

蔬菜嫁接方法與穗， 砧苗栽培管理





蔬菜嫁接方法與穗、砧苗栽培管理

/ 錢昌聖、陳葦玲

國內蔬菜嫁接產業因種苗成本高，多應用於產值較高與產期較長之瓜果類作物 (表 1)，如葫蘆科 (Cucurbitaceae) 之西瓜、苦瓜、花胡瓜、甜瓜及絲瓜，茄科 (Solanaceae) 以番茄、甜椒及茄子等較為普遍，豆科 (Leguminosea) 之豇豆則有少量生產。

表 1. 國內蔬菜嫁接作物、使用根砧與嫁接方法

作物	根砧	嫁接方法
葫蘆科 (Cucurbitaceae)		
西瓜	南瓜、扁蒲、野生西瓜	插接、靠接
苦瓜	絲瓜、南瓜	劈接、靠接
花胡瓜	南瓜、扁蒲、越瓜	插接、靠接
甜瓜	南瓜	插接、靠接
絲瓜	稜角絲瓜	插接、靠接
茄科 (Solanaceae)		
番茄	茄子、番茄	切接
甜椒	辣椒	切接
豆科 (Leguminosea)		
豇豆	豇豆	切接



圖 1. 蔬菜主要嫁接方式示意圖 (圖片來源：Hu *et al.*, 2016)

現行蔬菜主要嫁接方式為插接、靠接、切接、劈接與針接 (圖 1)。葫蘆科作物以插接及靠接為主要嫁接方式，苦瓜則以劈接與靠接作為嫁接方式；茄科作物以切接及劈接為主要嫁接方式；國內針接法較少使用，屬於非主流嫁接方式。以下就國內主要嫁接蔬菜作物作簡單介紹。

西瓜

西瓜嫁接主要方式為插接法，插接法又以頂插接法、頂斜插接法及腹插接法。插接法嫁接密合度高，且不需使用嫁接夾，生產成本較低，受種苗業者青睞。頂插接法係嫁接前以刀片或手指去除根砧本葉及頂芽，隨後利用楔形細針自根砧頂端插入約 0.5 cm，再將西瓜苗之下胚軸以刀片削切為楔形，長約 0.5 cm，接著將細針自根砧頂端拔除，隨即將接穗插入砧木頂端，使穗、砧二楔形切口密合即可。頂斜插接法操作方式與頂插接法相似，但細針插入方向為自根砧子葉基部向根砧頂端斜插，並穿透根砧，再將接穗自刺穿之孔洞插入。腹插接法方式大體上與頂插接相同，相異處係嫁接點在子葉下方之胚軸。

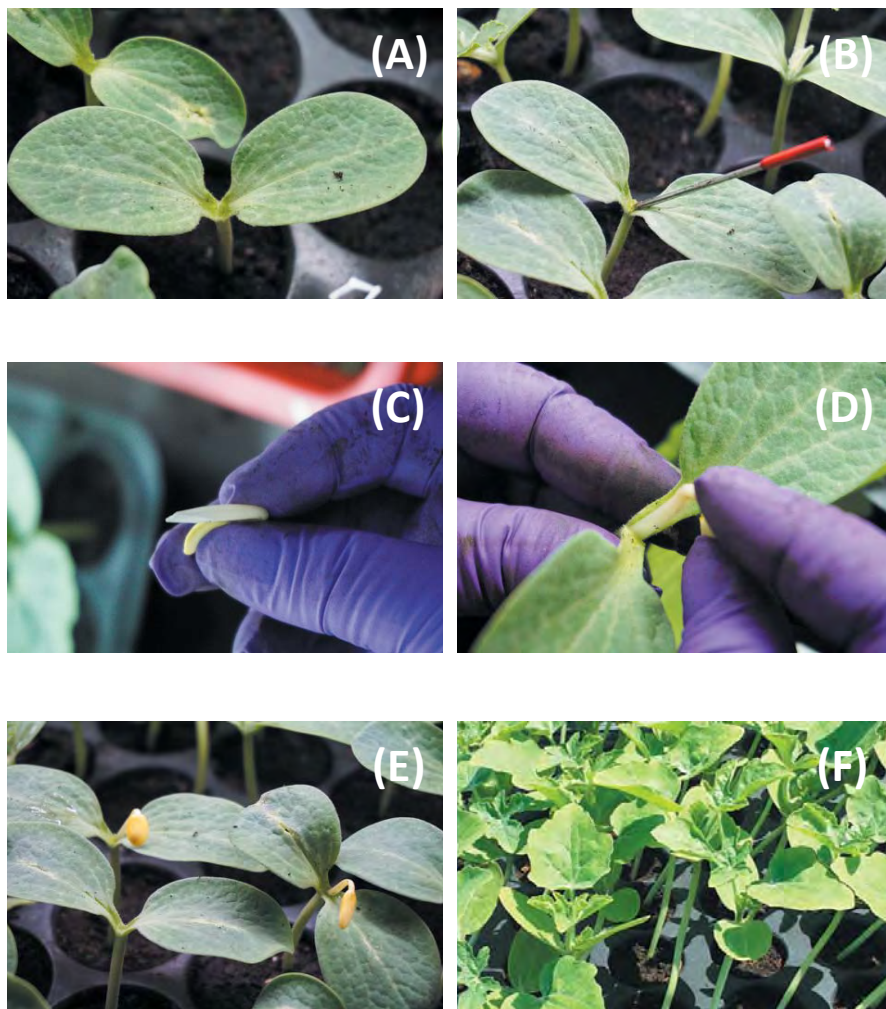


圖 2. 西瓜頂插接法與嫁接苗癒合之情形

A、B：扁蒲根砧去頂插入鐵籤；C：西瓜接穗削切；D：頂插接法；E、F：剛嫁接完成及馴化完成之苗株

苦瓜

苦瓜苗因胚軸較為粗大，因此嫁接方式多採用頂劈接或靠接。頂劈接時，先以刀片或徒手去除砧木生長點及本葉，再縱切兩片子葉中間的胚軸，深約 1.0~1.5 cm，然後將接穗由下胚軸兩側對切成楔形，長約 1.0~1.5 cm，再將接穗插入砧木劈切處，用嫁接夾固定插入部分，使其密合並固定位置。靠接時，先以刀片去除砧木生長點、本葉及一片子葉，隨後將砧木子葉下方之胚軸由右上方往左下方斜切約 1 cm，接穗則由子葉下方 2~3 cm 之胚軸由左下方往右上方斜切，再將接穗切口與砧木切口靠合，並以嫁接夾固定即可。

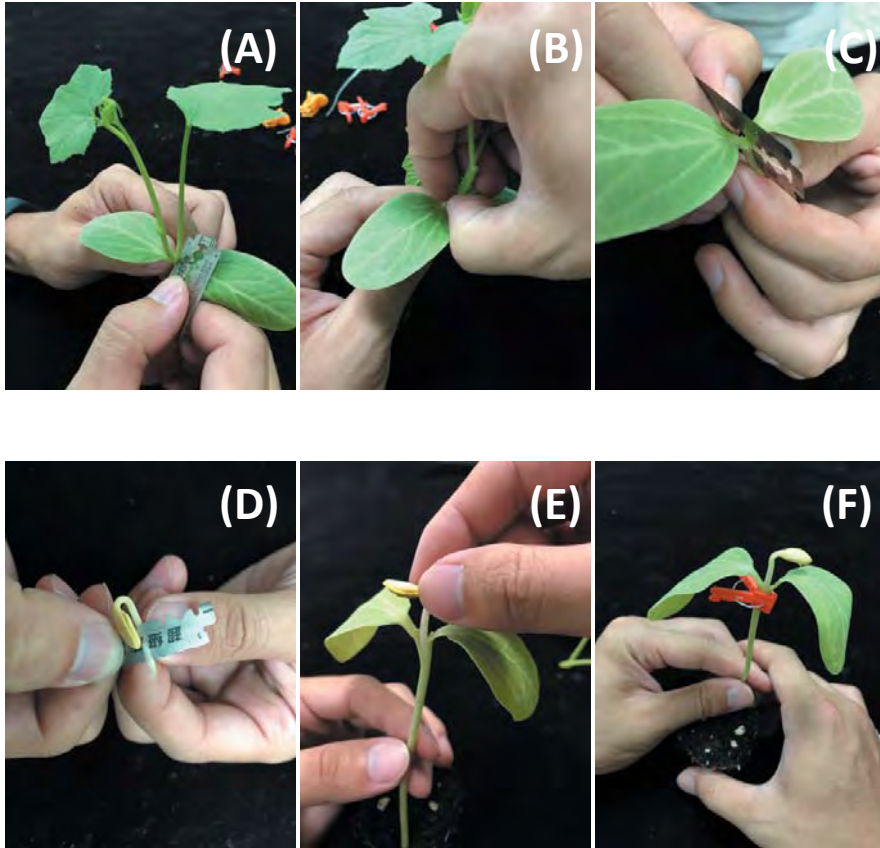


圖 3. 苦瓜頂劈接法

A、B: 去除砧木生長點及本葉; C: 砧木胚軸縱切; D: 接穗下胚軸兩側對切成楔形;
E: 接穗插入砧木劈切處; F: 嫁接夾固定

花胡瓜及絲瓜

國內花胡瓜及絲瓜多採用靠接及插接嫁接方式，各有優缺點。靠接之瓜類嫁接苗，其穗、砧結合程度較強，但生產成本較高，插接之嫁接苗嫁接作業簡單，成本較低，但穗、砧結合程度較弱，植株生長勢不靠接法。

靠接時，先以刀片去除砧木生長點、本葉及一片子葉，隨後以刀片將砧木子葉下方之胚軸由右上方往左下方斜切約 1 cm；接穗部分先以刀片由莖基部截斷，隨後在子葉下方 2~3 cm 之胚軸由左下方往右上方斜切約 1 cm，再將接穗切口與砧木切口靠合，並以嫁接夾固定即可。

插接法操作流程可參考西瓜之頂插法，先以刀片或手指去除根砧本葉及頂芽，隨後利用楔形細針自根砧頂端插入約 0.5 cm，再將花胡瓜或絲瓜苗之下胚軸以刀片削切為楔形，長約 0.5 cm，接著將細針自根砧頂端拔除，隨即將接穗插入砧木頂端，使穗、砧二楔形切口密合即可。

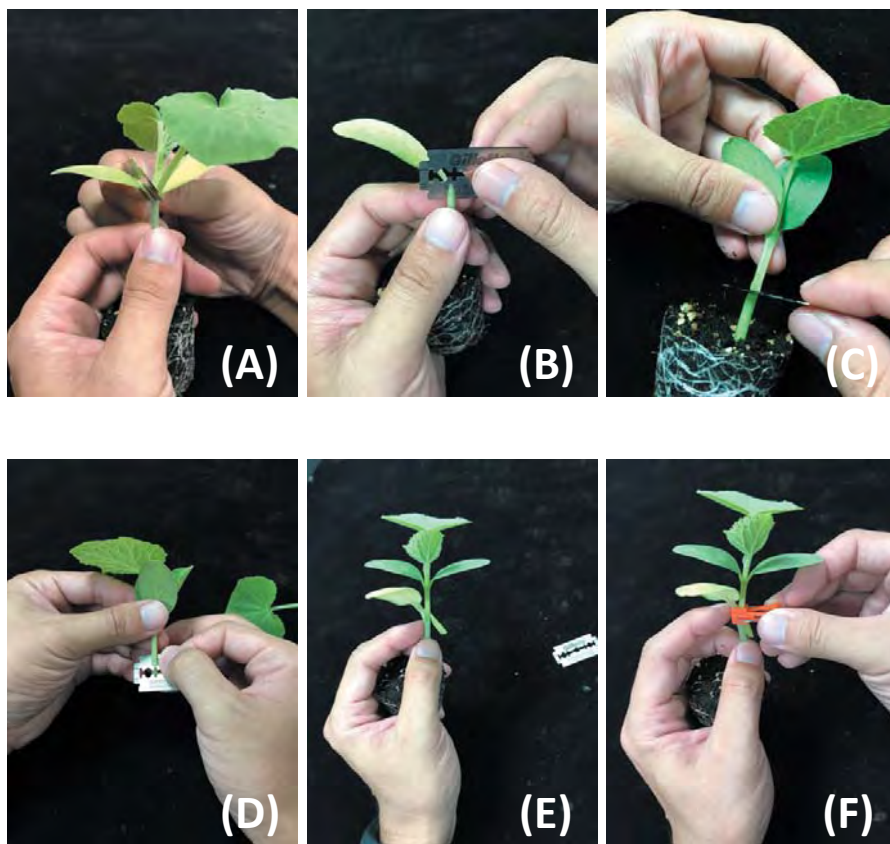


圖 4. 花胡瓜靠接法

A: 去除砧木生長點、本葉及一片子葉；B: 砧木往下斜切；C: 接穗莖基部截斷；
D: 子葉下方 2~3 cm 之胚軸往上斜切；E: 接穗與砧木切口靠合；F: 嫁接夾固定

番茄及甜椒

切接法為國內番茄及甜椒主要嫁接方式，其中又以套管方式固定穗、砧苗為大宗，又稱套管嫁接 (tube grafting)(圖3)，亦有利用套管夾。套管接係將莖粗一致、生長勢相似的穗、砧苗，以銳利刀片將穗、砧苗斜切成相同角度切面，隨後以乳膠軟管套入根砧胚軸，再將接穗插入套管中，使穗、砧斜切面緊密結合。

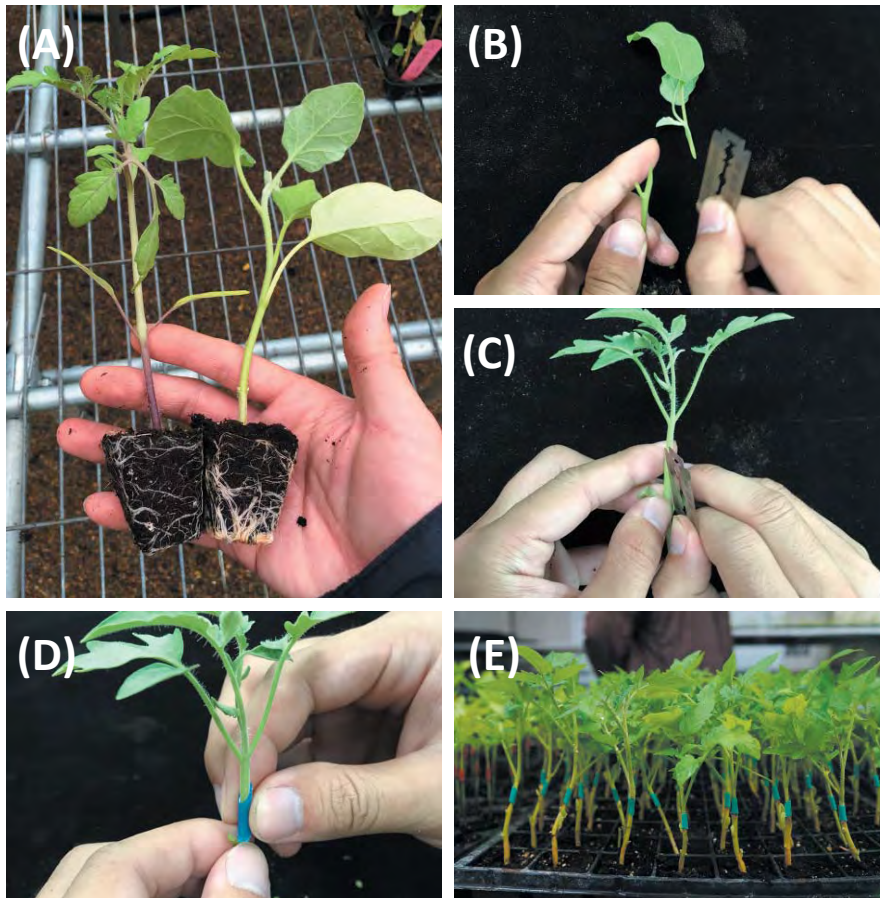


圖 5. 番茄斜切接法與嫁接苗癒合之情形

A: 番茄接穗與茄子根砧苗；B: 茄子斜切後插入內徑 3 mm 套管；C: 番茄斜切；D: 接穗插入根砧套管；E: 癒合後之嫁接苗

豇豆

豇豆嫁接以切接為主，與茄科嫁接方式相同，並使用套管固定（圖 6），目前嫁接使用砧木為抗萎凋病豇豆品種。豇豆切接於穗、砧兩片本葉展開時，以刀片去除砧木子葉，並將穗、砧斜切成相同角度，隨後將軟管套入根砧，再將接穗插入套管中，使穗、砧緊密結合即可。



圖 6. 豇豆嫁接根砧選擇抗病豇豆品種（左圖下），斜切接使用套管固定

穗、砧苗之栽培管理

嫁接主要流程可分為四個階段，分別為育苗、嫁接、癒合與馴化階段（圖 7）。育苗階段為穗、砧之培育與管理至嫁接操作前，占嫁接歷程一半，此階段視作物類別與嫁接方式，以培育具一致性之穗、砧為目的。嫁接階段為穗、砧苗削切、接合至嫁接苗移置癒合室前，所需時間非常短暫，以選擇適合作物之嫁接方式，並迅速完成嫁接操作，減少穗、砧苗水分散失為目的。癒合階段為嫁接苗傷口癒合至接穗可由根砧獲取水、養分為止，所需時間約 5~7 日，以促進穗、砧於短時間內結合，並完成水、養分連通為目的。馴化階段為誘導嫁接苗形成自營性，以促進嫁接苗適應戶外環境為目的。以下就嫁接主要流程作簡單介紹：

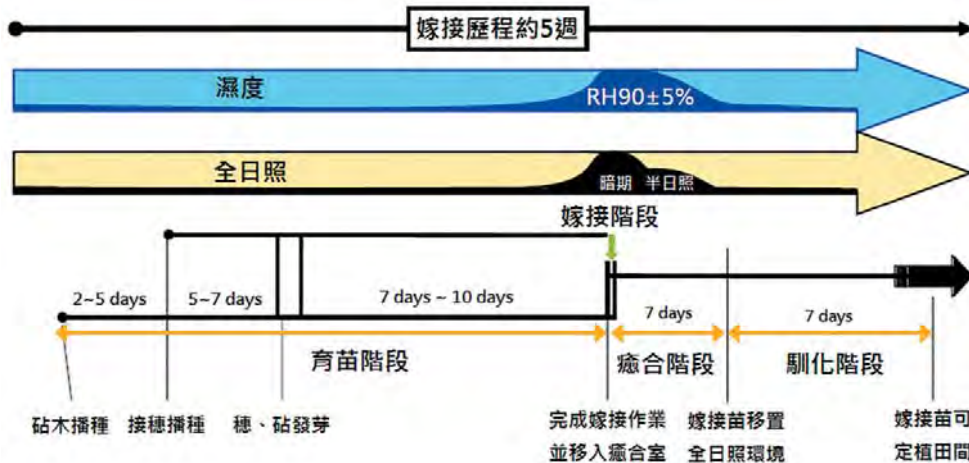


圖 7. 典型嫁接歷程表（圖片來源：Rivard and Louws, 2006）

育苗

育苗階段首要目標為挑選適合的根砧品種，需考量砧木與接穗的親和性與目的性，有關國內蔬菜嫁接穗、砧組合可參考(表 1)。隨後制訂穗、砧苗栽種期程，確保嫁接時能獲得一致性、莖粗尺寸吻合之穗、砧苗。穗、砧苗之發芽與生長勢主要受栽培溫度影響，以番茄嫁接為例，茄子根砧於夏季播種育苗時，生長勢較強，於播種 4 週左右即可達到嫁接規格，反觀番茄接穗於夏季育苗時，生長勢較弱，約播種 5~6 週時才能達到嫁接規格。因此夏季番茄嫁接時，接穗種子會比茄砧提早播種約 1~2 週，以獲得莖粗尺寸一致穗、砧苗。光強度為調控穗、砧節間長度關鍵因子，作物於播種後子葉未展開前，給予遮陰處理可誘導下胚軸伸長，倘子葉展開後給予遮陰處理，則可誘導上胚軸伸長。合理的調整穗、砧苗節間長度在於方便嫁接操作人員拿持、削切等接作業，以增加嫁接作業效率，於機械嫁接育苗過程亦有相同手法。

嫁接

嫁接階段需注意作物的嫁接方法與嫁接時間，各作物適合嫁接方式可參考表 1，嫁接時間則需避免高溫環境時進行嫁接，以墨西哥嫁接苗場為例，嫁接人員操作環境即為濕度控制室內空間，以減少穗、砧水分逆境(圖 8)。此階段要求嫁接作業人員削切準確、切口平順、穗、砧固定良好，以減少穗、砧苗水分散失，增加嫁接成活率。但操作人員必須累積足夠經驗才可迅速完成上述作業，因此，人才培育亦是嫁接階段重要環節。



圖 8. 墨西哥嫁接人員操作環境為濕度控制室內空間



圖 9. 商業生產多以生長箱作為嫁接苗癒合使用



圖 10. 西班牙以矮式隧道棚進行癒合與馴化作業



圖 11. 國內嫁接業者設計嫁接苗之馴化用台車

癒合

穗、砧苗接合後進入癒合階段，為促進穗、砧苗維管束連結，調控癒合溫度、濕度與光線為最有效的方法。國外癒合室建議溫度為 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ 、相對濕度 $85\sim 95\%$ 、全暗或弱光與國內 $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、HR95%、低光癒合環境相似。國內因夏季氣溫較高，一般商業生產常以生長箱作癒合室 (Healing chamber) 使用，透過調控溫度、濕度與光線，促進嫁接苗癒合與生長 (圖 9)。國外氣候得宜，除利用生長箱調節嫁接苗癒合外，尚可利用矮式隧道棚，配合遮陰與加濕處理，亦有促進癒合效果 (圖 10)，國內冬季亦有業者使用相同方法完成癒合作業。

馴化

嫁接苗從癒合室移至戶外時，穗、砧水養分尚未連接完整時，若貿然將嫁接苗移至高溫環境或容易缺水，導致嫁接苗株死亡。因此，嫁接苗於癒合室移出時需經過馴化階段，此階段需維持空氣濕度，並提供半遮陰環境，減少嫁接苗急劇水分散失，讓嫁接

苗逐漸適應露天環境，直至嫁接苗適合定植於田間。一般建議馴化溫度不可超過 30℃、空氣濕度維持 80%、並給予 50% 遮陰。國內亦有業者自行設計瓜果類蔬菜嫁接苗馴化用台車 (圖 11)，以遮陰網包覆台車四周，減少陽光直射造成高溫，並將台車放置於水牆風扇旁，利用水牆周邊高濕度的環境完成馴化。國內於冬季嫁接時亦可利用矮式隧道棚設施完成癒合及馴化作業。

Reference

- Chou, Y.C., Y.C. Chang, and S.M. Chen. 2008. Technical book of mechanization for vegetable grafted seedling. National Yi-Lang University. Yi-Lang. Taiwan. 66p.
- Hu B., S. Short, M. Soltan, and M. D. Kleinhenz. 2016. A Pictorial Guide To The Cleft And Splice Graft Methods For Tomato And Pepper. 3rd ed. Ohio State University Extension. p108.
- Lee, J.M., C. Kubota, S. Tsao, Z. Bie, P.H. Echevarria, L. Morra, and M. Oda. 2010. Current status of vegetable grafting: Diffusion, grafting techniques, automation. *Scientia Hort.* 127:93-105.
- Lin H. S., C. Y. Chang, C.S. Chien, S.-F. Chen, W. L. Chen, Y.C. Chu, A.H. Yang, Y. K. Hseuh, S. C. Chang. 2016. Current situation of grafted vegetable seedling industry and its mechanization development in Taiwan (International Workshop on Grafting to Improve Fruit-Vegetable Production p.65-p.76.
- Rivard, C.L. and F.J. Louws. 2006. Grafting for disease resistance in heirloom tomatoes. North Carolina Coop. Ext. Serv. *Bul.* Ag-675.