

國立宜蘭大學農業推廣委員會 農業推廣(季刊) 中華民國 86 年 3 月創刊 本期出版一大張 通訊總號第 046 號

發行人/林榮信 主編/陳裕文 邱奕志 編輯/林真朱 中華民國 97 年 12 月出刊 行政院農業委員會補助編印

地址：260 宜蘭市神農路 1 段 1 號

電話：03-9357400#283

傳真：03-9354152

E-Mail：aec@niu.edu.tw

網址：http://acac.niu.edu.tw

# 番茄嫁接自動化技術

邱奕志 陳世銘 張允瓊

## 一、前言

嫁接是將欲生長栽培之作物；稱為接穗，嫁接於生長勢較強的根砧上，利用根砧吸收土壤的養份，使接穗順利成長、開花、結果。嫁接是一項重要的園藝栽培技術，利用嫁接育苗栽培可改善作物抗病及抵抗栽培外在不良的環境條件能力，進而提高蔬果產量與品質，因此近幾年嫁接技術已廣泛應用於蔬果作物上。蔬菜嫁接苗因種苗成本較高，多應用於產值較高及產期較長之瓜果類植物。其中，西瓜、番茄和苦瓜為需求量較大之作物種類，洋香瓜、甜椒、百香果和木瓜等作物亦逐漸使用嫁接苗進行栽培。

然而過去台灣的嫁接都停留於人工作業，加上嫁接需要純熟的技術，且嫁接後的癒合環境管理非常重要，將影響嫁接苗的品質及存活率。鑑於此，行政院農委會委託筆者等開發蔬果嫁接作業自動化相關設備，並建立嫁接育苗及栽培管理技術，推廣供國內農民使用，本文主要針對番茄作物進行介紹。

## 二、番茄嫁接苗之砧穗培育及嫁接方法

本省番茄可周年生產，露天栽培以 8~9 月為栽培旺季，溫室栽培番茄面積亦逐年增加中，以 3~5 月為栽培旺季，每公頃需苗約 20,000~25,000 株。在種苗的售價部份，嫁接苗每株售價約 4 元，一般苗則約 1.2 元，嫁接苗貴約 3.3 倍。在生產作業時程部份，嫁接育苗場需先由農民下訂單後，再排入生產時程進行育苗，一般在種植前約 45 天下單，再準備根砧及接穗播種育苗。

### (1). 苗木選擇與培育

番茄與茄子砧之親合性佳，亞蔬中心所選育之野生茄 EG203 及 EG219 具有穩定的抗青枯病特性，為優良之根砧。

#### (a). 接穗苗之培育

番茄幼苗因生育快，培育日數較短，故可直播在長、寬、高各是 60×40×8 公分之塑膠育苗箱。裝入約 5 公分高的介質，表面以一支木棒整平，再使用木製釘盤(4 公分等距，共有 96 個接穗穴)下壓出 0.5~0.8 公分深度的孔穴。種子以點播一穴一粒，播種後

再以堆肥細粉覆蓋種子約 0.5 公分厚完成。

#### (b). 根砧苗之培育

茄子根砧幼苗不僅要強健且莖部生長必須一致。在光線充足的網室內培育根砧苗時，常發現因子葉與第一本葉之節間太短，而影響到嫁接時不易切割等現象。為避免此情形，可採用一層黑色遮光網(透光率約 50%)架設在苗床上方約 1.5 公尺，或採較高之植株密度即可將此節間拉長，使得嫁接苗切割較容易。

根砧、接穗之莖部直徑在嫁接時愈相近愈可提升嫁接作業效率，因此在決定根砧及接穗的播種日期時應考慮發芽所需日數及各品種之生育速度等條件。選定根砧及接穗品種後應測定其發芽所需日數，大多數番茄品種在播種後 2~3 日即可發芽，而茄子的發芽時間受溫度影響較大，夏季在網室內(28~32°C 溫度)播種 3 日後即可發芽，但氣溫在 21~24°C 時需 4~6 天才能完全發芽。

各品種的生育速度可能不一樣，以茄子品種 EG203, EG219 為根砧與番茄嫁接為例，非停心型品種如台中亞蔬四號(EMTT22)、桃太郎-T93、FMTT586 與 CLN5915-206D4-2-2 需比茄子晚播 3 日。但櫻桃品種如台南亞蔬 6 號、聖女(農友品種)則可與茄子同時播種。

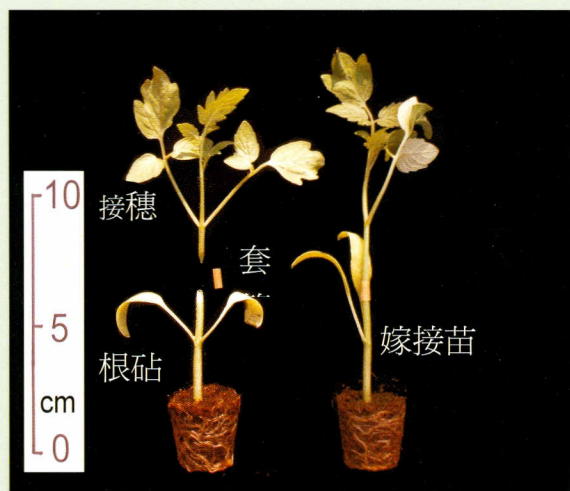


圖 1. 台南亞蔬六號番茄嫁接於亞蔬 EG203 茄子

#### (2). 嫁接方法

台灣地區番茄普遍採用的嫁接方法為套管式嫁接法，將番茄及茄子斜切後插入內徑 3mm 之自行車內胎止風軟膠管(以下簡稱套管)中即可，如圖 1 所示。與國內外現行使用之嫁接夾作業方式比較，套管具有價格低廉、容易取得、規格齊全及嫁接苗傷口保濕性佳等特點，不僅可降低嫁接苗生產成本，且可提升嫁接苗之存活率；且隨著嫁接苗之長成，套管可自動剝落。

### 三、套管式蔬果種苗嫁接機

#### 3-1. 嫁接機之介紹

圖 2 為套管式蔬果種苗嫁接機全貌，使用一般家庭用電 110 伏特(AC110V)之電源及 5kg/cm<sup>2</sup> 壓縮空氣。嫁接作業區如圖 3 所示，可分為 10 個部分，說明如下：

- (1) 套管供應滾輪：套管材料纏繞於滾輪上，嫁接時依序輸送供應套管。
- (2) 接穗置入輔助模組：切削後的接穗插入套管時將接穗導正，以順利將接穗由上而下插入套管上部。
- (3) 套管切斷模組：將套管切斷成約 1cm 長度。
- (4) 根砧切削模組：由切刀將根砧種苗以斜切方式將上部切除，留下所需根砧部，並產生約 45 度接合面。
- (5) 根砧夾持爪具：由人手放入後，將根砧種苗夾緊後送入根砧切削模組進行切削，再送入嫁接區。
- (6) 根砧置入輔助模組：切削後的根砧插入套管時將根砧導正，以順利將根砧由下而上插入套管下部。
- (7) 套管夾持模具：將切斷之套管夾持，送入嫁接區等待接穗及根砧插入。
- (8) 接穗切削模組：由切刀將接穗種苗以斜切方式將下部切除，留下所需接穗部，並產生約 45 度接合面。
- (9) 接穗夾持爪具：由人手放入後，將接穗種苗夾緊後送入接穗切削模組進行

切削，再送入嫁接區。

(10) 套管供應驅動滾輪：套管供應驅動滾輪是利用馬達帶動，利用滾輪和套管間的摩擦力，將套管往下定量長度輸送，等待切斷。

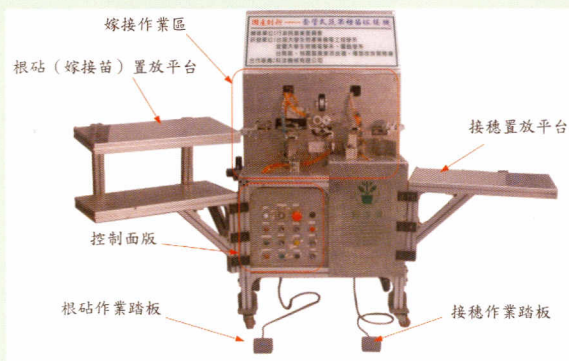


圖 2. 套管式蔬果種苗嫁接機

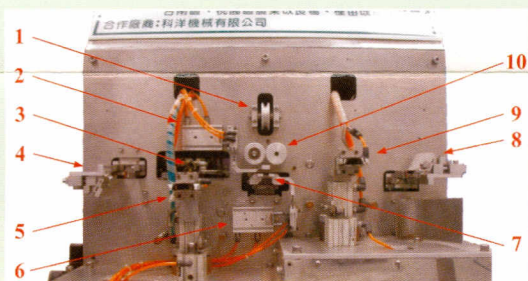


圖 3. 嫁接作業區各部構造：

1 套管供應滾輪；2 接穗置入輔助模組；3 套管切斷模組；4 根砧切削模組；5 根砧夾持爪具；6 根砧置入輔助模組；7 套管夾持模組；8 接穗切削模組；9 接穗夾持爪具；10 套管供應驅動滾輪

### 3-2. 嫁接作業程序

機械嫁接操作可分為手動模式及自動模式，手動模式可各別操控各單元獨立作業，自動模式只要由作業員分別置入根砧及接穗後，即可自動完成嫁接作業。當根砧置入根砧夾持爪具時，由作業員踩下根砧作業踏板，根砧夾爪夾持根砧，以順時針旋轉 90 度進入根砧切削區，由切刀將根砧以斜切方式將上部切除，產生接合面。接穗置入作業方式與根砧作業方式相同，接穗夾爪以逆時針旋轉 90

度進入接穗切削區，由切刀將接穗以斜切方式將下部切除，產生接合面。根砧及接穗切削完成後，進入嫁接區。切削完成之根砧及接穗分別插入套管內完成嫁接動作。嫁接成功後，由人工將嫁接苗取出。機械嫁接完成苗如圖 4 所示，嫁接後之種苗需送入癒合室進行接合切口組織癒合。嫁接機僅需一人即可作業，工作能量為每小時 360 株，其嫁接成功率可達 98% 以上。

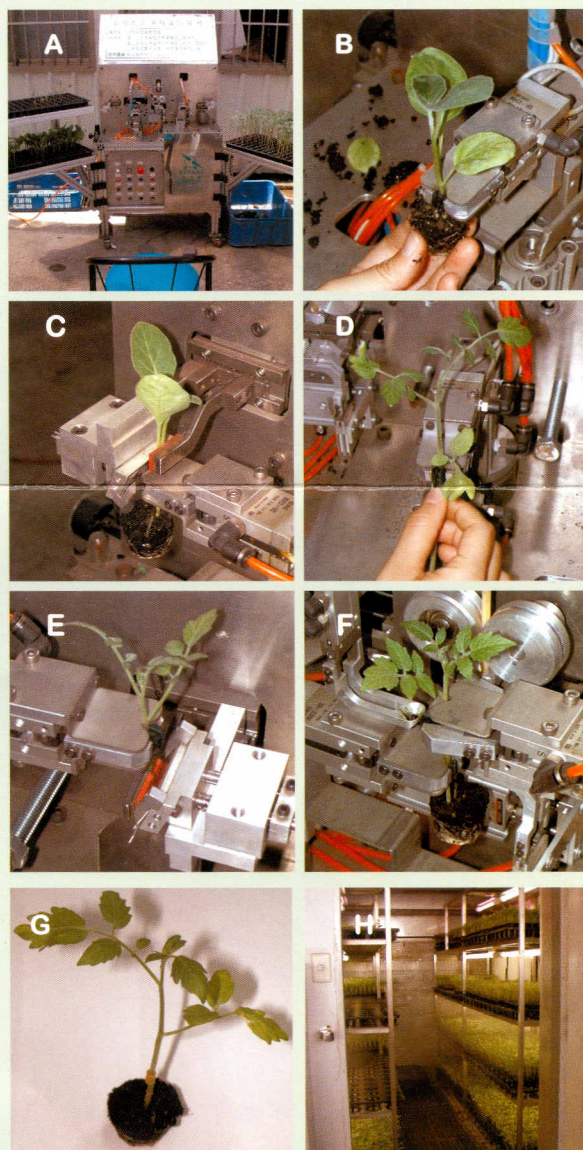


圖 4. 嫁接作業及嫁接完成苗照片

A: 套管式蔬果種苗嫁接機全貌；B: 根砧置入後，踩下踏板自動夾取；C: 根砧往上切除，產生出一嫁接斜切面；D: 接穗置入後，踩下踏板自動夾取；E: 接穗往下切除，產生出一嫁接斜切面；F: 根砧和接穗插入橡膠軟管內，完成嫁接動作；G: 機械嫁接完成苗；H: 嫁接苗於癒合環控室內進行癒合

#### 四、嫁接苗之癒合管理

嫁接完成之瓜果苗需經 5-10 天的癒合期。種苗能否存活，除了嫁接工人技術純熟度外，在癒合期間的生長環境也是一個重要的影響因子。因此對於癒合環境如何控制管理來達到均一性，亦顯得份外的重要。鑑於此本校與台大合作開發嫁接苗癒合養生裝置，可以提供給嫁接苗一個良好的癒合環境，藉此提升嫁接苗品質，並可節省大量的管理人力。癒合養生裝置以冷藏庫板組合而成，可以控制溫、濕度、風速和光週時間（圖 5）。控制系統具有外氣調節功能，當外氣環境條件符合設定，控制系統將打開換氣側窗進行通風，利用外氣來調節癒合室內的環境條件，將室內的環境控制在目標區內。如此，可以降低系統之操作成本。

癒合養生裝置控制系統具有「自動」與「手動」模式。「手動」模式時，各項作業設備之啟動關閉完全由操作者控制。「自動」模式時，系統依據操作者所設定之溫度、濕度、光照時間、換氣時間及外氣調節條件，自動作業將癒合室控制於設定環境條件內。使用超音波加濕器進行加濕，若加濕器水槽水位不足時，「無水燈」亮，系統停止運轉，處於待機狀態。等補水完成後，系統自動啟動運轉。因應加溫方式不同，具有兩種設定：「夏天環境」與「冬天環境」兩種。「夏天環境」設定時，溫度低於設定下限時，啟動植物生長燈，利用生長燈熱源來加溫；「冬天環境」設定時，溫度低於設定下限時，啟動植物生長燈和電熱式加熱器來加溫。

番茄嫁接苗生產除了選擇親和性高的根砧以及適當的嫁接方法來提高嫁接存活率外，甫嫁接後的嫁接苗管理以及環境

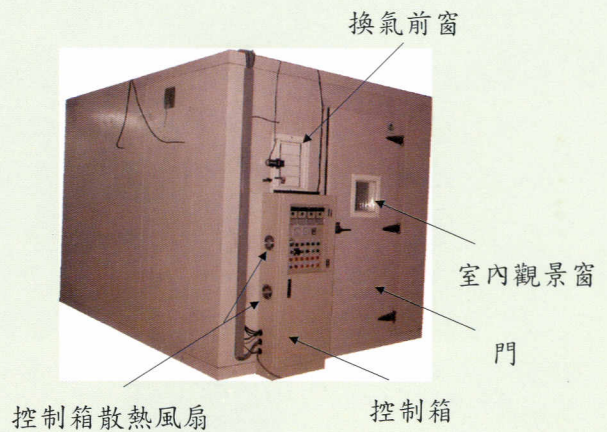


圖 5. 嫁接苗癒合養生裝置

條件，亦為嫁接切口是否能順利癒合的極關鍵因素。使用嫁接機進行番茄嫁接，再以癒合養生裝置控制癒合環境，試驗結果顯示：嫁接存活率高達 90% 以上，可降低嫁接苗生產成本，提升嫁接苗之存活率。

#### 五、結論

套管式蔬果種苗嫁接機可適用於根砧及接穗苗之莖粗差異不大之蔬果種苗，茄科和葫蘆科之作物皆可適用。僅需一人即可作業，工作能量為每小時 360 株，嫁接成功率可達 98% 以上。開發之癒合養生裝置可避免現階段農民擔心害怕外界環境遽變，導致嫁接苗大量死亡，且可避免癒合管理仰賴人工技術及費時費工的缺點，管理自動化將沒有技術傳承的問題。並藉由癒合養置的完善環境管理，可提供給瓜農健壯且品質均一的種苗進行栽培，間接影響未來瓜果的品質。本文介紹之研究成果已舉辦過多次觀摩會，供農民參觀，農民對於嫁接機之作業精巧與性能相當肯定，且以達商品化及實用化之目的，值得推廣供農民使用，以有效提升國內嫁接苗生產自動化作業程度。