

設施番茄蜜蜂授粉效益與技術

作者：徐培修（助理研究員）
電話：（037）222-111#339

前言

為降低栽培環境對作物之影響，許多作物之種植方式由露天栽種轉為利用設施栽培。在溫網室的輔助下有利於妥善調控環境因子，提供作物最佳生長條件，進而提高農產品品質，並達到穩定生產之目標。但相對設施栽培隔絕自然授粉條件，如風、水及昆蟲等媒介，因此過去農民慣用人工授粉，費工費時且成本昂貴，以致設施內授粉技術成為現今重要議題。綜觀全球主要農作物，大約有85%仰賴蜂類(Hymenoptera: Apidae)授粉，對世界農業經濟影響每年高達1530億歐元，佔食用農產品總產值9.5%。所以蜂類可稱為世界上最重要的授粉昆蟲，為取代設施內人工授粉之最佳潛力資源。

番茄栽培現況

臺灣番茄產業種植面積超過5千公頃，每公頃產值平均為62萬新臺幣，總產值達32億新臺幣，佔蔬菜總產值5.4%，為高經濟價值作物，適合全年生產及利用設施栽培提升品質及產量。然而設施番茄高溫時花柱異長結果率低，如利用人工授粉則所費不貲，且施用化學生長激素使番茄單偽結果常造成畸形果產生，亦不適用於有機栽培。因此願意採行設施栽培之農戶仍佔少數，我國番茄種植面積僅約22%

使用設施栽培。授粉為目前設施番茄之栽培障礙，為了省工並降低成本，利用義大利蜂授粉技術之需求與推廣乃應運而生。

蜜蜂與授粉行爲

臺灣普遍飼養之蜜蜂為義大利蜂(*Apis mellifera ligustica*)，在分類學上屬蜜蜂科(Apidae)蜜蜂屬(*Apis*)。蜜蜂為社會性昆蟲，其階級分為蜂王、雄蜂及工蜂，蜂群按照階級分化而建立分工，其中工蜂之分工又以日齡為依據細分，前半時期擔任巢內餵食工作稱為內勤蜂，後半時期從事野外採集工作稱為外勤蜂。蜜蜂授粉意指外勤蜂採蜜或採粉時，沾附雄蕊散出之花粉將其傳播至雌蕊柱頭，進而使胚珠受精的過程(圖一)。



圖一、蜜蜂是番茄授粉的好幫手。



圖二、蜜蜂授粉後番茄種子發育完全，噴施番茄多旺(生長素)則無種子。

蜜蜂授粉效益

為評估蜜蜂授粉應用於設施番茄栽培之效益，本場以大果番茄品種「桃美」為目標作物進行實驗調查，該品種具有自花授粉不親和之特性，自然著果率極低僅約8%，使用水彩筆人工授粉效果亦不佳僅有43%，因此農民多半不採用此方式授粉，坊間慣用僱工噴施番茄生長素(番茄多旺4CPA)促使其單偽結果，實驗顯示效果極佳可達89%。而應用蜜蜂授粉亦可大幅提升著果率達92%，效果與施用藥劑無顯著差異，優於水彩筆人工授粉2倍以上，遠高於自然著果率10倍以上。經調查各實驗處理均未產生畸型果，雖前人研究指出噴施生長賀爾蒙較易使番茄產生畸型果，尤以夏季高溫環境發生最為嚴重，但本次實驗未產生畸型果的原因，推測乃該實驗於冬季期間進行，低溫環境不易產生畸型果。實驗各處理之果實品質及風味間均無顯著差異，除藥劑處理之果實並不產生種子(圖二)，其餘無論在糖度、酸度、糖酸比、果重、果長、果寬及長寬比等各項果實性狀方面均無差異，顯示此番茄品種一旦成功授粉，即可產出穩定品質之果實，因此提升著果率即可提升產量及產值，但僱工施藥與購買蜂群之成本差異懸殊，每月約可減少75%的授粉成本，顯示設施番茄栽培蜜蜂授粉技術極具應用價值。

授粉蜂群之管理

因溫室一般非開放空間，若冒然將蜂群移入設施內，易因不適應狹小環境衝網而折損蜂勢。為達最佳授粉效果，應事先隔離原巢中外勤蜂，促使原巢中內勤蜂分工重組，因自設施內成長之外勤蜂較能熟悉溫室內之光度及空間飛行模式，藉由蜂群馴化處理，即可減少衝網。外勤蜂隔離方法為日間將蜂群先行搬離原位2公尺以上，傍晚再將授粉蜂群移入設施內。蜂群移入時機為番茄花開前2至5日，約定植後40至60日(視品種及季節而定)，移入後通常會有2日環境適應期，之後蜂群便會開始進行授粉工作。

溫室內必須提供乾淨水源供蜜蜂飲用，水面上盡可能養殖浮萍或水芙蓉等植物，使蜜蜂採水時有合適立足之地。蜂群於移入前須進行檢查，確定蜂王健康，並提供子脾、封蓋子脾及粉蜜脾使蜂勢結構完整。然而因設施內食物來源有限，蜜粉源經常不足，蜂箱內必須定期提供充足糖水及花粉來維持蜂勢，以延長蜂群授粉效期。此外，當蜂王不適應環境時產卵數可能驟降，須每週檢察蜂王產卵情形，如發現異常減產，2週後務必要補充即將羽化之蜂蓋子脾加強蜂勢，否則容易出現工蜂斷層，進而導致蜂群快速衰弱滅亡。

結語

將義大利蜂引入溫網室內授粉，番茄著果率可由8%提升為92%，授粉成本可減少50%以上，人工授粉成本每月每公頃超過8千元，而義大利蜂授粉成本每月每公頃約2千元至4千元，將成為設施番茄授粉的新選擇。我國番茄栽培面積逐年增加，產值亦超過30億元，尤其設施番茄品質好，深受消費者喜愛。利用蜜蜂取代人工授粉，可降低生產成本，擴大生產面積，並提升果品品質，為提供專職農民在設施栽培解決作物授粉之新技術。