農藝特性，台中秈197號碾米品質佳、米粒外觀品質良好、抗倒伏能力良好且脫粒率為難至中等，適合機械收穫，對稻熱病、縐葉枯病及白背飛蟲等病蟲害抵抗性良好。惟台中秈197號生育後期耐寒性不佳，二期作栽培勿晚於立秋節氣種植，以避免成熟期遭受低溫的危害，此外，本品種對白葉枯病、紋枯病及褐飛蟲抵抗性不佳，應注意適時防治。

關鍵詞：秈稻、台中秈197號、水稻育種

前 言

稻米之直鏈澱粉含量較高(25%以上)且具硬膠體性質的品種，一般稱為硬秈稻，其蒸熟後之品質特性呈硬膠體而口感密實，因此適合加工製作碗粿、米粉絲、米苔目、粿條及蘿蔔糕等傳統米食^(1,4,5)。訪談國內加工米食業者，大多不清楚其加工用米之品種與產地來源，且多以為米原料須陳化經年才適合加工。目前除製作純米粉絲因機械製作工法繁複，多利用須儲放經年的米原料外，其他如製作碗粿或蘿蔔糕業者，則以傳統地方種(敏黨、新竹矮腳尖等)經儲放1~2年以上之米原料才適合製作。惟地方種之稻種純度不易維持，其栽培適應性多已降低。國內硬秈稻近年栽培面積約2,500~3,000 ha，主要栽培品種為台中秈17號及高雄秈7號，前者多栽培於嘉義地區，常利用於加工米食與鳥禽飼料；後者主要栽培於高屏地區，為客家粿條重要的米原料品種。惟前述兩品種之命名推廣已分別達32年及38年，為因應加工業界之產業需求，有待進一步新品種的育成，供市場多一項原料選擇。

材料與方法

台中秈197號係本場於2001年以具有高直鏈澱粉含量(30%以上)及高產的台中秈17號為母本，與引自國際稻米研究所(International Rice Research Institute, IRRI)的IRBB58為父本進行雜

¹行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第 0916 號。

²行政院農業委員會臺中區農業改良場助理研究員。

³行政院農業委員會臺中區農業改良場副研究員兼作物改良課課長。

交，2002年第二期作於本場進行 F_2 選拔，選拔出46株單株，後歷經 F_3 系統與 F_4 品系選拔，選出8個品系賦予品系代號，續於2004年晉升初級產量比較試驗，2005年開始進行兩年高級產量比較試驗及參加各項特性檢定，綜合初、高級試驗結果，鑑於其株型良好、糙米外觀品質優良，因此提出參加2008年組(2008~2009年)之秈稻區域試驗，持續進行各項特性檢定，並完成氮肥效應試驗，其育成經過及各項試驗列於表一。

表一、台中秈 197 號的育成經過

Table 1. The breeding processes of Taichung sen 197

Year		2001	2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008	
		II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Generation		crossing	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂	F ₁₃	F ₁₄
Line									CSY837							
TCS17 × IRBB58					1	1	1	1	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
					-	-	-	(2)	2	2	2					
					(3)	(3)	(3)	3	3							
					-	-	-	4								
					46	19	8									
Trial	Line No.			1200	46	19	8	4	3	2	2	1	1	1	1	1
	Plant		8		×45	×45	×120	×120	×400	×400	×400	×400	×400	×400	×400	×400
Selection	Line No.				19	8	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1
	Plant	10	1200	46												

一、雜交及其後代分離選育

2001年第二期作進行雜交，採譜系法進行後代之分離選拔，於2005年第一期作選出中秈育837號晉升高級產量比較試驗，2008年參加秈稻區域試驗。

二、高級產量比較試驗及區域試驗

(一)高級產量比較試驗：2005及2006年第一、二期作於彰化縣大村鄉本場試驗田進行，共2年4個期作，每期作均有20個參試品種(系)，田間採逢機完全區集設計，4重複，5行區，每行20株，行株距30×15 cm，小區面積4.5 m²。調查抽穗期、成熟期、株高、產量構成要素(穗粒數、穗數、稔實率及千粒重)、倒伏性及病蟲害發生情形等，並於收穫調製後進行產量評估和米質分析。

(二)區域試驗：由各區改良場、農試所自高級產量比較試驗選出之優良品系參加試驗，本組的參試品系共有12個品系(種)參試，包括7個非糯性及2個糯稻新品系，對照品種為台中秈10號、台中秈17號及台中秈糯2號，僅本品系以台中秈17號為對照品種，於2008年第一期作至2009年第二期作共2年4期作，試驗地點分別在彰化縣大村鄉、嘉義縣鹿草鄉及屏東縣長治鄉等3處為1年二期作，另外在桃園縣新屋鄉僅於第一期作試驗，試

驗田均設於各區農業改良場或分場內。田間採逢機完全區集設計，4重複，5行區，每行20株，每行20株，行株距30×15 cm，小區面積4.5 m²，田間管理方式採用一般大田管理，生育期間調查抽穗期、成熟期及成熟期之株高和穗數。成熟時以試驗小區為單位，逢機收穫3株，調查穗重、穗長、一穗穎花數、稈實率及千粒重等性狀；收穫、乾燥及調製之穀粒換算為13%水分含量時之小區稻穀產量。

三、各項特性檢定

台中秈197號(命名前的品系代號為中秈育837號)和其對照品種台中秈17號，於2007至2009年送至水稻各項性狀統一檢定圃進行檢測，檢測項目包括特殊環境逆境(environmental stress)與病蟲害逆境(disease and insects stresses)的抵抗性(resistance)或忍受性(tolerance)及稻米品質等，有關各項目實施方法⁽⁸⁾分述如下，其檢定分級係參照國際稻米研究所(International Rice Research Institute, IRRI)之標準⁽¹³⁾。

(一)倒伏性檢定：2007年第一期作至2009年第二期作，計3年6個期作，委由桃園區農業改良場於新竹縣竹東鎮進行檢定。試驗田採順序排列，4行區，每行10株，多本植，行株距為30×15 cm，2重複，每公頃施用氮素量為200 kg，調查倒伏程度。倒伏指數計五級分別為：1(直)；3(直~斜)；5(斜)；7(斜~倒)；9(倒)。

(二)耐寒性檢定：2010年第一期作至2011年第二期作，計二年四個期作，委由桃園區農業改良場進行檢定，試驗地點設於新竹縣五峰鄉，利用自然氣候分別於第一、二期作檢定秧苗期(seedling stage)和幼穗形成期(panicle initiation stage)的耐寒性。第一期作採直播法，順序排列，二重複，檢定時期為秧苗期，依秧苗之成活率、葉色及生長勢等項目判別等級，1級為葉呈綠色無捲縮和變橙黃色(R)，3級為第一葉和心葉部分呈橙黃色或捲葉(MR)，5級為第一葉和心葉全部變黃(MS)，7級為全株呈橙黃色、或葉捲縮、或植株枯萎但葉呈綠色(S)，9級為全株枯死(HS)。第二期作採育苗後移植插秧，試驗採順序排列，二重複，依成熟期之稈實率判別等級，稈實率>80%為1級(R)，61~80%為3級(MR)，41~60%為5級(MS)，11~40%為7級(S)，<10%為9級(HS)。

(三)穗上發芽率及脫粒性檢定：2007年第一期作至2009年第二期作，計3年6個期作，委由花蓮區農業改良場進行檢定，單本植，行株距為30×15 cm，種植40株。於主穗稻穗基部僅2~3粒未熟時採取5穗，穗上發芽(grain sprouting in the panicle)調查乃將稻穗浸泡於淺水盤上，置於日夜溫控制在30℃之發芽生長箱中，於6天後計算發芽率；調查分三級：1級為少於30%，5級為介於31~60%，9級為61~100%。脫粒性(panicle threshability)調查乃於成熟期採取主穗5穗，將稻穗置於長1 m、寬30 cm，且一邊高為8 cm 斜木板之2/3處(由高的一端起)，再以重1.5 kg、長30 cm之圓筒鐵棒滾動三次，計算脫粒稻穀重量百分比。調查分五級：1級為少於1%，3級為1~5%，5級為6~25%，7級為26~50%，9級為51~100%。

(四)稻熱病(blast)抵抗性檢定：自2007至2009年於第一期作以水田式病圃進行檢定，委由農業試驗所嘉義分所及臺東區農業改良場進行檢定，田間採順序排列，每品系(種)種植2

行，行株距25×20 cm，每行7株，2重複，每隔兩個品系(種)種植1行感病品種Lomello及每行前後各植1株Lomello，做為感染源，另每隔10個品系(種)種植一行抗病品種臺農70號⁽⁷⁾，當做對照。依據國際稻熱病圃(IRBN)調查方法⁽¹²⁾，以肉眼依照調查標準分0~9級記載，檢定之等級與反應之對應如下：0為極抗(HR)；1~3為抗(R)；4~5為中抗(MR)；6為中感(MS)；7~8為感(S)；9為極感(HS)。

(五)白葉枯病(bacterial blight)抵抗力檢定：2007至2009年第一、二期作由本場進行檢定。

田間採順序排列，每品系(種)種4行，每行10株，單本植，2重複；於劍葉抽出後，將菌種以剪葉法接種於每株稻葉上，每行接種不同菌株，菌株由農試所稻作病害研究室提供之XM42及XF89b兩菌株。調查標準及抗性反應如下：無病斑為極抗(HR)；1~5%的病斑面積為抗(R)；6~12%的病斑面積為中抗(MR)；13~25%的病斑面積為中感(MS)；26~50%的病斑面積為感(S)；51~100%的病斑面積為極感(HS)。

(六)紋枯病(sheath blight)抵抗力檢定：2010至2011年第一、二期作，計二年四個期作，委由臺南區農業改良場嘉義分場進行檢定。試驗採順序排列，二重複，多本植，行株距為25×15 cm，每品系(種)栽植一行、每行10株，但第1、4、7及10株種植感病之稗稈稻，於插秧後在第一期作40~50天及第二期作30~40天分別進行人工接種，以誘發病害，齊穗後25天調查植株發病程度，調查標準及反應如下：0為極抗(HR)；1為抗(R)；3為中抗(MR)；5為中感(MS)；7為感(S)；9為極感(HS)。

(七)縐葉枯病(strip)抵抗力：於2007至2009年的第一期作委由高雄區農業改良場於室內進行盆栽檢定，其方法係將無帶毒斑飛蟲2齡若蟲釋放於病株飼養2~3天，個別做帶毒率測定，篩檢帶毒雌蟲繁殖後代供作接種蟲源。供試水稻品系(種)經催芽後，置於含土之培養皿內，每皿12粒，每品系(種)種2個培養皿，當水稻長至三葉苗期，移到接種箱，每箱放12個培養皿，以每一支苗平均5隻帶毒蟲之密度，接種1~2日，將秧苗移植於植鉢中，然後放入網室內，約1個月後調查罹病株數，換算罹病率。調查方法依IRRI的標準予以記錄抗性等級，0為極抗(HR)，1為抗(R)，3為中抗(MR)，5為中感(MS)，7為感(S)，9為極感(HS)。

(八)蟲害抵抗力檢定：2007至2009年間委由農業試驗所嘉義分所進行秧苗期和成株期的檢定。將種子播種於檢定盤，每盤播種72個品系(種)，並含抗蟲品種Mudgo、H105及感蟲對照品種台中在來1號(Taichung native 1)。待秧苗發育至3葉期，移置於溫室檢定槽，然後將經人工大量繁殖之飛蟲若蟲(2~3齡)釋放於秧苗，釋放密度約為每秧苗2~3隻蟲，待感蟲對照品種枯萎時，再按其被害情況分級記錄。另水稻成株期對褐飛蟲之抵抗力檢定於網室內進行，每品系(種)種4株，3本植，待分蘖期釋放成蟲，平均每株0.5~1隻，讓其自由選擇稻株產卵繁殖。於釋放成蟲後35天記錄每品系(種)每株稻之蟲數及危害等級，其後每3~5天調查一次，直到感蟲對照品種完全枯萎為止。調查飛蟲類感蟲級數與反應之對應如下：0~3為抗(R)；5為中抗(MR)；7~9為感(S)。

(九)稻米品質檢定：育種過程中依各級試驗所需項目，依宋等^(2,3,6)之方法由本場進行下列各項測定：

- 1.碾米品質(milling quality)：碾米品質有糙米率(brown rice percentage)、白米率(milled rice percentage)及完整米率(head rice percentage)等三項，以區域試驗收穫的稻穀經乾燥調製，並於乾燥過程以稻穀水分測定器監控水分的變化，使調製後樣品的水分含量調控在14~15%之間，並稱量125 g的稻穀為一樣本進行測定，糙米率用小型脫殼機(Satake Rice Machine, Satake Engineering Co., Tokyo, Japan)除去稻殼，並稱其糙米重量，換算糙米率。糙米經碾白米機(McGill No. 2 Rice Miller, Seedburo Equipment Co., Chicago, USA)碾磨1分鐘，所得精白米秤重後，換算白米率，再經完整米粒篩選機(Rice Size Device, Seedburo Equipment Co., Chicago, USA)將完整米與碎米分開，秤其完整米重量，即得完整米率。
- 2.米粒外觀(grain appearance)之測定：粒長與粒形依我國國家標準No. 13446訂定；米粒透明度(translucency)依白米的透明程度，分為6級，由透明玻璃般的0級至糯稻般的5級；心白(white center)、腹白(white belly)與背白(white back)則依白垩質(chalkiness)在米粒的心部、與胚同側的腹部或與胚異側的背部中加深或擴大的程度，共分為6級，由無白垩質的0級至糯稻般的5級。
- 3.物理化學性質之測定：將白米以磨粉機磨成米粉，通過60 mesh篩網所得細粉，測定其直鏈澱粉含量(amylose content)、粗蛋白質含量(protein content)、糊化溫度及凝膠展延性(gel consistency)⁽¹¹⁾為主，其中直鏈澱粉含量以自動分析儀(Autoanalyzer, Alpkem CO., USA.)測定，粗蛋白質含量以近紅外線光譜分析儀(Infra Analyzer 500, Technicon)測定。凝膠展延性以0.2N氫氧化鉀溶液加熱溶解白米粉末後之冷卻凝膠展流長度來決定。糊化溫度(gelatinization temperature)則是利用1.7% KOH測定白米粒的鹼性擴散值(alkali spreading value)。

四、氮肥效應試驗

氮肥效應試驗目的在測定新品種之適當施肥量，推薦給農民栽培時之參考，以得到最高氮肥施用效益。本品種於2014年第一期作及第二期作進行，計1年二期作在本場水稻試驗田進行試驗，採田區採用條區設計(split-block design)，品系(種)為行區，氮素施用量為列區，機插移植之行株距30×20 cm，3重複。氮素處理等級分為80、120、160及200 kg/ha等4級，磷鉀與氧化鉀施用量各主試因之間均相同，分別是每公頃54 kg與60 kg。基肥施用量分別是氮素30%、鉀肥40%，磷肥全施；第一次追肥施用時期第一期作於插秧後15天，第二期作為10天，施用量為不同等級氮素量之20%；第二次追肥施用時期第一期作於插秧後25天，第二期作為20天，施用量分別是不同的等級氮素用量的30%與鉀肥用量的40%；穗肥於幼穗形成期施用，施用量分別是不同的等級氮素用量的20%與鉀肥用量的20%，調查項目與高級產量比較試驗相同。

結果與討論

一、各級產量試驗的表現

(一)高級品系產量比較試驗

台中秈197號(中秈育837號)於2005年第一、二期作參加本場之高級產量比較試驗，該年期計有20個品系(種)參試，以台中秈17號為對照品種，試驗結果如表二。台中秈197號在第一、二期作的全生育日數(插秧至成熟)和第一期作的株高均與台中秈17號相近，第二期作的株高較台中秈17號矮5 cm，但穗長較台中秈17號稍長約1.1~1.6 cm，穗重在第一、二期作分別較台中秈17號重約0.7及0.3 g。在產量構成要素，台中秈197號雖在穗數和千粒重低於台中秈17號，但在第一、二期作的一穗粒數則較台中秈17號多，公頃稻穀產量方面一期作高於台中秈17號4.5%和二期作則減產0.9%，但在統計上均未達顯著水準。此外，台中秈197號直鏈性澱粉含量在第一、二期作分別為30.9及32.1%。

表二、台中秈 197 號於高級產量試驗的農藝性狀及產量

Table 2. The agronomic characters and yield of Taichung sen 197 in advanced yield trial

Season	Variety	DM (day)	PH (cm)	CS scale	PL (cm)	PW (g)	PN	SN
First	TCS197	127	99	1	20.6*	3.0**	12	97**
	TCS17(CK)	127	99	1	19.5	2.3	15*	71
Second	TCS197	108	93	1	20.9	2.6	12	102
	TCS17(CK)	109	98	1	19.3	2.3	13	86

表二、(續)

Season	Variety	FR (%)	GW (g)	Yield		Amylose content (%)
				(kg/ha)	(%)	
First	TCS197	90	33.6	8,332	104.5	30.9
	TCS17(CK)	90	35.0*	7,975	100.0	31.9
Second	TCS197	80	28.6	5,946	99.1	32.1
	TCS17(CK)	77	31.8**	6,002	100.0	32.9

DM: days to maturity

CS: culm strength

SN: spikelet number per panicle

PH: plant height

PW: panicle weight

FR: fertility rate

PL: panicle length

PN: panicle number per hill

GW: 1000-grain weight

*, ** Significant difference at 0.05 and 0.01 levels by T-test, respectively.

(二)區域試驗

台中秈197號於2008、2009年參加全國區域試驗，該年期計有12個品系(種)參試，以台中秈17號為對照品種，試驗結果如表三。第一期作於4個試驗地區(桃園、彰化、嘉義、屏東)的產量表現均與對照台中秈17號無顯著差異，其平均稻穀公頃產量為7,239 kg。就新品系於各試區的表現而言，以彰化試區的9,226 kg最高，其次為嘉義試區的7,434 kg。

2008年第二期作因遭遇辛樂克颱風及薔蜜颱風，致參試材料於嘉義與屏東地點之產量表現偏低。台中秈197第二期作於3個試驗區的平均稻穀公頃產量為3,611 kg，亦與台中秈17號無顯著差異，仍以彰化試區表現的5,650 kg最高，其次為嘉義試區的3,073 kg。由以上結果得知，台中秈197號稻穀產量表現與目前普遍栽培的台中秈17號相當。

表三、台中秈 197 號於區域試驗的稻穀產量(kg/ha)表現

Table 3. The rice production of Taichung sen 197 in the regional yield trial

Season	Variety	Regional yield (kg/ha)				Average	Range
		Taoyuan	Chunghua	Chiayi	Pingtung		
First	TCS197	5,631	9,226	7,434	6,667	7,239	5,631-9,226
	TCS17(CK)	6,139	8,812	7,482	6,889	7,331	6,139-8,812
	TCS197/TCS17 (%)	91.7	104.7	99.4	96.8	98.8	91.7-104.7
	P-value	0.47	0.53	0.77	0.46	0.81	
Second	TCS197		5,650	3,073*	2,111*	3,611	2,111-5,650
	TCS17(CK)		5,549	3,035	2,430	3,672	2,430-5,549
	TCS197/TCS17 (%)		101.8	101.2	86.9	98.4	86.9-101.8
	P-value		0.78	0.91	0.11	0.89	

*, ** Significant difference at 0.05 and 0.01 levels by T-test, respectively.

表四、台中秈 197 號於區域試驗產量構成要素

Table 4. The yield components of Taichung sen 197 in the regional yield trial

Season	Location	Yield component							
		TCS197				TCS17 (CK)			
		PN	SN	FR (%)	GW (g)	PN	SN	FR (%)	GW (g)
First	Taoyuan	13	80	91.9	26.4	15	62	92.8	31.0
	Chunghua	16	100	85.4	31.6	17	81	88.3	34.7
	Chiayi	15	95	91.2	32.0	15	75	92.3	36.3
	Pingtung	15	104	86.0	28.7	16	84	82.8	32.2
	Range	13-16	80-104	85.4-91.9	26.4-32.0	15-17	62-84	82.8-92.8	31.0-36.3
	Average	15	95	88.6	29.7	16	75	89.0	33.6
Second	Chunghua	14	102	83.9	29.4	14	87	81.5	32.8
	Chiayi	13	82	78.1	27.2	13	68	79.0	30.1
	Pingtung	14	89	63.0	24.3	17	73	67.4	27.1
	Range	13-14	82-102	63.0-83.9	24.3-29.4	13-17	68-87	67.4-81.5	27.1-32.8
	Average	14	91	75.0	27.0	15	76	76.0	30.0

PN: panicle number per hill, SN: spikelet number per panicle, FR: fertility rate, GW: 1000-grain weight.

台中秈197號在第一及第二期作的平均抽穗日數(移植至抽穗日數)分別為93及73天，第一期作抽穗較對照台中秈17號晚3天，第二期作則與台中秈17號相同；平均全生育日數(移

植至成熟日數)分別為127及109天，分別較對照台中秈17號晚2天及早1天。此外，本品種第一及第二期作的平均穗長分別較台中秈17號長2.3及2.0 cm，株高表現則與台中秈17號相似(表五)。

表五、台中秈 197 號於區域試驗的農藝性狀

Table 5. The agronomic characters of Taichung sen 197 in the regional yield trial

Season	Location	Agronomic character							
		TCS197				TCS17 (CK)			
		DH	DM	PH (cm)	PL (cm)	DH	DM	PH (cm)	PL (cm)
First	Taoyuan	86	116	94	20.4	84	113	94	18.4
	Chunghua	85	115	95	22.3	80	111	92	20.1
	Chiayi	105	142	88	22.3	102	139	92	18.9
	Pingtung	97	136	87	20.6	94	136	87	19.0
	Range	85-105	115-142	87-95	20.4-22.3	80-102	111-139	87-94	18.4-20.1
	Average	93	127	91	21.4	90	125	91	19.1
Second	Taoyuan	73	108	84	21.0	74	110	85	19.6
	Chunghua	74	113	85	22.3	74	114	85	18.4
	Chiayi	71	106	90	19.8	71	106	85	19.2
	Range	71-74	106-113	84-90	19.8-22.3	71-74	106-114	85-85	18.4-19.6
	Average	73	109	86	21.0	73	110	85	19.0

DH: days to heading, DM: days to maturity, PH: plant height, PL: panicle length.

二、特殊性狀檢定

台中秈197號除參加各級產量試驗外，亦於2007~2009年針對倒伏性、耐寒性、脫粒性及穗上發芽率等特性進行檢定，其結果詳如表六。第一期作的平均倒伏指數為1.7 (直)與台中秈17號(直)相同；第二期作的倒伏指數為1.7 (直)略遜於台中秈17號之1.0 (直)，兩期作平均表現均為直立，顯示台中秈197號為抗倒伏性的品種，惟栽培時仍應避免施用過量氮肥，以免倒伏影響產量和品質。台中秈197號於第一期作的平均耐寒性與對照品種台中秈17號相同，均為3級的中抗級(MR)反應；第二期作為7.6 (S)與台中秈17號的6.3 (S)同為感級反應，顯示本品系第一期作秧苗期具良好耐寒性，但第二期作栽培應避免晚植，即勿晚於「立秋」的節氣，避免成熟期遭遇低溫⁽¹⁵⁾。台中秈197號的穗上發芽率第一期作平均為35.4%，略低於台中秈17號的36.4%；第二期作為45.6%，略高於台中秈17號的42.7%，惟皆位於同一反應(5級)等級，顯示台中秈197號屬於中等穗上發芽等級的品種。此外，在2008年第二期作檢定結果台中秈197號的穗上發芽率為91.7%，經查該年期的檢定結果約有80% (158個)材料之表現為容易穗上發芽的9級，可能與當年11月遭逢米塔颱風帶來東部地區豪雨有關。台中秈197號的平均脫粒率在第一期作為38.7% (7級)，第二期作平均脫粒率為11.7% (5級)，為中等脫粒性品種，適合機械收穫。

表六、台中秈 197 號的倒伏性、耐寒性、穗上發芽率及脫粒率等特性表現

Table 6. The evaluation on responses to abiotic stresses for Taichung sen 197

Season	Variety	Culm strength		Cold tolerance		Sprouting in the panicle		Panicle threshability	
		Lodging	Scale	Response	Scale	%	Scale	%	Scale
First	TCS197	Erect-Bending	1.7	MR	3	35.4	5	38.7	7
	TCS17 (CK)	Erect-Bending	1.7	MR	3	36.4	5	22.8	5
Second	TCS197	Erect-Bending	1.7	S	7.7	45.6	5	11.7	5
	TCS17 (CK)	Erect-Bending	1.0	S	6.3	42.7	5	8.2	5

R: resistant, MR: moderately resistant, MS: moderately susceptible, S: susceptible, HS: highly susceptible.

三、病蟲害抵抗程度

本品種經各區農業改良場於2007~2009年的檢定結果詳如表七。台中秈197號對葉稻熱病和穗稻熱病的平均檢定等級均為3.3之中抗(MR)反應，顯示對稻熱病具有良好和穩定的抗性表現。白葉枯病的二種菌株檢定中，台中秈197號與對照品種台中秈17號的表現均為極感級反應(HS)，即兩品種對白葉枯病均無抵抗性。紋枯病檢定結果顯示，台中秈197號的平均表現為感級(HS)，與台中秈17號一樣對紋枯病均無抵抗性。對褐飛蝨、斑飛蝨與白背飛蝨檢定結果顯示，台中秈197號對褐飛蝨的抵抗性反應為感級(S)等級，對白背飛蝨及白背飛蝨的抵抗性反應亦為中抗(MR)等級，與台中秈17號的反應相同。整體而言，為減少田間蟲害危害，於栽培過程中仍應注意蟲害防治之相關訊息。

表七、台中秈 197 號對各項病蟲害的抵抗性

Table 7. The evaluation on response to biotic stresses for Taichung sen 197

Damage	TCS197		TCS17 (CK)	
	Scale	Response	Scale	Response
Leaf blast	3.3	MR	4.1	MR
Panicle blast	3.3	MR	5.0	MS
Bacterial blight	9.0	HS	9.0	HS
Sheath blight	9.0	HS	9.0	HS
Stripe	3.0	MR	0.7	R
Brown planthopper	7.0	S	6.3	MR
Small brown planthopper	5.7	MR	6.3	MR
Whitebacked planthopper	5.0	MR	5.7	MR

R: resistant, MR: moderately resistant, MS: moderately susceptible, S: susceptible, HS: highly susceptible.

四、稻米品質檢定

利用2008、2009年參加全國區域試驗收穫後的稻穀進行米質分析，台中秈197號與對照品種台中秈17號之米質比較，完整米率分別較對照台中秈17號高出11.6及8.5 %；心腹背白總合

(一期作2.15、二期作0.94)低於台中秈17號(一、二期作皆2.80)，表示台中秈197號的白堊質米粒較台中秈17號少；直鏈澱粉含量及硬膠體之特性均與對照品種台中秈17號表現相似；粗蛋白質含量(一期作5.95、二期作6.99%)則分別低於台中秈17號(一期作6.33、二期作7.40%)。由米粒理化特性檢定結果可知，台中秈197號的米粒較長，具有較佳完整米率⁽⁹⁾，且其白堊質米粒較少，碾米品質及米粒外觀優於台中秈17號(表八)。

表八、台中秈 197 號於區域試驗的米質表現

Table 8. The rice quality of Taichung sen 197 in the regional yield trial

Season	Variety	VW (g/L)	BR (%)	HR (%)	TL	WC	WY	WB	GT (°C)	AC (%)	PC (%)	GC (mm)
First	TCS197	555	81.0	51.6	4	2.00	0	0.15	6.9L	32.7	5.95	37H
	TCS17 (CK)	552	81.5	40.0	4	0	2.80	0	6.9L	30.4	6.33	36H
Second	TCS197	552	81.2	58.9	3	0.94	0	0	7L	31.0	6.99	33H
	TCS17 (CK)	559	81.0	50.4	4	0	2.80	0	7L	31.0	7.40	32H

VW: volume weight

WC: white center

AC: amylose content

BR: brown rice percentage

WY: white belly

PC: protein content

HR: head rice percentage

WB: white back

GC: gel consistency

TL: translucency

GT: gelatinization temperature

五、氮肥效應

台中秈197號對氮肥效應的調查結果列於表九。台中秈197號第一期作在相同氮素施用等級的稻穀產量表現，有超越台中秈17號的趨勢，應與一穗穎花數較多有關，各項農藝性狀與稻穀產量表現，於不同氮素用量之間的差異並不明顯，惟發現稻穀產量隨增施氮肥呈現先增產再減產之表現，進一步估算新品系稻穀產量對氮素用量的回歸分析結果(圖一)，顯示台中秈197號每公頃施用140.4 kg氮素時，可得到每公頃7,297 kg的最高稻穀產量。在氮肥施用效益方面，台中秈197號以120 kg/ha氮素用量的表現最佳，每多施一元氮素可增加9.4元的效益，再增施氮素至160或200 kg/ha時，則減少收益；台中秈17號亦以120 kg/ha氮素用量的效益最佳；綜合試驗結果，台中秈197號以每公頃氮肥施用量120 kg氮素可兼具良好的產量表現及氮肥施用效益。

六、加工米食適製性評估

(一)儲藏期對加工製作碗粿食用品質之影響：

以2015年第一期作及第二期作於彰化大村生產的台中秈197號、台中秈17號及台中在來1號的稻穀材料，收穫後以袋裝方式於室溫下儲藏，儲放後每2個月碾製白米以製作碗粿，另以購自彰化市傳統市場純米碗粿業者之白米為對照。以200 g白米，加水300 g浸泡2小時後再加水100 g進行磨漿，分次加入沸水400 g，隔水加熱、攪拌均勻至質地近似蜂蜜狀後，分裝5碗(每碗約130 g米漿)，放入蒸籠以大火蒸約35分後，停火放涼後進行品評。試吃時分別就碗粿之表面外觀、顏色、氣味、硬度、口味與總評等六項分別與對照品種比較，並在

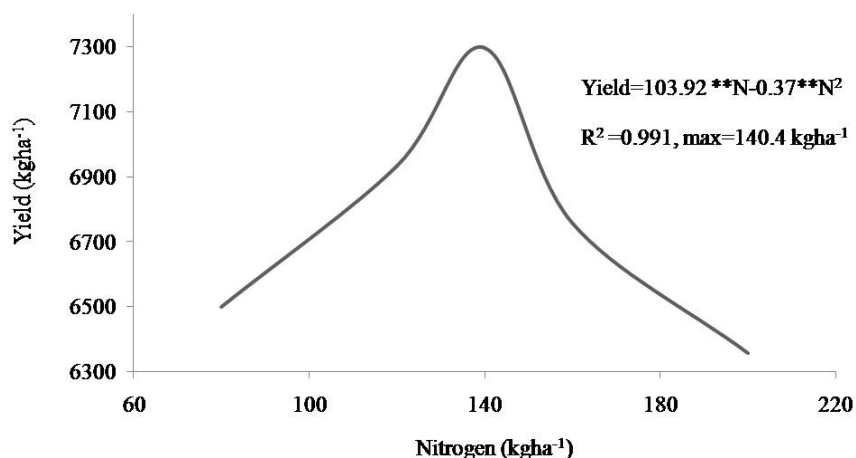
評分表上記錄分數。品評分數1~7分，依序為1：非常不喜歡、2：很不喜歡、3：不喜歡、4：普通、5：喜歡、6：很喜歡、7：非常喜歡。

表九、台中秈 197 號的氮肥反應

Table 9. The response of nitrogen application for Taichung sen 197

Season	Variety	Amount of nitrogen (kg/ha)	Plant height (cm)	Panicle number/hill	1000-grain weight (g)	Grain yield	
						kg/ha	Index (%)
First	TCS197	80	97 a ¹	18 a	31.3 a	6,499a	100.0
		120	95 a	17 a	32.2 a	6,932 a	106.7
		160	97 a	19 a	32.3 a	6,757a	104.0
		200	95 a	20 a	32.1 a	6,355 a	97.8
	TCS17 (CK)	80	98 a	21 a	35.5 a	5,243a	100.0
		120	98 a	21 a	34.3 a	5,876a	112.1
		160	99 a	19 a	34.9 a	5,819a	111.0
		200	98 a	20 a	34.0 a	5,439a	103.7
Second	TCS197	80	74 a	14 a	27.5 a	5,350a	100.0
		120	75 a	15 a	28.1 a	5,851a	109.4
		160	74 a	14 a	27.7 a	5,679 a	106.2
		200	76 a	17 a	28.2 a	6,133 a	114.6
	TCS17 (CK)	80	79 a	16 a	29.6 a	5,237b	100.0
		120	77 a	18 a	30.4 a	5,836 a	111.5
		160	79 a	18 a	30.2 a	5,931a	113.3
		200	81 a	18 a	29.9 a	6,214 a	118.7

¹ Means within a column followed by the same letters are not different significantly at 5% level.



** Significant difference at 0.01 levels by T-test.

圖一、氮素用量對台中秈 197 號稻穀產量之表現

Fig. 1. Relationship between nitrogen rate and grain yield of Taichung sen 197

利用第一期作收穫後藏2個月米原料製作碗粿之品評結果，台中秈197號各品評項目之喜好分數，與台中秈17號與台中在來1號或市售對照米之間未有顯著差異。儲藏4個月材料製作碗粿的品評結果，台中秈197號的色澤顯著優於台中在來1號及市場對照米、硬度則優於台中秈17號及台中在來1號的表現。儲藏6個月材料製作碗粿的結果，台中秈197號的色澤顯著優於市場對照米。

利用第二期作收穫後儲藏2個月米原料製作碗粿之品評結果，台中秈197號的口味及總評分數，顯著優於市場對照米。儲藏4個月材料製作碗粿的品評結果，台中秈197號的硬度優於台中在來1號，口味優於市場對照米，總評分數則顯著優於台中在來1號與市場對照米。儲藏6個月材料製作碗粿的結果，台中秈197號的色澤顯著優於市場對照米(表十)。

表十、台中秈 197 號加工製作碗粿之官能品評分數

Table 10. The panel test of salty rice pudding for Taichung sen 197

Season	Storage period (months)	Variety	Surface ^(1,2)	Color	Aroma	Hardness	Flavor	Overall sensory evaluation
First	2	TCS197	4.7 a ¹	5.0 a	4.5 a	4.2 ab	4.6 a	4.7 a
		TCS17	5.2 a	5.3 a	4.7 a	4.5 ab	4.8 a	4.7 a
		TN1	4.4 a	4.7 a	4.7 a	3.4 b	4.4 a	4.3 a
		CK ⁽²⁾	4.9 a	4.7 a	4.8 a	4.6 a	4.8 a	4.8 a
	4	TCS197	4.8 a	5.0 a	4.5 a	4.8 a	4.9 a	4.9 a
		TCS17	4.7 a	4.6 ab	4.2 a	3.9 b	4.5 a	4.5 a
		TN1	4.4 a	4.0 b	4.3 a	3.6 b	4.4 a	4.3 a
		CK	4.2 a	3.9 b	4.1 a	4.4 ab	4.3 a	4.5 a
	6	TCS197	4.8 a	5.0 a	4.8 a	4.4 a	5.1 a	5.0 a
		TCS17	5.0 a	4.6 ab	4.5 a	4.8 a	4.8 a	4.6 a
		TN1	5.1 a	4.6 ab	4.5 a	4.8 a	4.6 a	4.9 a
		CK	4.2 a	3.9 b	4.1 a	4.4 a	4.3 a	4.5 a
Second	2	TCS197	5.0 a	5.2 a	4.5 a	4.9 a	5.2 a	5.1 a
		TCS17	5.0 a	5.2 a	4.6 a	5.2 a	5.3 a	5.2 a
		TN1	4.9 a	4.9 a	4.4 a	4.7 a	5.1 a	4.9 ab
		CK ⁽²⁾	4.7 a	4.5 a	4.5 a	3.8 a	4.0 b	4.1 b
	4	TCS197	5.1 a	5.4 a	4.8 a	5.4 a	5.5 a	5.5 a
		TCS17	5.3 a	5.4 a	4.5 a	4.7 ab	5.0 ab	5.1 ab
		TN1	5.1 a	4.7 a	4.5 a	3.8 b	4.6 ab	4.5 b
		CK	5.0 a	4.7 a	4.5 a	4.3 ab	4.4 b	4.5 b
	6	TCS197	5.0 a	5.4 a	4.6 a	4.4 a	4.6 a	4.6 a
		TCS17	4.7 a	5.1 ab	4.7 a	4.1 a	4.5 a	4.4 a
		TN1	5.0 a	5.0 ab	4.9 a	4.5 a	4.9 a	4.9 a
		CK	4.5 a	4.4 b	4.5 a	4.3 a	4.4 a	4.5 a

¹ Kruskal-Wallis one-way analysis of variance by ranks and Dunn's multiple comparison procedure were used to process all data.

² Means within a column followed by the same letters are not different significantly at 5% level.

綜上所述，台中秈197號製作碗粿之品質多優於台中在來1號與市場對照米，且其製成碗粿之色澤較佳，可能係台中秈197號之白垩質較少，澱粉粒充實緊密，而台中在來1號或市售對照米之白垩質稍多，表示澱粉粒充實鬆散，當陳化時間愈長，後兩者之糠層油脂成分因氧化漸滲入白米，因此影響碗粿之色澤，就此而言，台中秈197號具有製作品質佳的碗粿用米品種之潛力。

(二)影響加工製粉之米粒伸長率(kernel elongation ratio)：

早期加工業者大多利用台中在來1號品種製作米粉絲，並認為自生白米加熱至煮熟後米粒的伸長，可作為其製粉率較高之指標。本場參照Azeez及Shafi (1966)⁽¹⁰⁾、Juliano及Perez (1984)⁽¹⁴⁾之試驗方法，利用2015年第二期作於本場生產台中秈197號、台中秈17號及台中在來1號的稻穀材料，分別將25粒生白米置入20 ml蒸餾水的試管30分鐘後，移至98℃水浴槽進行加熱蒸煮10分鐘，熟米粒移入襯墊濾紙之培養皿，另挑選10粒之完整熟米及10粒生白米，分別測量其長度並計算米粒伸長率(煮熟米之平均長度除以生白米之平均長度)。

由試驗結果(表十一)可知，台中秈197號的生白米明顯較台中秈17號與台中在來1號為長，煮熟米之米粒長度則明顯較台中在來1號長。台中秈197號、台中秈17及台中在來1號的米粒伸長率分別為1.73、1.88及1.76，顯示三材料之間伸長率未有顯著差異，表示台中秈197號應亦有加工製作米粉絲之潛力。

表十一、台中秈 197 號之米粒伸長率

Table 11. The kernel elongation ratio for Taichung sen 197

Variety	Kernel length (mm)	Kernel length after cooking (mm)	Kernel elongation ratio
TCS197	6.79±0.12	11.68±0.47	1.73±0.07
TCS17	6.03±0.11	11.41±0.55	1.88±0.09
TN1	5.35±0.13	9.44±0.67	1.76±0.13

Mean ± standard error (n=10).

七、台中秈197號的優缺點

綜合上述各項試驗，台中秈197號具有下列各項優缺點：

(一)優點：

- 1.稻穀產量高：根據二年四期作區域試驗結果得知，台中秈197號具有豐產特性，其產量表現與台中秈17號相當，惟其穩定性分析結果較不穩定，表示對環境反應敏感，台中秈197號較適合中南部的彰化及嘉義地區栽培。
- 2.完整米率高、米粒外觀良好：台中秈197號在區域試驗的完整米率第一、二期作分別為51.6與58.9%，優於台中秈17號的40.0與50.4%。台中秈197號在高級試驗與區域試驗中檢定白米外觀之心腹背白總和，均低於台中秈17號，顯示有較佳的白米外觀。
- 3.加工製品之品質佳：利用2015年兩個期作收穫之米原料製作碗粿的品評結果，台中秈197號之碗粿品質多優於台中在來1號與市場對照米的表現。又其米粒伸長率之表現與

傳統製作米粉絲的台中在來1號接近，顯示其具有加工製作米粉絲的潛力，具有加工品質良好之特性。

- 4.對稻熱病、縐葉枯病、斑飛蝨及白背飛蝨的抵抗性良好：依據2007至2009年統一病圃檢定結果，台中秈197號對葉稻熱病之抵抗性，第一期作表現相當良好的抗至中抗等級，再以6次穗稻熱病檢定而言，除2007年嘉義市與2009年台東關山病圃檢定分別為中感(MS)與感級(S)反應外，另4次檢定則表現抗級(R)或中抗(MR)等級。對縐葉枯病之平均抵抗性表現為中抗(MR)等級，對斑飛蝨及白背飛蝨皆表現穩定的中抗(MR)等級。
- 5.強稈不易倒伏：台中秈197號的抗倒伏性在兩期作均為1.7的直立等級，具有良好的抗倒伏性。
- 6.氮肥利用效率高：台中秈197號在較低氮素用量的稻穀產量即優於台中秈17號的表現，尤其第一期作以相同之氮素用量，其產量表現具有超越台中秈17號的趨勢，且每公頃施用120 kg氮素量即有較大之施肥效益，再增施氮素則降低了效益；第二期作同樣以每公頃施用120 kg氮素量，即具有增產及較佳施肥效益的表現。

(二)缺點：

- 1.生育後期的耐寒性不佳：台中秈197號在第二期作的耐寒性與台中秈17號相似，皆為感級(S)，因此第二期作應避免太晚種植，以免生育後期之幼穗分化期至成熟期間遭遇寒害。
- 2.穗上發芽率稍高：台中秈197號第一、二期作檢定穗上發芽率的平均結果分別為35.4及45.6%，對於臺灣地區第一期作水稻成熟期間常遭遇梅雨或颱風之侵襲，須注意成熟適期收穫以避免損失。
- 3.對部分病蟲害不具抵抗性：台中秈197號對白葉枯病及紋枯病並不具抵抗性，對褐飛蝨的抵抗性並不穩定，栽培時宜多加注意。



圖二、台中秈 197 號植株、稻穀、白米

Fig. 2. The plant-type, paddy rice and milled rice of Taichung sen 197

誌 謝

本品種育成期間蒙行政院農業委員會經費支持，選育過程由各相關農業試驗改良場所協助各項特性檢定，本場稻作和米質研究室同仁協助各項調查資料整理和米質分析盡心盡力，使本品種得以命名為台中秈197號，謹此併致謝忱。

參考文獻

1. 王柏蓉 2013 儲存時間對硬秈品種米粉絲加工適性之影響 p.22-32 臺中區農業改良場特刊第129號。
2. 宋勳、劉瑋婷 1996 稻米品質的影響因素與分級 p.133-154 稻作生產改進策略研討會專刊。
3. 宋勳、洪梅珠、許愛娜 1991 臺灣稻米品質之研究 p.5-9 臺中區農業改良場特刊第24號。
4. 李蒼郎 2013 臺灣良質米產業發展與成果 良質米產業發展研討會專輯 p.1-9 臺中區農業改良場特刊第119號 彰化。
5. 許愛娜 2001 秈糯稻米品質之研究 I.六個品種加工製品之質地特性 臺中區農業改良場研究彙報 72: 45-54。
6. 許愛娜 2004 稻米品質分析項目與其影響因素 科學農業 52: 299-307。
7. 黃賢喜、江王卿、宋勳 1984 臺中糯70號與臺中秈糯1號之育成 臺中區農業改良場研究彙報 9: 68-79。
8. 陳隆澤、陳一心、黃守宏、鄭清煥、林芳洲、黃振增、陳素娥、楊嘉凌、林金樹、吳文政、林國清、陳紹崇、邱明德、黃秋蘭、江瑞拱、潘祖儒 2004 水稻品種(系)特性檢定 p.235-270 91年稻作改良年報 行政院農業委員會高雄區農業改良場編印。
9. 楊遜謙 1982 長粒型秈稻穀粒形狀對容重量及碾米率影響之研究 中華農業研究 31(3): 187-190。
10. Azeez, M. A. and M. Shafi. 1966. Quality in rice. 13-23 pp. Dep. Agric. Govt.Tech. Bull, West Pakistan.
11. Cagampang, G. B., C. M. Perze and B. O. Juliano. 1973. A gel consistency test for eating quality of rice. J. Sci. Food Agric. 24:1589-1594.
12. IRRI. 1980. Standard evaluation system for rice. 2nd ed. 44 pp. IRRI. Los Baños, Philippines.
13. IRRI. 1996. Standard evaluation system for rice. 4th ed. 52 pp. IRRI. Los Baños, Philippines.
14. Juliano, B. O. and C. M. Perez. 1984. Result of a collaborative test on the measurement of grain elongation of milled rice during cooking. J.Cereal Sci. 2: 281-92.
15. Khan, D., R. D. J. Mackill and B. S. Vergara. 1986. Selection for tolerance to low temperature-induced spikelet sterility at anthesis in rice. Crop Sci. 26: 694-698.

Development of Indica Rice Variety ‘Taichung sen 197’¹

Chia-Chi Cheng², Po-Jung Wang² and Jia-ling Yang³

ABSTRACT

‘Taichung sen 197’, an indica rice variety, has been nominated and released in June, 2016. The growth durations of this variety are 127 and 109 days in the 1st and 2nd cropping season, and the average grain yield is 7,239 kg/ha in the 1st and 3,611 kg/ha in the 2nd cropping season, respectively. Both of growth duration and average grain yield of TCS197 are similar to the control variety, Taichung sen 17. In addition, TCS197 has other good traits such as good milling quality, grain appearance, culm strength and moderate panicle threshability, and resistant to blast and small brown planthoppers. On the other hand, TCS197 is sensitive to cold temperature, it is suggested that transplanting at the 2nd cropping season should not be later than the beginning of autumn. Besides, this variety is not resistant to bacterial leaf blight, sheath blight and brown planthopper, therefore timely prevention practices during cultivation is necessary.

Key words: indica rice variety, Taichung sen 197, rice breeding

¹ Contribution No. 0916 from Taichung DARES, COA.

² Assistant Researcher of Taichung DARES, Changhua, Taiwan, ROC.

³ Associate Researcher and chief of Crop Improvement Section of Taichung DARES, Changhua, Taiwan, ROC.

修剪強度對 宿根栽培百香果生育、產量及品質之影響¹

張富翔²、楊旻憲²、王茗慧²、蔡宜峯³

摘 要

百香果為多年生蔓性植物，深具發展潛力，當前每年以嫁接苗株更新，種苗需求集中，常有供應不及現象，影響農友種植時機與收益。然其他國家大多以2~3年生栽培百香果，且具商業生產價值，因此本試驗擬評估修剪強度對第2年生宿根栽培百香果之生育、產量及品質影響，以了解百香果宿根栽培之可行性。本試驗以新植嫁接苗株為對照，將第2年生百香果植株分別處理A剪除棚頂(170 cm)以上主莖、處理B剪除離地60 cm處主莖等2種修剪強度。處理A修剪後莖長、莖徑及莖節數最多，且於修剪後第82.2天、144天進入開花期及採收期，處理B最晚達128.1天及184.3天。處理A產量最高可達34.1 kg/株，較對照組高約33%，惟宿根栽培處理之單果重較輕，且小果比例較高，對照組之平均果重82.5 g，較其他處理重且大果比率61%最高，處理B則果皮厚度最薄。修剪處理與嫁接苗株之成熟葉植體元素、果汁比率、酸度及糖酸比等無差異。綜合試驗結果顯示，宿根栽培不影響百香果之生育、產量及品質，且以修剪處理A較佳，可提早產期、提升產量及增加收入，為可行之生產模式。

關鍵詞：台農1號百香果、二年生栽培、修剪、生產

前 言

百香果(*Passiflora* spp.)屬西番蓮科(*Passifloraceae*)西番蓮屬(*Passiflora*)之多年生蔓性植物，又稱西番蓮、時計果等，原生於南美洲巴西等熱帶美洲地區。當前全球百香果商業栽培地區包含澳洲、中南美洲、東南亞、非洲等地區，主要栽培品種有黃色種(*P. edulis* f. *flavicarpa*)、紫色種(*P. edulis*)及其雜交品種。黃色種大多用於果汁加工用，紫色種則以鮮果為主^(4,19)。臺灣栽培品種以‘台農1號’為主，且因其香氣濃郁、適合鮮食及加工與具自交親和性之特性，也廣泛的在東南亞或中南美洲栽培⁽²⁾。百香果除可作為鮮食及加工，其果實各部位也具有藥用成分，被利用於治療焦慮、失眠、支氣管炎等，有相當高的經濟效益，具未來發展潛力⁽³¹⁾。

¹行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第 0913 號。

²行政院農業委員會臺中區農業改良場助理研究員、研究助理、研究助理。

³行政院農業委員會花蓮區農業改良場副場長。

臺灣百香果栽培過程有病毒病為害問題，現階段慣行於每年冬末、初春期間，將全園植株清除並整地，再更換全新無病毒苗木植栽，以控制病毒病的發生，稱為年度更新栽培模式⁽⁴⁾。近年來百香果國內外種苗需求殷切，國內年度更新需求集中，種苗供應不及現象，已影響當前百香果產業發展。然在國外經濟栽培，一般認為可達5~6年，在高山冷涼地區，亦有8年栽培具經濟效益之紀錄^(14,27)。在肯亞，紫色種百香果以行株距3×0.6、1.2、1.8、2.4、3、3.6 m第2年單位面積產量均與第1年無差異⁽¹⁶⁾；在哥倫比亞紫色種百香果，依不同地區及栽培模式以2~3年更新為主，3年更新模式之第1、2及3年產量分別為10、45及40 t/ha；在宏都拉斯黃色種百香果也以3年更新為主，其第1、2年產量約為26.5 t/ha、第3年產量約20.7 t/ha^(7,27)。在澳洲，因人工昂貴，百香果栽培期間並不行整枝，枝條茂密易導致後續病蟲害問題，大多數以2年生栽培模式控制，僅少數以每年更新模式栽培⁽¹¹⁾；亦有報告指出，百香果以株齡18個月時產量達最高峰，且有3~4年的生產壽命，若商業栽培以3年更新為佳⁽²⁵⁾。在巴西則建議以2年(夏季定植)到2.5年(冬季定植)週期栽培黃色種百香果，再更新以減少後續病蟲害管理問題，冬季定植者第1年產量為35 t/ha、第2年為23 t/ha；夏季定植者第1年產量約25 t/ha，第2年產量為33 t/ha⁽¹³⁾。在哥倫比亞，甜百香果(*Passiflora ligularis*)則可以4年生栽培，於第2~3年時產量最高，第4年較最高產量約減少20~25%，可能因植株過多不結果枝條，或是病害導致⁽²⁸⁾，顯示百香果於大多數產地具有2~3年生商業栽培之效益。

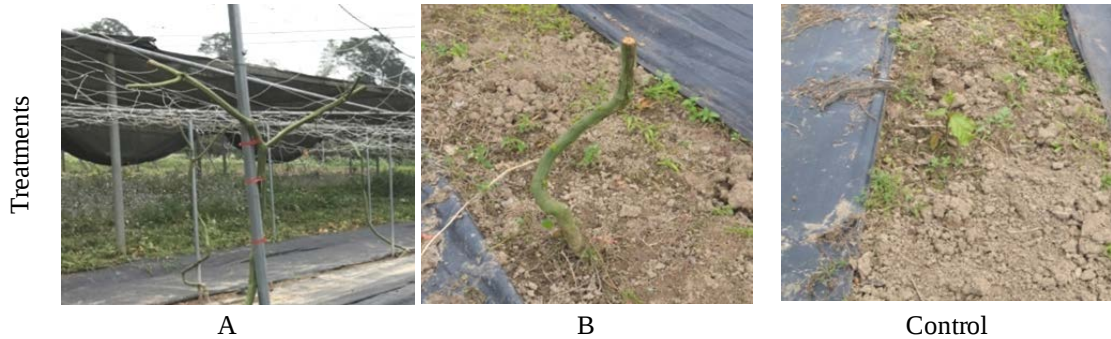
百香果花芽發育於當季的枝條，若枝條年齡超過一季，即失去產生花芽能力⁽¹⁴⁾，需修剪清除舊有枝條以維持生產力，在3年生栽培模式中，修剪程度與修剪與否不影響總產量，但輕度或選擇性修剪可延長百香果生產壽命⁽¹⁵⁾，在哥倫比亞紫色種百香果以留70 cm側枝，留下5~6節供芽體新生，或僅保留主枝等方法修剪⁽²⁷⁾。甜百香果(*Passiflora ligularis*)整枝修剪多在採收完畢後之4~5月施行，每一側枝保留約1 m，修剪後傷口塗抹含銅殺菌劑，若植株狀況不佳則需更新以維持生產⁽²⁸⁾。百香果宿根栽培，若於年度間以適度修剪強度更新枝條，可降低枝條茂密造成病蟲害蔓延及老舊枝條占據生產空間之缺點，並有延長百香果經濟生產年限之可能。因此本研究擬探討不同修剪模式對百香果後續生產之影響，以及百香果宿根栽培之適宜操作方式、可行性，以克服當前種苗供應不及，進而影響農友種植時機及收益問題。

材料與方法

一、植物材料與試驗設計

地點為臺中區農業改良場埔里分場，位於南投縣魚池鄉，海拔約625 m。試驗材料為栽培2年之‘台農1號’百香果植株，並以當年生嫁接苗植株為對照。供試植株於2016年3月3日分別進行修剪及定植，處理方式如圖一，處理A為剪除第2年植株棚頂(約170 cm)以上之主莖；處理B為剪除離地60 cm以上之主莖；對照組為當年生嫁接苗植株，每處理各3重複，共9個試驗小區，以完全隨機設計(Completely Randomized Design, CRD)排列，定植前施用蔗渣堆肥及牛糞堆肥各10 t/ha，以行株距3×3.2 m定植，栽培期間依作物施肥手冊施肥，並依照各處理之生長階段分別於定植後、開花及結果期各施用追肥一次，試驗過程共施用N-P₂O₅-K₂O=

300-150-600 kg/ha，修剪後45天將處理植株疏除過多芽體，每株保留二側枝，供試植株之病蟲害防治依植物保護手冊建議實行。



圖一、百香果宿根栽培修剪方法及嫁接苗株

Fig. 1. Methods of perennial cultivation pruning and grafting seedling of passion fruits. (A) pruning all shoots above the pergola (about 170 cm above the ground), (B) pruning all shoots from 60 cm above the ground, and the control grafting seedling

二、調查與分析方法

百香果於定植/修剪後30、60及81天調查莖長、莖徑及莖節數，修剪處理調查新生之芽體、嫁接苗調查接穗芽體。開花日數以處理日起至第一朵花開花之間所需日數為標準；成熟日期以處理日起至第1顆具商品價值之果實脫落之間所需日數為標準。於2016年8月至2017年1月採收期間，每週採收自然脫落之百香果3次，並逐顆秤重及計算數量，以計算平均採收果數及平均收果重，將採收果實依大果>80 g、中果60~80 g及小果<60 g之標準予以分級⁽⁶⁾。採收期間每個月每處理抽樣24顆自然脫落、外觀無缺損之果實進行品質調查，調查項目包含果徑指數(果長/果徑)⁽¹⁰⁾、果皮厚度(果實橫切面，不包含白色內膜之果皮厚度)、果皮比率(去除果實內果汁、假種皮及種子重量)、果肉比率(果實內果汁、假種皮及種子重量)⁽²⁹⁾、果汁之糖度與酸度採用將果汁及假種皮內果汁充分混合後以PAL BX/ACID F5(Atago, Japan)測定。

土壤檢測樣品分別於2月尚未施用基肥前及試驗中9月份分別採取田間表土0~15cm行土壤元素分析⁽⁸⁾，土壤採樣後，先置於陰涼處風乾處理，經2 mm篩網過篩後分別測定土壤化學性質，以電極法測定土壤pH(土：水比=1:10)及電導度(土：水比=1:10)。土壤有機質含量採用總有機碳分析儀(Elementar vario MAX C)測定。土壤交換性鉀、鈣及鎂含量以1 M醋酸銨(pH 7.0)土：溶液比1:10抽出^(18,20)，土壤有效性磷以Bray no.1方法抽取⁽²⁶⁾，並分別用感應耦合電漿光譜分析儀(Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry; ICP-AES, HORIBA JOBIN-YVONULTIMA 2)測定。植體樣品於10月份採樣，採集葉腋有花芽之最新成熟葉⁽¹²⁾，採取將上述所採集植物體樣品以70℃烘乾進行養分含量分析，以濕灰法(硫酸)分解後，測定氮、磷、鉀、鈣及鎂含量，其中以蒸餾法測定全氮量，利用鉬黃法呈色及分光光度計於420 nm下比色，測定其全磷量，利用發光分析儀測定其全鉀量，利用原子吸收分析儀測定其鈣及鎂

含量^(9,20,21,22,23,24,30)。經濟效益分別以每月產量，乘上當月全臺果菜批發市場均價，再換算為每公頃單位收益。

試驗調查資料以CoStat6.3統計軟體(CoHort Software, USA)進行統計變方分析(analysis of variance, ANOVA)，以最小顯著差異分析(Fisher's protected least significant difference, LSD)比較各處理間差異是否達顯著水準。

結果與討論

宿根栽培百香果經不同修剪強度修剪後，對後續新生枝條生長有顯著影響，以修剪較輕處理之處理A植株枝條生長較快，而修剪強度較強之處理B生長勢較差，而年度更新栽培之生長勢與修剪強度較強之處理類似(圖二)。宿根栽培不影響百香果的後續生育情形(表一)，修剪後30、60及81天生育調查顯示，A處理莖徑分別為4.93、5.96及9.45 mm，處理B為4.96、5.22及7.11 mm，皆較對照組之莖徑2.76、4.18及5.73 mm粗，而處理B於81天莖徑顯著低於A處理。枝條長度調查結果顯示，修剪後30、60及81天A處理新生枝條長度分別為21.1、111及205 cm，高於處理B之3.72、54.3及157 cm與對照組之2.99、49.9及145 cm，而處理B及對照組間無差異。A處理於修剪後30、60及81天之莖節數分別為7.58、15.8及26.7節，皆較處理B之2.42、12.7及21.5節多，而對照組雖於定植30天後莖節數3.00節顯著低於處理A，但於60、81天時莖節數與處理A差異不顯著。綜上所述，修剪強度對百香果宿根栽培第2年之植株生育有顯著影響，以處理A較佳，且莖徑及枝條長度優於對照組之生育表現，而處理B修剪強度較強，其莖徑、莖長及莖節數較處理A低，而枝條長度及莖節數與對照組無差異，僅莖徑表現優於對照組。

表一、宿根栽培修剪處理對百香果生育之影響

Table 1. Effects of perennial cultivation pruning on the growth of passion fruits

Treatments ¹	Shoot diameter (mm)	Shoot length (cm)	Nodes of main stem
30 days after pruning/planting			
A	4.93 a ²	21.10 a	7.58 a
B	4.96 a	3.72 b	2.42 b
Control	2.76 b	2.99 b	3.00 b
60 days after pruning/planting			
A	5.96 a	111.0 a	15.8 a
B	5.22 a	54.3 b	12.7 b
Control	4.18 b	49.9 b	13.0 ab
81 days after pruning/planting			
A	9.45 a	205 a	26.7 a
B	7.11 b	157 b	21.5 b
Control	5.73 c	145 b	25.6 ab

¹ (A) pruning all shoots above the pergola (about 170 cm above the ground), (B) pruning all shoots from 60 cm above the ground, and (Control) grafting seedling

² Means within each column followed by different letter(s) are significantly different at $P < 0.05$ by Fisher's protected LSD test.



圖二、試驗處理後第 58、72 及 144 天百香果植株生育表現

Fig. 2. The growth of passion fruits after treatment for 58, 72 and 144 days (A) pruning all shoots above the pergola (about 170 cm above the ground), (B) pruning all shoots from 60 cm above the ground, and (Control) grafting seedling

宿根栽培不同修剪強度對百香果開花及採收時間亦有顯著影響(表二)，以處理A於修剪後82.2天開花最早，處理B與對照組之間無差異，分別於128.1與122.8天開花。而採收時間亦以處理A於修剪後144.0天開始採收最早，而對照組以167.3天次之，處理B最遲為184.3天。顯示宿根栽培有提早百香果開花結果期之可行性，且修剪強度顯著影響宿根栽培之開花及結果時間，經大幅度修剪之宿根栽培模式，其結果期較嫁接苗株更新晚，更新強度強時，對百香果後續生長勢影響大，有賴健康根系才能維繫生產⁽²⁷⁾，且影響百香果次年度產量⁽¹⁵⁾。

表二、宿根栽培修剪處理對百香果開花及採收期之影響

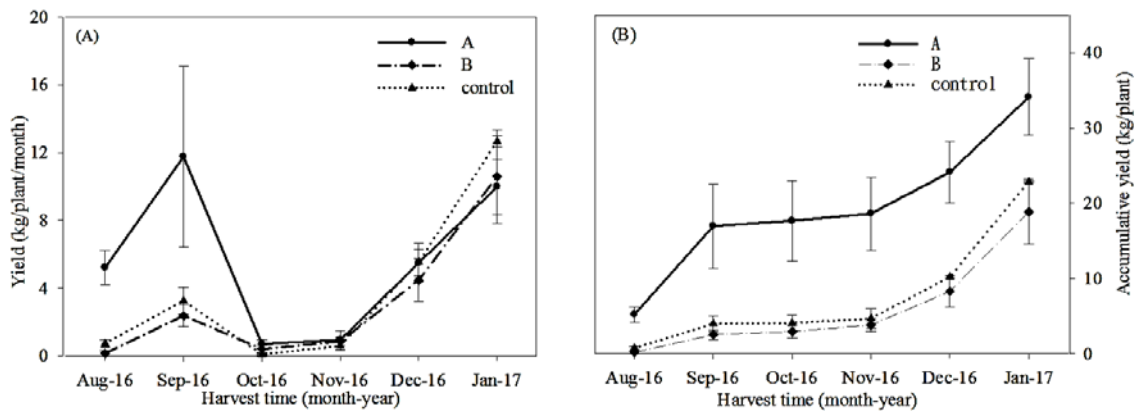
Table 2. Effects of perennial cultivation pruning on the flowering and harvest period of passion fruits

Treatments ¹	Flowering period after pruning/planting (day)	Harvest period after pruning/planting (day)
A	82.2 b ²	144.0 c
B	128.1 a	184.3 a
Control	122.8 a	167.3 b

¹ (A) pruning all shoots above the pergola (about 170 cm above the ground), (B) pruning all shoots from 60 cm above the ground, and (Control) grafting seedling.

² Means within each column followed by different letter(s) are significantly different at $P < 0.05$ by Fisher's protected LSD test.

不同處理之百香果產量亦有顯著差異，宿根栽培模式處理A於8、9月產量分別為每株5.21及11.76 kg，較處理B之每株0.16及2.38 kg與對照組之每株0.73及3.25 kg高，可提前百香果產期，而處理B及對照組每月產量皆無差異，然10月至隔年1月之月產量宿根及嫁接苗株更新間無差異；綜觀累積產量，處理A於試驗期間分別為每株5.21、16.97、17.67、18.62、24.12及34.10 kg，均高於處理B及對照組，而處理B及對照組各月份之累積產量無差異(圖三)。而結果數亦有類似趨勢，處理A每株採收464顆，高於處理B及對照組之每株採收260及279顆(表三)。



圖三、宿根栽培修剪處理對百香果(A)每月產量及(B)累積產量之影響

Fig. 3. Effects of perennial cultivation pruning on (A) yield per month and (B) accumulative yield of passion fruits. A: pruning all shoots above the pergola (about 170 cm above the ground), B: pruning all shoots from 60 cm above the ground, and C: grafting seedling

宿根栽培顯著影響百香果外觀品質，產量較高之處理A平均果重為72.8 g，較對照組平均果重82.5 g低，處理B與對照組無差異。大果比例以對照組達61%最高，處理A、B之間無差異；小果比例則相反，以處理A、B較高，對照組僅17%最低。果型指數處理間無差異，果皮厚度以處理B僅3.43 mm最薄，處理A與對照組間無差異(表三)。果實品質方面，果汁比率、果皮比

率、總酸度及糖酸比於各處理間無差異，而總可溶固形物以處理A最高達16.3°Brix，處理B最低為16.0°Brix，但皆與對照組無差異(表四)。

表三、宿根栽培修剪及年度更新試驗處理對百香果外觀品質之影響

Table 3. Effects of perennial cultivation pruning on appearance qualities of passion fruits

Treatments ¹	Number of fruits (plant)	Average weight (g)	Large fruit ² (%)	Middle fruits (%)	Small fruits (%)	Fruit shape index ³	Peel thickness (mm)
A	464 a ⁴	72.8 b	35 b	27 a	37 a	1.10 a	3.66 a
B	260 b	73.5 ab	42 b	27 a	31 a	1.09 a	3.43 b
Control	279 b	82.5 a	61 a	22 a	17 b	1.10 a	3.75 a

¹ (A) pruning all shoots above the pergola (about 170 cm above the ground), (B) pruning all shoots from 60 cm above the ground, and (Control) grafting seedling.

² Large fruit > 80 g, Middle fruit 60-80 g and small fruit < 60 g.

³ Ratio of maximum fruit height to width.

⁴ Means within each column followed by different letter(s) are significantly different at $P < 0.05$ by Fisher's protected LSD test.

表四、宿根栽培修剪處理對百香果果汁品質之影響

Table 4. Effects of perennial cultivation pruning on juice qualities of passion fruits

Treatments ¹	Juice (%)	Rind (%)	Total soluble solid (°Brix)	Total acidity (%)	Sugar/Acid ratio
A	48 a ²	52 a	16.3 a	2.41 a	7.26 a
B	47 a	53 a	16.0 b	2.55 a	6.76 a
Control	47 a	53 a	16.2 ab	2.38 a	7.43 a

¹ (A) pruning all shoots above the pergola (about 170 cm above the ground), (B) pruning all shoots from 60 cm above the ground, and (Control) grafting seedling

² Means within each column followed by different letter(s) are significantly different at $P < 0.05$ by Fisher's protected LSD test.

試驗區之土壤分析與肥力狀況，pH值以處理A最低，對照組最高；可交換性鉀以處理A較高，處理B與對照組較低；可交換性鎂以對照組較高，處理A最低，其於除有機質含量、磷、鈣等土壤肥力指標於處理間無差異(表五)。宿根栽培處理不影響植體元素分析結果顯示，氮、磷、鉀、鈣、鎂含量於各處理間無差異(表六)。

依據農糧統計資料庫農產品生產成本調查資料，2015年百香果每公頃生產成本種苗費約為34,488元⁽¹⁾，以宿根栽培可減少種苗購置成本。而人力方面，第二年可降低整地、定植及主莖培養整枝之需求，約較第一年定植低22.5%；資材方面，第二年農藥花費較高，為第一年之2.75倍。綜合以上成本，扣除首年棚架搭設耗材及人力成本後，第二年生產成本較第一年底約14.1%⁽²⁷⁾。此外，以處理A修剪方式，總年收入為每公頃183.7萬元，顯著較對照組125.2萬元高。

表五、百香果試區土壤分析與肥力狀況。

Table 5. The selected characters of soil fertility in experimental plots

Treatments ¹	pH	OM (g/kg)	Bray-1 P	Exch. K	Exch. Ca	Exch. Mg
			(mg/kg)			
Before	5.92	32.1	365	189	988	115
A	5.48 b ²	36.0 a	415 a	286 a	1118 a	83 b
B	5.67 ab	32.5 a	332 a	193 b	959 a	95 ab
Control	6.19 a	31.7 a	303 a	213 b	1264 a	114 a

¹ (A) pruning all shoots above the pergola (about 170 cm above the ground), (B) pruning all shoots from 60 cm above the ground, and (Control) grafting seedling

² Means within each column followed by different letter(s) are significantly different at $P < 0.05$ by Fisher's protected LSD test.

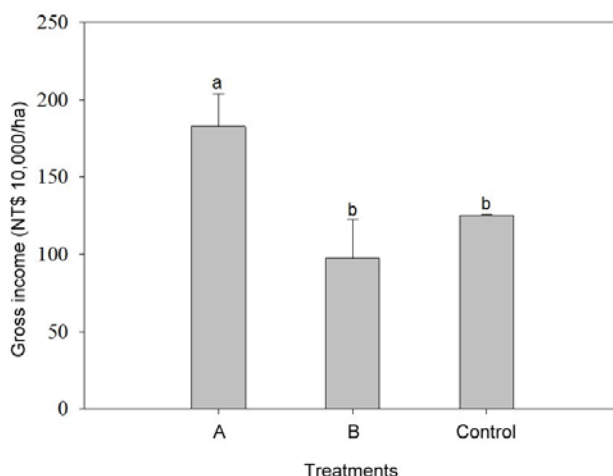
表六、百香果宿根栽培修剪處理對葉片元素之影響

Table 6. Effects of perennial cultivation pruning and annual renewal cultivation on leaf mineral nutrient concentration of passion fruits

Treatments ¹	N	P	K	Ca	Mg
	(g/100 g)				
A	1.90 a ²	0.16 a	1.82 a	0.97 a	0.10 a
B	1.91 a	0.14 a	1.64 a	1.10 a	0.13 a
Control	2.21 a	0.15 a	1.68 a	1.22 a	0.16 a

¹ (A) pruning all shoots above the pergola (about 170 cm above the ground), (B) pruning all shoots from 60 cm above the ground, and (Control) grafting seedling

² Means within each column followed by different letter(s) are significantly different at $P < 0.05$ by Fisher's protected LSD test.



圖四、宿根栽培修剪處理對百香果總累積收入之影響

Fig. 4. Effects of perennial cultivation pruning on gross income of passion fruits A: pruning all shoots above the pergola (about 170 cm above the ground), B: pruning all shoots from 60 cm above the ground, and C: grafting seedling

宿根栽培百香果以較輕修剪之處理A修剪後之莖徑、莖長及莖節數等生育指標表現較佳，修剪較重之處理B較差，與百香果忌諱強修剪，且修剪強度大時會有產量降低之特性類似^(3,17)，而修剪強度較強者，需有較佳之根系活力及健康度，才能快速恢復生長勢⁽²⁷⁾，但莖徑表現仍較嫁接苗株更新對照佳。相較於嫁接苗植株對照組，宿根栽培修剪處理A之開花期可提前40.6天、結果期提前23.3天，而宿根栽培處理B較對照組遲5.3及17天。且宿根栽培處理A於8、9月百香果需求量大時產量較多，可增加總體產量約33%，10月至隔年1月產量及果汁品質與對照組無差異，相較宿根栽培處理B及對照組，為可行之生產方式。惟修剪處理之平均果重較對照組約低12%，低於60 g之小果比率較高。無論是紫色種^(16,27)、黃色種^(7,13)或雜交種^(11,25)百香果，均有顯示第2年度栽培可維持或有較佳產量及經濟效益，與本試驗結果類似。然若以行株距3×1.2 m密植方式處理，以不同修剪強度處理，可能因枝條過密或田間病蟲為害問題較嚴重，使第2、3年產量低於第1年⁽¹⁷⁾。當前埔里地區百香果栽培有密植(行株距介於3.6×0.75~1.8 m)趨勢，加上產地集中，病蟲害交叉感染問題風險較高，且臺灣百香果產業曾因病毒病危害問題，導致產量及品質急劇下降⁽⁵⁾，目前以每年更新嫁接苗株方式預防病毒病，較早定植者以網室或於田間套用32目防蟲網罩隔絕病毒媒介，以隔絕鄰田未清除之病老植株潛在之蚜蟲、粉蝨等病毒傳媒影響⁽⁴⁾，為避免病毒病之發生及蔓延，後續應探討以網室栽培百香果之可行性，且現有密植栽培模式及宿根第3年對百香果之生育、產量及品質影響仍待後續評估。

參考文獻

1. 行政院農業委員會農糧署 2017 農糧統計資料庫 (<http://210.69.71.166/Pxweb2007/Dialog/statfile9L.asp>) [2017.10.13]。
2. 李文立 2016 臺灣百香果種苗產業現況 園藝之友 174: 25-29。
3. 李文立、王德男 2007 百香果栽培管理要點 園藝之友 119: 18-26。
4. 陳金枝、鄭櫻慧、鄧汀欽 2014 無病毒健康種苗對百香果產業發展之重要性及未來展望 植物種苗生技 37: 63-71。
5. 張清安 2008 作物健康種苗在病害管理上之回顧與展望 p.61-86 節能減碳與作物病害管理研討會專刊 行政院農業委員會農業試驗所 臺中。
6. 國立中興大學農業暨自然資源學院 2007 蔬果品質分級標準暨包裝規格手冊 行政院農業委員會農糧署 南投。
7. Alfonso J. A. 2002. Guía para la producción de maracuyá. Fundacion hondureña de investigación agrícola, San Pedro Sula, Honduras.
8. Akinboye, O. E., A. G. Nwokocha and F. R. Abiola. 2016. Effects of different rates of solid (kitchen) waste and poultry droppings on early growth of yellow passion fruit (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*). J. R. in Agric. and An. Sci. 3: 1-5.

9. Bremner, J. M. and C. S. Mulvaney. 1982. Nitrogen-total. p.595-624. In: Page, A. L., H. Miller and D. R. Keeney (eds.). Methods of Soil Analysis. Part 2. Academic Press. New York.
10. Brewer, M. T., L. Lang, K. Fujimura, N. Dujmovic, S. Gray and E. van der Knaap. 2006. Development of a controlled vocabulary and software application to analyze fruit shape variation in tomato and other plant species. *Plant Physiol.* 141: 15-25.
11. Carr, M. K. V. 2013. The water relations and irrigation requirements of passion fruit (*Passiflora edulis* Sims): a review. *Expl. Agric.* 49: 585-596.
12. de Carvalho, A. J. C., P. S. F. Fontes, M. S. M. Freitas, P. H. Monnerat and A. G. Fontes. 2011. Yellow passion fruit plant nutritional diagnosis at different phenological stages by the diagnosis and recommendation integrated system method. *J. Plant Nutr.* 34: 614-626.
13. de Carvalho, S. L. C., N. M. C. Stenzel and P. A. M. Auler. 2015. Maracujá-amarelo: recomendações técnicas para cultivo no Paraná. Instituto agronomico do Paraná. Londrina, Brazil.
14. Gachanja S. P. 1975. Training and pruning of passion fruit (*Passiflora edulis* Sims) in Kenya. *Acta Horticulturae* 49: 219-222.
15. Gachanja, S. P. and A. M. Gurnah. 1980. Pruning and trellising purple passion fruit. I. Yields and seasonal trends. *J. Horti. Sci.* 55: 345-349.
16. Gachanja, S. P. and P. O. Ochieng. 1988. Effect of row spacing of purple passion fruit (*Passiflora edulis* forma *edulis* Sims) in Kenya. *Acta Hort.* 218: 23-28.
17. Gurnah, A. M. and S. P. Gachanja. 1984. Spacing and pruning of purple passion fruit. *Trop. Agric.* 61: 143-147
18. Hendrix, P. F., D. C. Coleman and D. A. Crossley, Jr. 1992. Using knowledge of soil nutrient cycling processes to design sustainable agriculture. *Integrating Sustain. Agric. Ecol. and Env. Policy* 2: 63-82.
19. Joy, P. P. 2010. Status and Prospects of Passion Fruit. Kerala Agricultural University. Vellanikkara, Kerala, India.
20. Kundsén, D. and G. A. Peterson. 1982. Lithium, sodium, and potassium. p.225-246. In: Page, A. L., R. H. Miller and D. R. Keeney (eds.). Methods of Soil Analysis. Part 2. Academic Press, Inc., New York.
21. Lanyon, L. E. and W. R. Heald. 1982. Magnesium, calcium, strontium, and barium. p.247-262. In: Page, A. L., H. Miller and D. R. Keeney (eds.). Methods of Soil Analysis. Part 2. Academic Press. New York.
22. Mclean, E. C. 1982. Soil pH and lime requirement. p.199-224. In: Page, A. L., H. Miller and D. R. Keeney (eds.). Methods of Soil Analysis Part 2. Academic Press. New York.

23. Mills, H. A. and J. B. Jones. 1996. Plant Analysis Handbook II Micro Macro Publishing, Inc. U.S.A. p.362-363.
24. Nelson, D. W. and L. E. Sommers. 1982. Total carbon, organic carbon, and organic matter. p.539-579. In: Page, A. L., H. Miller and D. R. Keeney (eds.). Methods of Soil Analysis. Part 2. Academic Press. New York.
25. Noad, B. 2004. Passionfruit growing: what you need to know. NSW centre for tropical horticulture. Alstonville, Australia.
26. Olsen, S. R. and L. E. Sommers. 1982. Phosphorus. p.403-430. In: Page, A. L., R. H. Miller and D. R. Keeney (eds.). Methods of Soil Analysis. Part 2. Academic Press, Inc., New York.
27. Pérez J.O. and K. Wyckhuys. 2012. Tecnología para el cultivo de la Gulupa en Colombia (*Passiflora edulis* f. *edulis* Sims) Centro de Bio-Sistemas de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Bogotá, República de Colombia.
28. Rivera, B., D. Miranda, L. Ávila and A. Nieto. 2002. Manejo integrado del cultivo de granadilla *Passiflora ligularis* Juss. Ed. Litoas, Manizales, República de Colombia.
29. Sulladmath, V. V., K. Srinivas and R. H. Laxman. 2012. Yield and quality of passion fruit in relation to training systems. J. Horti. Sci. 7:46.50.
30. White, R. H. 1979. Nutrient cycling. p.129-143. In: Introduction to the principles and practice of soil science. Blackwell Scientific Publications. Oxford, London.
31. Zibadi S. and R. R. Watson. 2004. Passion fruit (*passiflora edulis*) composition, efficacy and safety. Evid. Based Integrative Med. 1: 183-187.

Effects of Perennial Cultivation and Pruning Methods on Growth, Yield and Quality of Passion Fruit (*Passiflora edulis* × *P. edulis* f. *flavicarpa*)¹

Fu-Hsiang Chang², Min-Hsien Yang², Ming-Hui Wang² and Yi-Fong Tsai³

ABSTRACT

Passion fruit is a kind of perennial climbing plant with high economic potential. The production of grafting seedlings is currently insufficient to meet the demands in a short period of time in current annual production system, which affects the planting time and income of farmers. However, it's common to cultivate passion fruit in 2-3 years cycle commercially in other countries. In this study, the feasibility of 2-year-cycle culture and renewal pruning methods were assessed by the growth, yield, and quality indicators. The results of this study showed treatment A (pruning all shoots above the pergola) had the highest shoot width, shoot length and number of leaves. Treatment A had the earliest flowering (82.2 days after pruning) and harvesting (144.0 days after pruning), but treatment B (pruning all shoots from 60 cm above the ground) was the last. The yield of treatment A was highest (34.1 kg/plant) about 33% more than control (grafting seedling). However, treatment A and B had lower fruit weight and higher small fruit percentage. The average fruit weight (82.5 g) and the ratio of fruit weight >80 g (61%) of control were superior. Treatment B had the thinnest peel thickness. Nevertheless, the ratio of juice, mineral nutrients of leaf, total soluble solids and Brix/acid ratio were not different among three treatments. In conclusion, the development and production of passion fruit 'Tainung No.1' were not affected by perennial cultivation. Growth, yield and quality of passion fruit 'Tainung No.1' performed well with treatment A. Moreover, compared to control, Treatment A could advance the harvesting time and increase the gross income.

Key words: *Passiflora edulis* × *P. edulis* f. *flavicarpa*, perennial cultivation, renewal pruning, production

¹ Contribution No. 0913 from Taichung DARES, COA.

² Assistant Researcher, Assistant and Assistant of Taichung DARES, COA

³ Vice director of Hualien DARES, COA.

運用IPA分析中部地區 番石榴產銷班經營管理之研究¹

吳建銘、楊宏瑛²

摘 要

本研究運用重要表現值分析(Importance Performance Analysis, 以下簡稱IPA)方法, 探討中部地區番石榴產銷班之經營管理能力, 希望可藉由經營管理能力構面之分析, 作為未來改善番石榴產銷班經營管理能力之參考。就構面能力重視度而言, 以班生產技術管理能力構面最高, 班銷售管理能力構面最低; 在能力執行程度方面, 以班組織管理能力構面最高, 班銷售管理能力構面最低。由IPA法分析顯示出應優先改善的因素為班引進自動化的機器設備, 次要改善因素依序為以班場所有完整的設備且充分利用、班員共同訂定明確的生產計畫、生產資材共同採購程度、班能有效降低產銷成本程度、班人力共同調動或互助程度、班產品分級包裝、以班為窗口進行共同銷售、班員參與共同運銷程度、班品牌的建立與維護、班積極擴展新的通路、班建立統一的分級標準、班針對消費者進行調查及市場研究、班依市場需求擬定生產計畫等。建議可透過改善上述項目且未來優先進行資源投入與輔導改善, 以加強番石榴產銷班的經營管理能力。

關鍵詞：番石榴、產銷班、經營管理能力、重要表現值分析

前 言

農業產銷班為我國農村地區最基層的農民組織, 始於1952年農會為傳授新的耕種技術, 成立綜合性農事研究班。1971年開始, 政府為擴大農場經營規模, 輔導相同理念與興趣之鄰近農民, 結合組成共同經營班; 1985年以後, 將共同經營班作為地區農業發展的基本單位, 推動「農地利用綜合規劃計畫」, 以土地為基礎, 建立適地適作模式, 提高規模經濟及農地利用效率; 至1992年, 有鑒於農民組成之各類農業推廣或產銷經營組織, 雖名稱不一但功能類似, 且部分組織重疊, 影響農業施政資源有效運用, 於當年10月訂頒「農業產銷經營組織整合實施要點」, 就已有之組織進行整合, 並統稱為「農業產銷班」⁽²⁾。

依農業發展條例第三條之農業產銷班定義, 係指土地相毗連或經營相同產業之農民, 自願結合共同從事農業經營之組織, 農業產銷班為採行共同採購資材、共同作業、共同利用設施設備、共同運銷、共同研究的合作方式之經營行為⁽³⁾, 透過健全的產銷班組織並強化班員

¹行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第 0917 號。

²行政院農業委員會臺中區農業改良場助理研究員、研究員兼課長。

經營管理職能，達到產銷規模及效率化，並輔導朝企業化經營模式轉型，提升農業競爭力⁽²⁾。

在農業產銷班經營管理提升方面，謝佩芳⁽⁵⁾以層級分析法(*Analytic Hierarchy Process*，以下簡稱AHP)探討臺灣木瓜產銷班經營管理關鍵成功因素，顯示加強公共關係合法取得外來資訊與補助、資材共同採購、班長之協調溝通能力、共同建立木瓜品質分級標準、班員擁有向心力等，是木瓜產銷班經營管理關鍵成功因素。陳勵勤⁽³⁾以Porter之價值鏈為觀點，探討雲嘉南地區的果樹產銷班之價值鏈管理運作情形與競爭優勢關係，將雲嘉南地區果樹產銷班運作類型分為三個集群，入選全國優良之果樹產銷班主要座落於集群三之行銷與顧客價值管理型之產銷班，其在價值鏈的管理活動執行程度與運作管理成果方面，皆相當或大於總體樣本之平均，可供其它集群產銷班作為改善參考。陳勵勤⁽⁴⁾運用平衡計分卡理論及層級分析法，探討雲嘉南地區農業產銷班發展成功的關鍵因素，以「內部流程構面」被認為最重要，其次為「財務構面」與「顧客構面」，因此產銷班的績效管理可先從改善內部流程著手，進而改善財務與顧客構面；從評估項目分析，依序為機械設備共同使用及由專人負責維護程度、分級依共同標準或由專人執行程度、市場通路多元化程度、生產資材設備共同採購及供應商送貨配合程度、生產資材進貨檢驗及庫存管理或資訊化情形等5項管理評估項目加強改善，以提升運作經營績效與效率的管理。林榮瑞⁽¹⁾以最大變異數法(*Varimax*)進行主成分因素分析，萃取出高雄地區番石榴產銷班關鍵成功因素，分別為因素之一貨源穩定、高效率；因素二之財務會計、電腦化；因素三之共同採購、守紀律；因素四之掌握通路、低成本；因素五之建立品牌、重包裝等，顯示不同產業之農業產銷班的經營關鍵成功因素可能會有不同。

依據農糧署農情資源報告網資料，105年全臺番石榴種植面積7,159.47 ha，若以縣市區分，其中以高雄市2,680.44 ha (37.44%)最高，其次為臺南市1,368.21 ha (19.11%)，彰化縣1,207.41 ha (16.86%)再次之；若以區域別，由高至低依序為高高屏3,188.25 ha (44.53%)、雲嘉南1,977.08 ha (27.61%)、中彰投1,474.86 ha (20.60%)，顯示出中部地區為國內第三大番石榴產區。IPA法由Martilla與James⁽⁷⁾於1997年提出，主要是以重視度與滿意度的平均得分為基礎，繪製成一個二維矩陣，並以重視度及滿意度之平均值將矩陣劃分為4個象限，各因素依座落之象限而有持續保持、優先改善、次要改善及過度重視等改善建議。產銷班是農業生產的最基本組織單位，為提升中部地區番石榴產銷班經營管理能力，本研究調查目前中部地區番石榴產銷班經營管理現況，以IPA法進行經營管理能力分析，針對經營管理能力之重要程度，提出後續輔導改善建議，以達到促進中部地區番石榴產銷班經營管理能力及增加農民收益的目的。

材料與方法

一、問卷設計

本研究採用問卷設計作為資料蒐集方法，針對中部地區番石榴產銷班設計經營管理能力IPA問卷一式，問卷題項參考陳勵勤⁽³⁾與林榮瑞⁽¹⁾之研究，分為產銷班生產、銷售、人力、研發、財務、其他等6個能力構面共32個題項問卷(表一)，每個題項以李克式量尺(*Likert Scale*)分為5個等級，受訪班員依所屬班組織各項目之執行程度(1極差、2稍差、3普通、4稍佳、5極

佳)與該項目認知重要程度(1不重要、2稍不重要、3普通、4稍重要、5極重要)之強度，分別給5、4、3、2、1、的分數。

表一、本研究經營管理能力之層級架構

Table 1. IPA framework of agricultural management competence

First level	Second level	No.	Third level
Exploring the Agricultural Management Competence of Guava Production and Marketing Teams in Taichung District	Human resource management	1	Democratization of team decision making
		2	Teams members have strong centripetal force
		3	Team hold regular meeting and record detail
		4	Team of leader has ability of coordination and communication
	Production management	5	Team common procurement of materials
		6	Members share the productive facilities
		7	Joint operation of team manpower or assist each other
		8	Team establish quality grading standard jointly
		9	Team can effectively reduce production and marketing costs
		10	Team has good production technology
		11	Team introduce automatic machinery equipment
		12	Team has safety crop production technology
		13	Members share technical and problem solving
		14	Team place has complete equipments and used fully
		15	Members jointly established the clear production plan
	Marketing management	16	Team has ability of stable supply
		17	Members participate joint marketing
		18	Team develops the production plan by market demand
		19	Team hold or participate various promotions
		20	Team is in charge of joint marketing
		21	Team expand new marketing channels actively
		22	Team investigate and research consumers and market demand
		23	Establish and maintain a good image of the team brand
		24	Grade packing team products
	R &D management	25	Team actively tries new things, for examples new plant varieties, new technology and new crop processing.
		26	Team regularly participate lectures or inspect and learn from each other's work
		27	Team abilities of respond and collect to marketing policy and information
		28	Team focus on internal management and improvement the management efficiency
	Finical management	29	Sound accounting system and financial disclosure
		30	Team funds used effectively
	Other manamenet	31	Team cooperate with the Agricultural authorities
		32	Enhancing publish relationship and getting resources and supports legally

二、資料蒐集

本研究以當面訪談方式進行問卷調查，訪問中部地區(主要為彰化縣、南投縣)番石榴產銷班班員，其中班主要產品包含番石榴者為訪問對象。中部地區產銷班主要產品具番石榴者共56班，其中願意受訪的共有39班，訪問對象以班長及產銷班幹部為主，平均每班受訪者約3位，共計145位班員，調查時間為105年7月至11月，以一對一實地訪談於農會推廣部、產銷班班場所等進行問卷資料蒐集，針對問題一一解釋說明，因此問卷回收率為100%。

三、統計方法

本研究以SPSS18.0軟體進行資料分析，分別採用問卷信度與效度分析、因素分析、敘述性統計及IPA法等。

結果與討論

一、樣本資料

本研究問卷對象共145位，樣本資料如表二，受訪者男性佔84.8%、女性佔15.2%，年齡以61~70歲比例最多(35.2%)，大於60歲以上佔57.2%，務農年資以大於40年比例最多(42.9%)；教育程度國小佔46.9%最多；務農所在地彰化縣佔95.9%、南投縣佔4.1%。

二、因素分析

調查結果以SPSS統計軟體進行資料分析，產銷班經營管理能力執行現況認知之信度分析Cronbach's α 為0.867，顯示問卷具高度信度。效度方面，針對各產銷班能力執行現況認知作因素分析，採用因素分析法中的主成分分析法，並進行KMO(Kaiser-Meyer-Olkin)取樣適切性與Bartlett球型檢定，當KMO值大於0.8以上表示適合進行因素分析。本研究KMO值為0.810，表示適合進行因素分析，並將所有重要因素經最大變異數(Varimax)直交轉軸方式進行轉軸，刪除因素負荷量小於0.5的題項(因素6、4、19、31)，以及無法成為構面之單一因素(因素26)，取得特徵值大於1的主成分有7個，共27個題項(表三)，累積解釋變異量共64.32%。依各能力構面因素內容，將其重新命名為班銷售管理能力構面有8個因素，解釋變異量16.29%；班軟硬體資源管理能力構面4個因素，解釋變異量9.06%；班成本管理能力的構面3個因素，解釋變異量8.60%；班生產技術管理能力構面3個因素，解釋變異量8.23%；班組織管理能力構面3個因素，解釋變異量8.07%；班財務管理能力構面3個因素，解釋變異量7.74%；班創新成長管理能力構面3個因素，解釋變異量6.60%。此外，Gay⁽⁶⁾指出信度係數(Cronbach's Alpha) 0.9以上表示信度甚佳，低於0.6時需重新編定，表三顯示重新命名之各構面信度係數依序為0.899、0.797、0.776、0.734、0.751、0.743、0.704，信度係數皆大於0.6，表示重新編排的題項因素構面具有可信度。

表二、受訪者之基本資料

Table 2. The general information of interviewees

Category	Type	Frequency	Percentage(%)
Gender	Male	123	84.8
	Female	22	15.2
	Total	145	100.0
Age	21-30	1	0.7
	31-40	11	7.6
	41-50	17	11.7
	51-60	33	22.8
	61-70	51	35.2
	71-80	26	17.9
	>80	6	4.1
	Total	145	100.0
Years of farming experience	<10	21	15.0
	11-20	18	12.9
	21-30	28	20.0
	31-40	13	9.3
	>40	60	42.9
	Total	140	100.0
Education	Elementary school	68	46.9
	Junior High school	28	19.3
	Senior High school	34	23.4
	University	14	9.7
	Research institute	1	0.7
	Total	145	100.0
Farms location	Changhua County	139	95.9
	Natou County	6	4.1
	Total	145	100.0

新定義7個能力構面之班經營管理能力執行程度(表四)，以班組織管理能力構面最高(4.27)，其它依序為班生產技術管理能力構面(4.13)、班財務資源管理能力構面(3.55)、班創新成長管理能力構面(3.34)、班軟硬體資源管理能力構面(2.55)、班成本管理能力構面(2.49)、班銷售管理能力構面(1.74)，顯示番石榴產銷班班員認為其班內組織運作良好，且具備優良的生產技術，但銷售方面則表現較差；班員對各構面之重視程度方面，以班生產技術管理能力構面最高(4.34)，依序為班組織管理能力構面最高(4.33)、班財務資源管理構面(4.02)、班創新成長管理能力構面(3.89)、班軟硬體資源管理能力構面(3.68)、班成本管理能力構面(3.43)、班銷售管理能力構面(3.33)，顯示班員對生產技術及班內部組織運作能力的重視程度較高，對班銷售管理能力構面的重視度則為最低。由班各能力構面之能力執行與重視度程度表可知，班生

產技術與班組織管理能力是班員認為能力執行程度高且重視度也高的項目，相對的在其它能力構面則為能力執行程度低但重視度高，顯示這些能力構面是產銷班目前表現較差，但卻認為重要的項目，建議可優先進行改善。此外，特別的是，班銷售管理能力構面的能力執行程度與重視程度皆為各能力構面最低，能力構面內又以班員參與共同運銷程度的重視度最低，探究

表三、經營管理能力因素題項分析結果表

Table 3. The factor analysis of agricultural management competence

Factor	Original No.	Factor item	Lording	Rotation Sums of Squared Loadings		Cronbach's Alpha	
				Eigen value	Eigen value %		
Team marketing management	24	Grade packing team products	0.816	5.213	16.291	0.899	0.892
	20	Team is in charge of joint marketing	0.802				
	17	Members participate joint marketing	0.754				
	23	Establish and maintain a good image of the team brand	0.747				
	21	Team expand new marketing channels actively	0.717				
	8	Team establish quality grading standard jointly	0.686				
	22	Team investigate and research consumers and market demand	0.651				
	18	Team develops the production plan by market demand	0.561				
Team software and hardware resource management	11	Team introduce automatic machinery equipment	0.792	2.898	9.056	0.797	
	16	Team has ability of stable supply	0.718				
	14	Team place has complete equipments and used fully	0.694				
	15	Members jointly established the clear production plan	0.507				
Team cost management	5	Team common procurement of materials	0.800	2.751	8.598	0.776	
	9	Team can effectively reduce production and marketing costs	0.767				
	7	Joint operation of team manpower or assist each other	0.649				
Team production technology management	12	Team has safety crop production technology	0.800	2.635	8.233	0.734	
	13	Members share technical and problem solving	0.721				
	10	Team has good production technology	0.650				
Team organization management	1	Democratization of team decision making	0.720	2.582	8.067	0.751	
	2	Teams members have strong centripetal force	0.671				
	3	Team hold regular meeting and record detail	0.635				
Team financial management	30	Team funds used effectively	0.791	2.391	7.741	0.743	
	29	Sound accounting system and financial disclosure	0.738				
	32	Enhancing publish relationship and getting resources and supports legally	0.639				
Team innovation and growth management	27	Team abilities of respond and collect to marketing policy and information	0.727	2.113	6.603	0.704	
	25	Team actively tries new things, for examples new plant varieties, new technology and new crop processing.	0.705				
	28	Team focus on internal management and improvement the management efficiency	0.686				

表四、經營管理能力執行及重視程度表

Table 4. The performance and importance levels of agricultural management competence

Factor	New no.	Original no.	Competence item	Performance level			Importance level		
				Average	Std.	Factor average	Average	Std.	Factor average
Team marketing management	1	24	Grade packing team products	1.74	1.25	1.74	3.55	1.38	3.33
	2	20	Team is in charge of joint marketing	1.57	1.15		3.25	1.35	
	3	17	Members participate joint marketing	1.56	1.14		3.14	1.37	
	4	23	Establish and maintain a good image of the team brand	1.34	0.88		3.57	1.38	
	5	21	Team expand new marketing channels actively	1.99	1.28		3.43	1.38	
	6	8	Team establish quality grading standard jointly	1.72	1.16		3.20	1.53	
	7	22	Team investigate and research consumers and market demand	1.83	1.21		3.21	1.42	
	8	18	Team develops the production plan by market demand	2.20	1.35		3.29	1.31	
Team software and hardware resource management	9	11	Team introduce automatic machinery equipment	2.27	1.38	2.55	3.77	1.35	3.68
	10	16	Team has ability of stable supply	3.01	1.40		3.80	1.23	
	11	14	Team place has complete equipments and used fully	2.57	1.37		3.70	1.21	
	12	15	Members jointly established the clear production plan	2.34	1.38		3.43	1.34	
Team cost management	13	5	Team common procurement of materials	2.74	1.25	2.49	3.50	1.21	3.43
	14	9	Team can effectively reduce production and marketing costs	2.68	1.25		3.72	1.28	
	15	7	Joint operation of team manpower or assist each other	2.04	1.34		3.07	1.42	
Team production technology management	16	12	Team has safety crop production technology	4.28	0.76	4.13	4.46	0.73	4.34
	17	13	Members share technical and problem solving	4.15	0.87		4.30	0.85	
	18	10	Team has good production technology	3.97	1.00		4.26	0.91	
Team organization management	19	1	Democratization of team decision making	4.34	0.84	4.27	4.32	0.78	4.33
	20	2	Teams members have strong centripetal force	4.28	0.81		4.37	0.79	
	21	3	Team hold regular meeting and record detail	4.20	0.87		4.29	0.88	
Team financial management	22	30	Team funds used effectively	3.32	1.33	3.55	3.82	1.18	4.02
	23	29	Sound accounting system and financial disclosure	3.50	1.31		3.90	1.16	
	24	32	Enhancing publish relationship and getting resources and supports legally	3.83	1.01		4.34	0.92	
Team innovation and growth management	25	27	Team abilities of respond and collect to marketing policy and information	3.68	1.05	3.34	4.02	0.93	3.89
	26	25	Team actively tries new things, for examples new plant varieties, new technology and new crop processing.	3.17	1.27		3.78	1.19	
	27	28	Team focus on internal management and improvement the management efficiency	3.17	1.28		3.87	0.99	

其原因在於中部地區番石榴產銷班班員參與共選共計的比例偏低，大多數班員長久以來透過與地區販運商交易，而非透過共同運銷進行共同銷售，且多數農友已習慣此種交易模式，這也是班員大多對共同運銷較不重視的主要原因之一。

三、IPA法

於因素分析結果(表五)之各題項因素中，以產銷班執行能力自我認知與能力重視程度之李克氏量尺求得平均值，將班執行能力自我認知程度之李克氏量尺平均數值當作X軸座標，能力重視程度平均數作為Y軸座標，然後將27個題項因素之平均數值分布於二維矩陣內(圖一)，再以班執行能力自我認知程度之平均數值2.87作為垂直線，能力需求程度平均值3.75為水平線，將二維矩陣分割成4個象限，由矩陣右上角逆時針依序為第I象限的繼續保持區、第II象限的優先改善區、第III象限的次要改善區、第IV象限的過度重視區，座落於各象限之因素說明為以下：

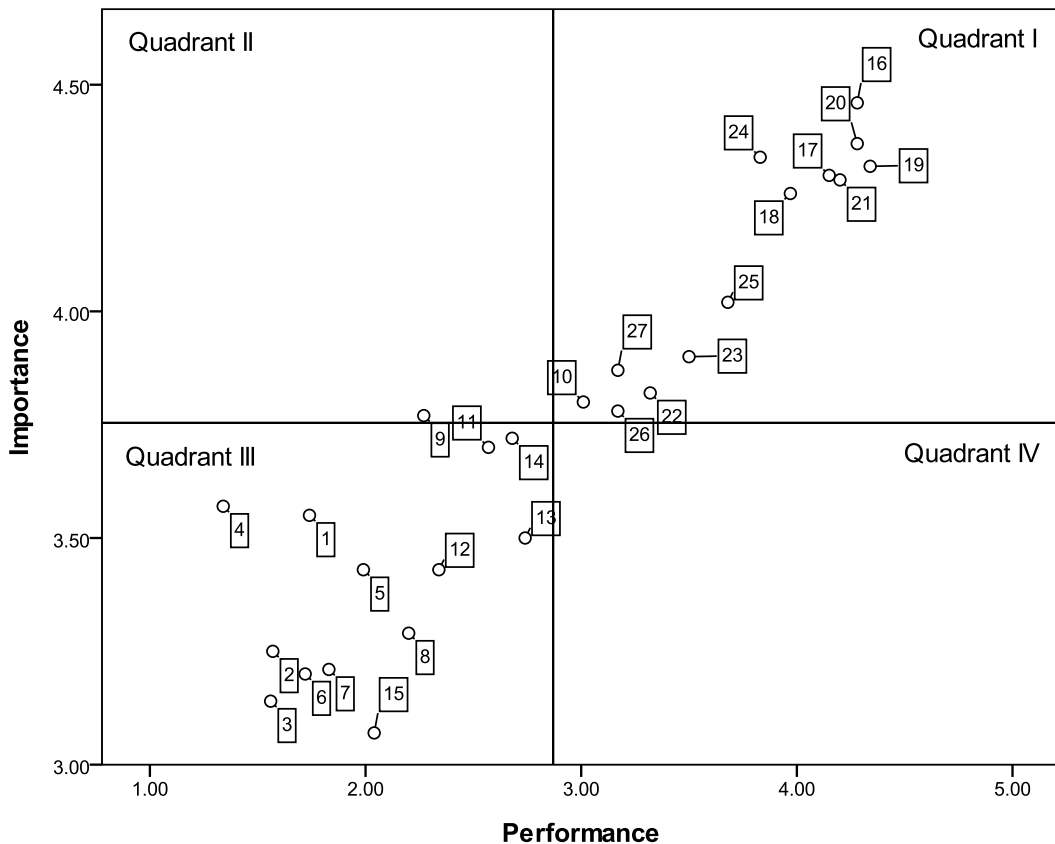
- (一)第I象限—持續保持區，第I象限為班執行能力自我認知及重視程度皆較高的項目，應繼續維持現況發展，以保有原優勢。座落於第I象限共有個13個因素，屬於班軟硬體資源管理能力構面因素1個(班產品的貨源穩定程度)、班生產技術管理能力構面3個(班具備安全用藥生產技術、班員能共享技術及共同解決問題、班具備良好的生產技術)、班組織管理能力構面3個(班決策民主化、班員有很強的向心力、定期召開班會且紀錄詳實)、班財務資源管理能力構面3個(有效運用班基金、班會計制度建全及財務公開、班加強公共關係合法取得外來資源與補助)、班創新成長管理能力構面3個(班對產銷政策及法令之資訊蒐集及對應能力、班積極嘗試種植新的品種技術及加工等、班重視內部管理，提升經營效率)。
- (二)第II象限—優先改善區，第II象限為執行能力自我認知程度低但重視度卻認為較高的項目，此象限表示班認為其能力程度不足於其需求期望，相對於其他象限而言，此象限為優先需改善的地方。座落於第II象限共有1個因素，為班軟硬體資源管理能力構面下的班引進自動化的機器設備。
- (三)第III象限—次要改善區，第III象限為執行能力自我認知及重視程度皆較低的項目，重要性相較於第II象限較低，屬於次要改善的項目。座落於第III象限共13個因素，屬於班軟硬體資源管理能力構面有2個(班場所有完整的設備且充分利用、班員共同訂定明確的生產計畫)、班成本管理能力的構面3個(生產資材共同採購程度、班能有效降低產銷成本程度、班人力共同調動或互助程度)、班銷售管理能力構面8個(班產品分級包裝、以班為窗口進行共同銷售、班員參與共同運銷程度、班品牌的建立與維護、班積極擴展新的通路、班建立統一的分級標準、班針對消費者進行調查及市場研究、班依市場需求擬定生產計畫)。
- (四)第IV象限—過度重視區，第IV象限為執行能力自我認知高但重視度較低的項目，表示此象限相對於其它象限來說已表現良好，可將投入此象限的資源改投入其它象限內，本次調查無因素座落於此象限內。

表五、因素所屬 IPA 象限及能力構面表

Table 5. The quadrant and dimension of competence item and factor by IPA

New No.	Factor item	Factor	IPA quadrant	Quadrant definition
10	Team has ability of stable supply	Team software and hardware resource management	I	Keep up and good word
16	Team has safety crop production technology	Team production technology management	I	
17	Members share technical and problem solving	Team production technology management	I	
18	Team has good production technology	Team production technology management	I	
19	Democratization of team decision making	Team organization management	I	
20	Teams members have strong centripetal force	Team organization management	I	
21	Team hold regular meeting and record detail	Team organization management	I	
22	Team funds used effectively	Team financial management	I	
23	Sound accounting system and financial disclosure	Team financial management	I	
24	Enhancing publish relationship and getting resources and supports legally	Team financial management	I	
25	Team abilities of respond and collect to marketing policy and information	Team innovation and growth management	I	
26	Team actively tries new things, for examples new plant varieties, new technology and new crop processing	Team innovation and growth management	I	
27	Team focus on internal management and improvement the management efficiency	Team innovation and growth management	I	Concentrate here
9	Team introduce automatic machinery equipment	Team software and hardware resource management	II	
11	Team introduce automatic machinery equipment	Team software and hardware resource management	III	Low priority
12	Members jointly established the clear production plan	Team software and hardware resource management	III	
13	Team common procurement of materials	Team cost management	III	
14	Team can effectively reduce production and marketing costs	Team cost management	III	
15	Joint operation of team manpower or assist each other	Team cost management	III	
1	Grade packing team products	Team marketing management	III	
2	Team is in charge of joint marketing	Team marketing management	III	
3	Members participate joint marketing	Team marketing management	III	
4	Establish and maintain a good image of the team brand	Team marketing management	III	
5	Team expand new marketing channels actively	Team marketing management	III	
6	Team establish quality grading standard jointly	Team marketing management	III	
7	Team investigate and research consumers and market demand	Team marketing management	III	
8	Team develops the production plan by market demand	Team marketing management	III	

由IPA矩陣可得知班引進自動化的機器設備為優先需要改善的項目，特別是中部地區番石榴產業經營者年齡偏高，且多以人力進行分級，除鼓勵青農進鄉外，也需要導入相關機械設備，如果實分級選別機、電動剪枝剪等，以提升作業效率並減輕勞力負擔。次要改善的項目主要以班銷售能力構面、班成本管理構面、班軟硬體能力構面之因素為主，其中班銷售能力構面以共同運銷、共同分級、班品牌建立與通路拓展為主；班成本管理為共同採購、人力互助等；班軟硬體資源能力構面則為完整的班場所及訂定生產計畫，顯示次要改善項目的主要內涵為班基本運作如班場所、班生產計畫、共同採購，以及班產品共同銷售，如班分級制度、班品牌、班通路拓展等，本研究以IPA法萃取出高雄地區番石榴產銷班關鍵成功因素之結果，包含貨源穩定、高效率、財務會計、電腦化、共同採購、守紀律、掌握通路、低成本、建立品牌、重包裝等，這些項目都是產銷班的基本運作要求，因此也突顯中部地區番石榴銷售主要以透過販運商為主，使得產銷班共同運銷的操作越來越弱，也是造成次要改善項目中主要以班銷售管理能力構面的因素為主。



圖一、經營管理能力執行與重視程度 IPA 分析矩陣

Fig. 1. The matrix of agricultural management competence by importance performance analysis

結論與建議

中部地區是番石榴重要的產區，而產銷班則是農業生產的基本組織，透過產銷班組織運作，可擴大經營規模、降低成本等。本研究調查中部地區番石榴產銷班經營管理現況，並以 IPA 法分析經營管理各能力構面執行與重視程度，以瞭解與探討需維持或加強的項目。分析結果以班場所有完整的設備且充分利用、班員共同訂定明確的生產計畫、生產資材共同採購程度、班能有效降低產銷成本程度、班人力共同調動或互助程度、班產品分級包裝、以班為窗口進行共同銷售、班員參與共同運銷程度、班品牌的建立與維護、班積極擴展新的通路、班建立統一的分級標準、班針對消費者進行調查及市場研究、班依市場需求擬定生產計畫為優先需要改善的項目，建議可透過改善上述項目來提升番石榴產銷班經營管理能力。

雖然目前中部地區番石榴農友以透過與地區販運商交易的運銷模式為主，但常有農友反映部分販運商貨款延遲或背信等問題，盛產期低價收購或停止收購，使農友血本無歸，且販運商多以收購轉賣賺取價差為主，無著力於農友輔導如安全認證、產期調節等，對整體番石榴產業提升較無實質的幫助；而規模化、集團化、品牌化生產是提高產業競爭力的基石，因此仍須透過組織化的生產經營來創造更多的優勢，建議產銷班的輔導單位如農會、合作社或對番石榴產銷有興趣之團體，可重新組織或加強中部地區番石榴產銷班輔導與運作，透過共同運銷鏈結產銷班班員，並加強班務管理、分級包裝、班品牌建立等，創造更多的利潤回饋給班員，並藉此提升中部地區番石榴產業的競爭力。

參考文獻

1. 林榮瑞 2004 高雄地區番石榴產銷班關鍵成功因素與策略之應用 屏東科技大學農企業管理研究所碩士論文。
2. 陳麗玉 2015 農業產銷班組織輔導現況 農政與農情 276: 11-14。
3. 陳勵勤 2007 價值鏈觀念下提升產銷班競爭優勢之研究 國立屏東科技大學農企業管理研究所碩士論文。
4. 陳勵勤 2013 臺南區產銷團體績效管理與運作之研究 臺南區農業改良場研究彙報 61: 69-78。
5. 謝佩芳 2013 臺灣木瓜產銷班經營關鍵成功因素之探討 國立中興大學農業企業經營管理研究所碩士論文。
6. Gay, L. R. 1992. Educational Research Competencies for Analysis and Application, Macmillan, New York.
7. Martilla, J. A. and James, J. C. 1997. Importance-performances Analysis. Journal of Marketing 41(1): 77-7.

Using IPA to Explore the Agricultural Management Competence of Guava Production and Marketing Teams in Taichung District¹

Chien-Min Wu and Hung-Ying Yang²

ABSTRACT

This study adopted the importance performance analysis to improve the agricultural management competence of guava production and marketing team in Taichung district. In the aspect of ability important level, the team production technology management is the highest and team marketing gets the lowest points. In the aspect of ability performance level, the team organization is the highest and team marketing has the lowest points. The Performance analysis showed that the priority factors to make improvements is team introduce automatic machinery equipment, the low priority factor are team place has complete equipments and used fully, members jointly established the clear production plan, team common procurement of materials, team can effectively reduce production and marketing, joint operation of team manpower or assist each other, grade packing team products, team is in charge of joint marketing, members participate joint marketing costs, establish and maintain a good image of the team brand, team expand new marketing channels actively, team establish quality grading standard jointly, team investigate and research consumers and market demand, team develops the production plan by market analyzing. All these factors were supposed to improve first and then enhance the agricultural management competence of guava production and marketing team.

Key words: guava, production and marketing team, management competence, important-performance analysis

¹ Contribution No. 0917 from Taichung DARES, COA.

² Assistant Researcher, Head of Agricultural Extension Section and Researcher of Taichung DARES, COA, Taiwan, ROC.

臺中區農業改良場研究彙報稿約

- 一、本刊以供本場同仁發表試驗研究成果為原則，但可邀請外稿。
- 二、來稿一經刊登其著作權歸行政院農業委員會臺中區農業改良場所有，本人聲明並保證授權著作為本人所自行創作，若屬多人共同創作，則本人亦取得其他作者同意，有權為本同意之各項授權。且授權著作未侵害任何第三人智慧財產權。
- 三、來稿一律不支稿費，但經刊用後，則致贈單行本 10 本(可要求至 20 本)。
- 四、文章之架構為題目、作者、中文摘要、中文關鍵字、前言、材料與方法、結果與討論(或分開成結果、討論)、誌謝、參考文獻(加阿拉伯數字序號)、英文摘要(包括題目、作者、摘要、關鍵字)。題目下之作者英文姓、名首字用大寫，其餘小寫，以用全名為原則，名在前，姓在後，如 Jia-Shin Lin，作者二人時，則用 and 連接，三人以上則如 Jia-Shin Lin, Lin-Ren Chang and Wan-Jean Liaw。英文關鍵字除專用學名(如 Ringspot Virus)、元素符號縮寫(如 Ca, Mg)等首字母大寫，其餘一般性語詞用小寫。另本文內中文後附加英文全名又有英文縮寫時，則英文全名與英文縮寫間以逗號分開，如木瓜輪點病毒(papaya ringspot virus, PRV)。
- 五、來稿以 A4 紙“雙行距”印出，紙之上端留白 2 cm，其他三邊留白 1 cm。
- 六、來稿以簡明易懂為原則，學名、et al., via 等需以斜體字印出，引用書名以 *ln*：表示。
- 七、關於表格之注意點：(一)表格上方須並列中英文標題，中文在上，英文在下，並加表一、(Table 1.)等冠號，不需句號，但表註要句號。(二)表格內容只用英文，只有第一個字母大寫，不可中英文並列。(三)能以文字說明之小表或項目，請用文字說明。(四)原始記錄應統計分析並簡化後始列入表中。(五)表註用小號 1 或 2 等註明於表中數字之右上角。(六)表格一律設計成“可被彙報篇幅正常容納”之大小。
- 八、關於插圖之規定：(一)插圖應單頁獨立，註明文題。(二)插圖下方須有標題，並加圖一、圖二、(Fig. 1, 2.....)等冠號。(三)所繪製線條粗細、標號、數字及文字等應注意協調及清楚。(四)已列表中之內容，勿再重複以插圖表示。
- 九、關於照片之規定：(一)照片用紙一律採用光面紙，黑白照片為佳，品質為要。(二)需有圖說，如有特別指明點應標示之。(三)可在文中用文字說明清楚之非必要照片請剔除。
- 十、關於參考文獻之規定：(一)參考文獻以引用為限，如係來自轉載之其他書刊時必須加註明。(二)本國及日本作者則依據姓名筆劃數為序，若無作者而以出版機關(社)為首時，則以首字筆劃列入參考文獻之排序。以上三種文獻均列於英文作者之前。作者之姓置於前，名或簡寫隨之。(三)中、日期刊文獻作者姓名以後為發行年份，然後為論文名稱，期刊名稱、卷期數及頁數。(四)西文雜誌之縮寫方式儘量根據美國出版之“Biological Abstracts”雜誌；中日文雜誌用全名(例 1)。(五)書籍必須加註版別及出版書局。(六)引用西文書籍之寫法為：作者姓名—年份—章節名—引用頁數—編輯者—書名(西文書名除介詞外其餘首字母大寫)—出版社—出版地(例 5)。(七)西文參考文獻第一作者姓在前，名用縮寫接在後；第二作者以下名用縮字排在前，姓在後(見例 2~5)。(八)引用機關或出版社編著之非定期性中、日書刊寫法：1. 書籍有分篇作者時：分篇作者—年份—章節名—參考頁數—書名—主編—出版社(機關)—出版地點(見例 6)。2. 書籍無分篇作者時：作者名—年份—章節名—參考頁數—書名—出版社—出版地點(見例 7)。3. 無作者但有發行(編輯)機關(社)時：發行機關—年份—書名—參考頁數—出版社(見例 8)(此時並以首字之筆畫列入參考文獻之排序)以上如缺某項時可略過，但順序不宜變更，且重要項目不可少。(九)文字敘述及參考文獻時，根據文獻之號數，用阿拉伯字，加以括號，如(1)等，插入句中右上角，如引用多篇，則加逗點，如(1,2,3)。(十)未正式發行之報告，如農林廳年度成果報告，不可引用為參考文獻。
例如：1. 張守敬 1954 臺灣水稻肥料施用適量之分區 科學農業 2(5): 1-6。
2. Jones, J. W. and A. E. Longley. 1941. Sterility and aberrant chromosomes numbers in Caloro and other varieties of rice. Jour. Agr. Res. 62:381-399.
3. 作者 3 人之寫法：Jone, A. B., L. H. Lin and A. B. Chen. 1991....
4. 作者 3 人以上之寫法：Jone, A. B., L. H. Lin, C. D. Wang and A. B. Chen. 1991....
5. Eastop, V. F. 1977. World importance of aphids as virus vectors. p.1-61. In: Harrts, K. F. and K. Maramorosch (eds.). Aphid as Virus. Academic Press. London.
6. 黃正華、朱永華 1970 臺灣雜糧生產現況與增產潛力之探討 p.66-67 臺灣雜糧增產之研究 科學農業叢書第 7 號。
7. 郭魁士 1978 土壤水 p.x-x 土壤學 中國書局 屏東，臺灣。
8. 臺灣省政府農林廳 1990 臺灣農業年報 臺灣省政府印刷廠。
- 十一、文字敘述之號次以下列為序：中文用：一(一) 1.(1)A(A)，英文用：1.(1)A(A)a(a)。
- 十二、腳註以小號 1 或 2 等阿拉伯字標於右上角，說明時阿拉伯字置於左上角及文辭回復正常大小。
- 十三、文字敘述中之數字，儘量用阿拉伯字表示之。
- 十四、單位須用公制單位記號，例如以 m、cm、mm、m²、ml、l、mg、g、kg、ha、℃、pH、N、ppm、t、hr 等，不必用中文表示之。
- 十五、原稿審查後經由課室送還作者，作者對審查意見有異議，可書面申訴。修正後需將原稿、審查意見表及修正稿送回編輯。必要時可再外審，且本刊有刪改權。“完全定稿”後送請排版(排版後不接受大幅度修改)。
- 十六、作者“自行、完全”負責格式及內容之校對。
- 十七、其他未盡事項，得經場長核定後，隨時補充修正之。

BULLETIN OF TAICHUNG DISTRICT AGRICULTURAL RESEARCH AND EXTENSION STATION

Publisher

H. S. Lin

Editorial Board

M. C. Hong

C. H. Chao

C. H. Hsiao

J. L. Yang

K. F. Pai

H. Y. Yang

Y. H. Chen

Y. S. Tien

S. F. Chen

L. Y. Chiu

書名：行政院農業委員會臺中區農業改良場研究彙報(第 136 期)

出版機關：行政院農業委員會臺中區農業改良場

通訊處：彰化縣大村鄉田洋村松槐路 370 號

網址：<http://www.tdais.gov.tw/>

電話：04-8523101~7

發行人：林學詩

編輯委員：洪梅珠(總編輯)、趙佳鴻(副總編輯)

蕭政弘、楊嘉凌、白桂芳、楊宏瑛、陳裕星、田雲生、陳世芳、邱玲瑛

出版年月：106 年 09 月

定價：新臺幣 100 元整

展售處：行政院農業委員會臺中區農業改良場

展售書局：1.五南文化廣場臺中總店／400 臺中市中山路 6 號 (04)22260330

2.國家書店松江門市／104 臺北市松江路 209 號 1 樓 (02)25180207

中華郵政中臺字第 0 四九九號執照登記認為第一類新聞紙類

新聞局登記權：局版臺誌字第五八二三號

GPN: 2006500018

ISSN: 0255-5905

版權所有，翻拷必究