

玉女番茄育苗場導入半自動嫁接機之經營效益分析¹

陳世芳、張金元、田雲生²

摘 要

番茄嫁接苗具有較佳之抗病性及耐淹水性之優勢，有需求量逐年增加之趨勢，目前嫁接以人工作業採用番茄穗木及茄子砧木的方式。本研究以玉女番茄穴盤嫁接育苗場之個案分析，瞭解其營運狀況、成本收益、農業設施利用效率，藉以評估採用半自動嫁接機取代部分人工嫁接之經營效益。分析結果顯示，該個案2014年總生產成本為新臺幣3,990,840元，其中種子費最多，其次為人工費，二者占總生產成本之66.9%，農家賺款1,062,894元。在損益平衡點分析，獲知實際銷售金額及銷售量均高於損益平衡點之銷售金額及銷售量，表示經營可確保利潤；而損益平衡點比率33.62%，表示育苗場在獲利之安全範圍。由於人力是提升育苗場作業效能的重要因素，若投資半自動嫁接機將有助於產能提升一倍；雖然投資半自動嫁接機總生產成本為5,788,707元，較人工嫁接作業時增加了1,797,867元，然而農家賺款提高為4,089,597元，較人工嫁接作業時增加了3,026,703元，嫁接苗生產成本由人工嫁接每株8.32元降為6.03元，利潤率從16.82%大幅提升至39.68%。因此，經營者可參考分析結果考量導入機械嫁接作業，作為因應農村人力不足之決策依據，且需特別注意擴增銷售管道、其他競爭者的加入、價格變化等可能造投資風險的因子。

關鍵詞：番茄，成本收益，半自動嫁接機，損益平衡分析

前 言

臺灣發展精緻化農業，農地集約耕作，土壤劣化結果造成土壤傳播病原菌嚴重威脅作物生長，農委會自1990年左右輔導設置蔬菜穴盤育苗中心，使蔬菜產業邁向專業化與自動化營運，蔬菜育苗為蔬菜生產的上游供應者，不僅改善傳統農民小規模自行育苗，沿用土播或簡易箱播育苗不整齊、成活慢及易罹患青枯病、萎凋病、根瘤線蟲等病蟲害之現象⁽¹⁾，可提升種苗品質，亦可提高勞動生產力，同時配合蔬菜市場需求量，進行計畫供苗，調節蔬菜供需，穩定價格之作用⁽²⁾。為提高農作物之耐鹽性、耐水性及抗逆境等優勢，嫁接可為一種方法，將具優勢之同屬植物作為砧木，嫁接具高經濟價值之接穗，藉以提高作物的存活率與產量⁽¹²⁾，而國內嫁接苗生產以茄科與葫蘆科作物為主，茄科之番茄具有番茄紅素與番茄素定屬於

¹ 行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第 0895 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、副研究員。

一種類固醇生物鹼，可抑制真菌、黴菌的生長，降低血中的膽固醇與三酸甘油酯，增強免疫力及抗發炎之功效⁽¹¹⁾，番茄年栽培面積5,247公頃，包括大果、小果及加工番茄，種苗需求量約在9,500萬株以上⁽⁶⁾，嫁接苗年需求量概估約1,000萬株，並有逐年增加之趨勢，近年來小果番茄平均售價與收益都亮眼，成為投入蔬菜栽培之首選作物，尤其是消費者偏愛的玉女番茄炙手可熱⁽⁵⁾，蔡瑜卿⁽⁸⁾等之調查分析顯示，蔬菜嫁接苗主要生產作物種類包括苦瓜、番茄、甜椒、西瓜，生產業者比例31.8%，採用機械播種只有6.7%，是穴盤育苗業者中自動化程度最低之項目，嫁接作業亦仰賴人工為之，並應用各類手工器具與穗砧固定夾、塑膠夾等輔助作業，人工嫁接作業效率平均為每小時約180至200株⁽⁷⁾，然而現今農村農業人力外流呈現高齡化現象，以勞力為主的技術工工資成本高，每逢種植期嫁接苗因需求量大，嫁接苗場無法在短期間內供應全國所需之嫁接苗量，因此有嫁接人力短缺問題，並且嫁接技術層面高，嫁接人手培養不易，且工作辛苦，需耗費勞力及精神，此時嫁接苗產業需增加工時以因應客戶需求，為了提高效率與減輕負荷，本場於重要蔬果作物嫁接技術升級計畫中，引進西班牙嫁接機械測試及本土化研發，期能應用於番茄產業嫁接苗。對嫁接育苗業者之發展而言，所面臨的問題除了人力資源有待培育外，耐熱(濕)、耐病及耐逆境F1根砧品種少、嫁接親和性表現與評估資料未建立、資本投資大、自動化設備須研發更新以取代勞力作業⁽⁷⁾，固定設備折舊費多，及投資成本高、嫁接苗生產成本及效益分析資料欠缺等尚需產官學單位協助解決。本研究以嘉義縣經營經驗20年以上之育苗場作為分析個案，藉由玉女番茄嫁接苗營運狀況與生產成本效益，探討人工嫁接與機械嫁接成本效益之差異性，做為本場自西班牙引進番茄嫁接機械測試之參考背景資料，以供經營者投資決策之參考。

研究方法與步驟

- 一、資料蒐集：本研究採用個案訪談，進行蒐集玉女番茄育苗次級資料與整理相關文獻，訪談時間為2015年8月至12月。
- 二、調查對象：設計玉女番茄嫁接育苗場生產成本收益調查表，訪談調查嘉義縣經營蔬菜育苗經驗20年以上之個案育苗場，調查內容針對該農場玉女番茄嫁接苗之生產成本、收益、銷售量、銷售價格等項目。
- 三、資料處理與計算方法：本文參考農委會農產品生產成本統計年報將生產成本分為「第一種生產費」及「第二種生產費」，其計算方法說明如下：
 - (一)第一種生產費 = 種子費 + 肥料費 + 介質費 + 病蟲害防治費 + 能源費 + 嫁接耗材費 + 穴盤材料費 + 人工費 + 折舊費
 1. 種子費：購入育苗使用之穗木玉女種子及茄子砧木種子以市價計算
 2. 肥料費：化學肥料及有機質肥料，依購入之市價或取得成本計算
 3. 病蟲害防治費：育苗場病蟲害防治費用
 4. 能源費：在生產至嫁接苗成苗過程中使用之農機具或設備所耗用之汽油、柴油、潤滑油、水電等

5.介質費：穗木與砧木育苗之介質費用

6.穴盤材料費：培植穗木與砧木之穴盤費用

7.嫁接材料費：嫁接固定用之嫁接夾、橡膠套管、骨針及塑膠插針等材料

8.人工費：自家工工資與僱工工資

(二)第二種生產費 = 第一種生產費 + 地租 + 資本利息

(三)粗收益 = 供苗量 × 單價

(四)損益 = 粗收益 - 生產費用總計(第二種生產費)

(五)家族勞動報酬 = 損益 + 自家工工資

(六)農家賺款 = 家族勞動報酬 + 自給地租 + 自給資本利息

農場經營管理從機會成本的觀點計算經濟利潤，應採計資本利息，經濟成本就是機會成本，除了實際支出成本外，還要計算隱藏性成本，故資本利息需加以估算，固定資本財費係指固定資本財的折舊費，本文採用償債基金公式計算每年應攤農業設施及農機具之折舊費與其利息負擔^(2,4,9)。

償債基金公式：

$$C_0 = \frac{I \times i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

C_0 : 每年應攤折舊費(包括利息負擔) i : 年利率

I : 固定資本財投資額 n : 固定資本財耐用年限

其餘種子費、肥料費、能源費、病蟲害防治費、介質費、穴盤材料費、嫁接耗材費及人工費之利息，因非在期初全部投入，以玉女番茄育苗至嫁接苗成苗期間計之，並參考農委會農產品生產成本年報之農貸利率以年利率1.5%計息。地租之計算，租入者以實際支付的租金計，自給者亦參考當地租金行情估算。自家工之估值，則依當地僱工工資估算，如個案育苗場男工以當地僱工工資1小時150元估算，女工以每小時110元計之。

本文亦應用損益平衡點，計算農業設施利用效率。洪騰岳⁽³⁾在損益平衡點分析一書中指出，雖然每一行業有不同的營運情形，一般而言，損益平衡點比率當未滿60%為安全、60~70%表示健全、70~80%差強人意、80~90%需加注意、90%以上表示危險，其比率若能降低到60~70%左右，即使銷售額降低了30%還有利益可言，當損益平衡點比率在60%以下時，利益可算良好，經營重點放在增加銷售數量、開發新產品；當其比率在6~80%時，應盡量降低比率，且一方面增加銷售額，同時還要降低變動成本費；當其比率在80%以上時，盡量採取可以把損益平衡點降低的策略，力圖削減變動成本費和固定成本費，以求平衡。

損益平衡點計算式：

$$\text{損益平衡點之銷售量} = \frac{\text{固定成本}}{\text{產品單價} - \frac{\text{變動成本}}{\text{銷售量}}}$$

$$\text{損益平衡點之銷售額} = \frac{\text{固定成本}}{1 - \frac{\text{變動成本}}{\text{銷售金額}}}$$

$$\text{損益平衡點之作業面積} = \frac{\text{固定成本}}{\text{每公頃作業收入} - \frac{\text{變動成本}}{\text{作業面積}}}$$

$$\text{損益平衡點比率} = \frac{\text{損益平衡點的銷售額}}{\text{實際銷售額}} \times 100$$

研究結果

一、生產管理

本個案育苗場負責人自1994年起開始從事蔬菜穴盤育苗，於1997年參加種苗自動化服務團，接受政府輔導成立育苗中心，目前經營面積0.46公頃，經營項目包括茄科之番茄、瓜類之苦瓜、甜瓜、小胡瓜嫁接苗，其中玉女番茄嫁接苗占經營之比重為60%，生產設施設備分別於1994年建造248坪、1997年建造370坪及2002年建造300坪捲揚式簡易固定鍍管塑膠布溫室，因材質堅固仍持續使用中，另以污泥盆加介質之植物生長箱，適當控制箱內溫度及濕度且不易受外在氣候影響，作為嫁接後養生癒合管理，使得番茄嫁接苗在72至84小時即可完成癒合，存活率達95%，並可提高定植成活率。研創鐵製底盤及製作相關配件，突破原本播種機之穴盤規格限制，使機械播種穴盤規格多樣化。由於採用雙針播種，一格穴盤內有兩株苗，其土壤養分幾乎被苗株所吸收，生長快速，同時也抑制雜草生長。

二、行銷管理

本育苗場玉女番茄種苗採預約訂苗，供應區域包括雲林縣、嘉義縣市、臺南市、屏東縣、臺北市等，全年均有供苗量，淡旺季之供苗數量不一，主要供苗期集中於9月中旬至10月底。每盤穴盤苗104株，銷售對象以個別農民居多占90%，其餘是產銷班，訂價方式以成本加成採均一價每株10元，購苗數量多時調整交易量，亦即達一定之數量加送種苗，本身標榜種苗多只嫁接一次，讓購苗者種植後之存活率與生育情形較優良，且建立自有品牌，運送過程採用冷藏車以降低運輸過程中之損失，與維持品質與口碑。

三、人力管理

人力管理是育苗場重要的環節，小規模之育苗場多屬家庭農場，本育苗場以自家勞力夫妻2人負責場務經營、生產規劃執行、財務及研發管理，經常性僱工6人，其中女工5人、男工1人，負責手工播種、育苗、澆水、補植、整苗、嫁接等工作，並為員工投保團體意外險。因產銷具有季節性，每年8至12月投入最多人力，正常上班時間為星期一至六每天8小時，8至12

月農忙時需調整工時至9小時，嫁接苗數因純熟度而異，熟手每株只需15秒，生手則需25秒，每人平均每小時180株，每株作業時間20秒，每盤作業需0.58小時。

四、財務管理

(一)個案育苗場生產成本收益分析

由表一、表二育苗場2014年玉女番茄穴盤苗生產成本資料顯示，生產成本結構以種子費最多占48.25%，其中玉女番茄穗木種子近年供不應求單價上漲，每株成本就需3.69元，人工費居第二占18.65%，每株人工費1.54元，第三項是能源費占11.55%，因嫁接後為維護品質進入癒合室冷藏三日較一般未使用癒合室之育苗場需使用較多能源。總計生產成本3,990,840元，平均每株生產成本8.32元，年供苗量479,800株每株售價10元，粗收益4,798,000元，扣除生產成本所獲淨益為807,160元，農家賺款1,062,894元，表示育苗場種子費及人工費能否減輕是攸關獲取利潤多寡的重要因素，淨益占粗收益之利潤率16.82%。

表一、育苗場玉女番茄嫁接苗之個案收益分析(2014年)

Item	Amount
Yield (Plant)	479,800
Gross revenue	4,798,000
Total production cost	3,990,840
Net revenue	807,160
Family remuneration	991,680
Income	1,062,894
profit rate	16.82%

表二、個案育苗場玉女番茄嫁接苗之生產成本分析(2014年)

Item	Amount	%	Cost per plant
Tomato seed	1,771,392	44.75	3.69
Rootstocks seed	138,390	3.50	0.29
Planting medium	276,780	6.99	0.58
Fertilizer	9,318	0.24	0.02
Disease and pest prevention and treatment	43,200	1.09	0.09
Energy	457,200	11.55	0.95
Grafting supplies	46,130	1.17	0.10
Plug plate material	101,486	2.56	0.21
Labor	738,080	18.65	1.54
(Family labor)	(184,520)	4.66	0.38
Agro-facilities depreciation	28,6800	7.19	0.60
Farm machinery depreciation	50,850	1.27	0.11
Primary production cost	3,919,626	98.22	8.17
Land rent	12,420	0.31	0.03
Capital interest	58,794	1.47	0.12
Secondary production cost	3,990,840	100.00	8.32

以上僅就生產成本與收益的因素來分析經營成果，為衡量農業設施設備利用效率，進一步導入生產量因素，即採損益平衡點加以分析。損益平衡點的計算需將生產成本劃分為固定成本與變動成本，固定成本是費用數額不隨生產量的變動而變動者，如設施設備及農機具折舊費、地租、資本利息等，變動成本是費用數額隨生產量的變動而變動者。本文根據此定義，再參酌研究需要，將固定成本包括農用設施折舊費、農機具折舊費、地租及資本利息等項目，變動成本包括種子費、介質費、肥料費、嫁接耗材費、人工費、病蟲害防治費、能源費、穴盤材料費等。

個案育苗場損益平衡點分析如表三，現有經營面積0.46公頃，供苗量479,800株之經營成果，每株售價10元，銷售金額4,798,000元，生產成本中變動成本3,581,976元，固定成本376,587元，損益平衡點銷售金額1,485,880元，損益平衡點銷售量148,588株，較實際銷售金額及銷售量低，表示經營可確保利潤，且損益平衡點比率30.97%，表示育苗場經營在獲利之安全範圍。損益平衡點面積為0.14公頃，較現有經營面積小，表示現有經營規模可充分運用資金、設備，以增加銷售數量獲致較高之利潤。

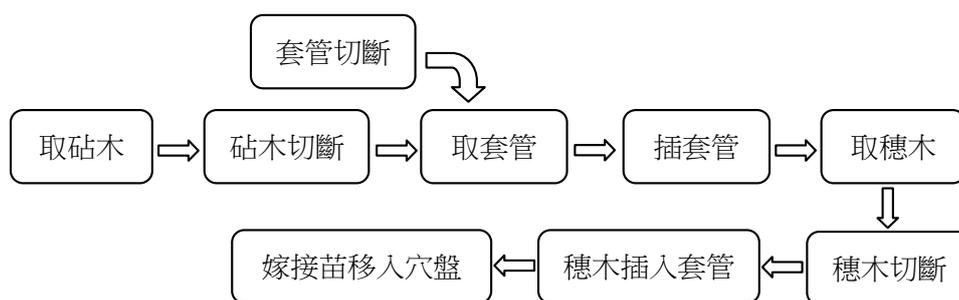
表三、個案育苗場玉女番茄之損益平衡點分析

Table 3. The break-even point analysis for cherry tomato nursery in case study (Unit:NT\$)

Item	Amount
Operation cost	3,990,840
Variable cost	3,581,976
Tomato seed	1,771,392
Rootstocks seed	138,390
Planting medium	276,780
Fertilizer	9,318
Disease and pest prevention and treatment	43,200
Energy	457,200
Grafting supplies	46,130
Plug plate material	101,486
Labor	738,080
(Family labor)	(184,520)
Fixed cost	376,587
Agro-facilities depreciation	286,800
Farm machinery depreciation	50,850
Capital interest	58,794
Land rent	12,420
Sales volume (plant)	479,800
Sales amount	4,798,000
Price per plant	10
Sales amount per ha	10,430,435
Break-even sales amount	1,613,234
Break-even sales volume (plant)	161,323
Break-even operation area (ha)	0.15
Break-even point percentage (%)	33.62

(二)半自動嫁接機嫁接效益分析

番茄之嫁接方法常用斜切接，需以外物來輔助固定，如各式嫁接夾、橡膠套管、骨針及塑膠插針等，以增加砧木與穗木之緊密結合，其中橡膠套管固定方式由亞蔬中心所開發推薦，因其具有耗材便宜、操作方便及保濕性佳、嫁接苗存活率高等優點，故廣為一般嫁接農友所採用^(6,10)。個案育苗場以人工嫁接法，採用株莖約1.8~2.8 mm之茄子、番茄幼苗，苗齡約15天，嫁接時先將茄子砧木幼苗以超薄刀片選在子葉上方靠近與第一本葉之間，以30度角斜切砍下，左手輕握砧木下半莖部，右手取一段內徑約2 mm，長度約8 mm之橡膠軟管，套入莖部切口至軟管一半深度。番茄苗則選在第一本葉上方，株莖大小與砧木相稱之部位，同樣以30度角斜切砍下，右手扶正砧木植株，並輕捏軟管，左手輕握穗木，將穗木切口斜面對準砧木切口斜面，往下插入橡膠套管中，輕輕直推以確保砧穗切口斜面充分密接等嫁接作業流程，即完成一株嫁接苗所須之整個連貫動作，從取砧木、砧木切斷、套管剪斷、取套管、插入套管、取穗木、穗木切斷、插入套管接合、嫁接苗移入穴盤；約可分為九個動作，人工嫁接作業流程如圖一所示，其中套管剪斷動作於人工嫁接作業中為獨立作業，即先將套管裁剪成約8 mm長之小段備用，嫁接時僅作取套管、插入套管的動作。



圖一、人工嫁接作業流程

Fig. 1. The operation process of manual grafting

由於人力是提升育苗場作業效能的重要因素，有鑑於國內農產業勞動力不足及未來少子化問題，個案嫁接育苗場採用人工嫁接，尚無機械協助嫁接工作，經由損益平衡點分析其現有經營規模可充分運用資金、設備獲致較高之利潤，假如採用本場引進測試之一種半自動嫁接機，測試結果平均每小時嫁接苗數提升1倍約360株，若未來商品化由有意願承接之廠商銷售，嫁接機之採購成本及安裝成本約需150萬元，為比較人工嫁接與半自動嫁接機械之效益，暫未將維護費計入，作業人力不變，其他同業仍以人工嫁接且銷售價格維持不變，耐用年限以10年估算時，使用半自動嫁接機供苗量提升至959,600株。

由表四、五個案育苗場之成本收益與利潤率分析，發現採用半自動嫁接機作業時生產成本中之種子費、介質費、肥料費、能源費、農藥費、嫁接耗材費、穴盤材料費等變動成本及農機具折舊費、資本利息等項目將隨之增加，總生產成本為5,788,707元，較人工嫁接作業時增加了1,797,867元，但作業產能提升1倍使農家賺款提高為4,089,597元，較人工嫁接作業時增加了3,026,703元，利潤率從16.82%大幅提升至39.68%，嫁接苗每株生產成本由

人工嫁接每株8.32元降為6.03元，在不考慮貸款利率的情況下，利用新型嫁接機的資本回收年限約需半年，較其期初投入嫁接機的經濟使用年限10年為短。

表四、玉女番茄以半自動嫁接機與人工嫁接育苗之生產成本比較分析

Table 4. The plug seedlings of cherry tomato production cost differences in between grafting method both by semiautomatic grafting machine and artificial grafting Unit: Amount, NT\$

Item	Semiautomatic grafting	Manual grafting
Tomato seed	2,878,464	1,771,392
Rootstocks seed	224,880	138,390
Planting medium	553,560	276,780
Fertilizer	15,741	9,318
Disease and pest prevention and treatment	86,400	43,200
Energy	470,916	457,200
Grafting supplies	92,260	46,130
Plug plate material	202,972	101,486
Labor	738,080	738,080
(Family labor)	(184,520)	(184,520)
Agro-facilities depreciation	286,800	28,6800
Farm machinery depreciation	140,850	50,850
Primary production cost	5,690,923	3,919,626
Land rent	12,420	12,420
Capital interest	85,364	58,794
Secondary production cost	5,788,707	3,990,840

表五、玉女番茄以半自動嫁接機與人工嫁接育苗之收益比較分析

Table 5. The revenue analysis in different plug seedlings of cherry tomato grafting methods between by semiautomatic grafting machine and artificial grafting

Item	Semiautomatic grafting	Manual grafting
Yield (Plant)	959,600	479,800
Gross revenue	9,596,000	4,798,000
Total production cost	5,788,707	3,990,840
Net revenue	3,807,293	807,160
Family remuneration	3,991,813	991,680
Income	4,089,597	1,062,894
profit rate	39.68%	16.82%

五、創新研發管理

育苗場場主深諳育苗須具備專精技術與洞悉市場趨勢，除了參加農業產銷班組織，及各項農業專業訓練，蒐集各品種蔬菜之栽培管理與國內外市場資訊，掌握市場供需動態，引進

各項滴灌設施改善育苗場作業環境，更積極參與試驗研究單位之試驗研究計畫，如本場與臺南區農業改良場蔬果嫁接機械之研發，為產業升級做準備。

檢討與建議

蔬菜穴盤育苗在全國有100多家大小規模不等之育苗業者，在上下游業者如種子業者或專業蔬菜生產者相繼投入育苗生產，育苗業競爭日益激烈，經由玉女番茄育苗經營個案分析結果，育苗經營者從事蔬菜育苗已有20年以上經驗，在行銷方面採預約訂苗供應區域及客源穩固，在財務管理方面以電腦軟體記帳，各項費用量入為出，在生產面，仍仰賴人工嫁接作業，人工費位居生產成本第二位，嫁接人工作業效率與供苗量息息相關也是農場重要的資源，現有利潤率僅16.82%，較下游之設施小番茄生產農家2014年農業生產成本年報統計之每公頃淨益3,782,268元、粗收益4,645,421元獲得之利潤率81%有很大差距，顯示上游之育苗經營不易，若欲突破現有經營瓶頸，在研發面因長期與試驗研究單位密切合作，以生產成本及財務可行性之考量，若投資半自動作業嫁接機取代部分人力以提高供苗量，並提早交貨日期，如本場自西班牙引進測試之半自動嫁接機，經過試算投入此嫁接機雖增加固定成本與供苗量導致部分變動成本增加，但短期可使利潤率提升至39.68%，並紓解人力斷層之問題，惟機械取代部分人工，場主需適度調節原有人工至其他生產工作，使農村人力能繼續被農場僱用，勞僱雙方互蒙其利。且投資計畫採行後可能因供苗量增加，而育苗場對玉女番茄苗的銷售客戶需擴展，倘若在往後營運年度不如預期銷售量與銷售額，或是其他育苗場亦相繼投資半自動嫁接機，使市場供苗量擴增，競爭之下銷售價格可能較人工嫁接苗便宜，都可能使估算之銷售額與利潤率無法實現，凡此種種因素都是投資計畫風險的可能來源，而此風險有待後續研究者從整體產業面向加以評析。

參考文獻

1. 吳雅芳、鄭安秀 2015 番茄嫁接育苗場之病蟲害管理策略 p.91-98 種苗產業發展新趨勢研討會專刊 臺南區農業改良場編印。
2. 林月金、高德錚 2005 蔬菜穴盤苗之經濟分析 p.263-278 臺中區農業改良場特刊第76號 農業經營管理專輯 臺中區農業改良場編印。
3. 洪騰岳 1991 損益平衡點分析：企業家不可不知的經營指標 書泉出版社第四版。
4. 陳世芳、戴登燦 2009 有機蔬菜農場經營效益之個案研究 臺中區農業改良場研究彙報 105: 13-21。
5. 陳世芳、戴登燦 2012 臺中地區不同栽培類型番茄與行銷通路之效益分析 臺中區農業改良場研究彙報 116: 1-13。
6. 張振厚、鄭榮瑞、鍾瑞永 2002 番茄機械嫁接技術 臺南區農業專訊 42: 1-6。

7. 張金元、田雲生、林學詩 2015 國內外嫁接機械發展現況 p.99-106 種苗產業發展新趨勢研討會專刊 臺南區農業改良場編印。
8. 蔡瑜卿、徐雅欣、周明燕、黃少鵬 2010 2009年臺灣地區蔬菜穴盤育苗業者現況調查與分析 種苗科技專訊 71: 2-8。
9. 鄭詩華 2004 農業經營分析的原理與應用 農世股份有限公司發行。
10. 鍾瑞永、鄭榮瑞、劉政弘、許建興、黃圓滿 2005 套管式番茄嫁接機之研制測試 臺南區農業改良場研究彙報 45: 74-84。
11. 盧益靜 2007 番茄素及番茄素定對人類腎細胞癌細胞株分泌介白素六之作用 長庚大學基礎醫學研究所碩士論文。
12. 戴順發、張武男 1997 蔬菜嫁接之研究與發展 科學農業 45: 266-274。

Benefit Analysis of Semiautomatic Grafting Machines Applied for Cherry Tomato Seedling Nursery Farm¹

Shih-Fang Chen, Chin-Yuan Chang and Yun-Sheng Tien²

ABSTRACT

Grafted tomato seedlings possess the advantages of favorable disease resistance and flooding tolerance in tomato cultivation. Market demand of grafted tomato seedlings has increased annually. Currently, manual grafting method was conduct with tomato/eggplant in pair as scion and rootstock is popular. A cherry tomato plug grafting nursery farm selected as a case in thfae study. The basic farm management information of the operating process, cost benefit, and agricultural facility utlization efficiency was collected. Through the scenario analysis via replacing partial manual grafting methods with semiautomatic grafting to evaluate the benefit of mechanizatio effect. The results revealed that the total production cost of the case farm in 2014 was NT\$3,990,840, and among them, the cost of seeds followed by labor costs were dominated. The seed and labor costs accounted for 66.9% of the total production cost. The net income of the farm was NT\$1,062,894. An analysis of the break-even point (BEP) indicated that the actual sales amount and sales volume were higher than the BEP sales amount and volume, verifying that the operating method of the farm ensured profitability. The BEP rate was 33.62%, suggesting that the earnings of the farm were within a safe range. Because workforce is a critical factor for improving the operating performance of incubation farms, investing in a semiautomatic grafting machine can facilitate improving production capacity. The total production cost was NT\$5,788,707 when replacing with a semiautomatic graftic machine was upto NT\$1,797,867. The net income of the farm was NT\$4,089,597, higher than NT\$3,026,703 that using manual transplantation. The transplanted seedling production cost for each trunk was NT\$8.32 by manual operation and decreased to NT\$6.03 by semiautomatic machine. The profit rate was increased from 16.82% to 39.68%. Thus, farm operators should consider introducing the machine grafting technology to solve the problem of insufficient manpower in rural villages and need to pay attention to open more marketing channels, new competitors joining, seedling price variation and other possible sources of investment risk.

Key words: tomato, production cost and revenue, semiautomatic grafting machine, break-even point analysis

¹Contribution No. 0895 from Taichung DARES, COA.

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