果 樹 蜜 蜂 授 粉 之 利 用

文／蠶蜂課 吳輝虎 圖／吳登楨

果樹栽培為生產各種水果，豐富並提供人類食物營養需求，就授粉觀點而言，大部份的經濟果樹品種均需要媒介昆蟲授粉，少數可單偽結果或藉風力等其他方式來達到結果，本省果樹授粉需求由早期的自然生態平衡演變成今日的迫切性，其間有一系列的演變過程，早期果樹栽培種類較少，面積不大，農藥等相關產品之利用尚未普及，野外田間授粉昆蟲棲地亦未遭受大量開發破壞，因此維持著一種自然平衡的授粉生態，然而隨著時代變遷，人口的成長，土地被快速且大量開發，尤其平地授粉昆蟲棲地受到大量破壞，而山地栽培亦因農藥及除草劑等藥物之普遍與長期使用，使得授粉昆蟲種類及頻度銳減，包括本省野外最主要的野生授粉蜂類（中國蜂），多年來本省區域性普遍發生多種農作物包括果樹授粉不足的現象，值得我們進一步探討與改善。

另一方面而言，由於農業栽培技術的不斷進步，資訊的發達與交流，許多國外果樹品種被陸續引進，經試種及馴化，少數已成為國內的經濟果樹，有些原屬於溫帶果樹，開花期正逢本省低溫多雨的冬季，野外授粉昆蟲受限於氣候條件，並不足以提供足夠的授粉，因此栽培者為了提高結果率，大量利用人工授粉，在目前本省農村勞力普遍缺乏的情況下，不但耗時費工，增加成本，栽培面積無法擴大，果實質量亦有待提升，以人工授粉實為不得已之最後方法。

已知蜜蜂為田間最有效率的授粉昆蟲，佔 80%以上，對大部份授粉植物花形而言，蜜蜂型體適中，全身被覆絨毛，易黏附花粉，後腳具花粉籃，同時訪花具專一性，在花上的採集動作以 360 度左右旋轉，可充份接觸柱頭，有效傳遞花粉並達到完全授粉之目的，且飼養、搬遷、利用方便。本省果樹之花性，因品種與品系而有所不同，有雌雄異株者，如桑椹、奇異果、楊梅等，有雌雄異熟者，如印度棗、酪梨、龍眼、荔枝等，有雌雄蕊異長者，如檸檬，另外有些果樹同品種（系）自交親合性較差如梨等，必須異花或異品種來配合授粉可有效增加著果，因此視作物之開花性狀，在授粉的考量下，應栽培或嫁接兩種以上品種，或選擇適當的授粉樹栽培，並配合田間釋放蜜蜂。以下介紹本省主要果樹特性及授粉需求：

一、梨　　梨為本省主要果樹之一，自從高接梨在本省興起之後，本地之品種逐漸被取代，目前僅餘鳥梨、橫山梨兩種為主，亦為國內高接梨重要授粉源，而主要經濟品種為由日本引進之溫帶梨在本省各地區栽培，高接梨主要品種包括幸水、豐水與新興三種，根據試驗研究報告顯示，以人工授粉方式外理，調查三品種自交親合性，幸水與豐水結果率均在 30　40%之間，新興較高達到 70%，若改以橫山梨為雜交授粉源，其結果率均大幅提升，達到 80%以上之經濟結果率，因此除新興品種外，幸水及豐水兩品種本身自花親合性較差，且花期較早，

與相關授粉源如鳥梨或橫山梨等花期無法配合，復因梨本身花蜜少、糖度低，無法大量誘引媒介昆蟲，雖有花粉但花粉黏重，加上氣候因素，自然授粉結果率差，必須大量以人力輔助授粉，不但增加成本，農村勞力亦無法負荷，因此利用蜜蜂授粉為經濟且方便的授粉方式。

二、柿子　柿子由早期栽培之品種如牛心柿、石柿等到目前大量栽培之日本甜柿如富有、次郎等，經試驗調查日本甜柿富有、次郎為雌株（單性株），單偽結果落果率高，需要異品種授粉，其餘品種可單偽結果，雖然如此，在田間觀察顯示若配合栽培授粉樹同時媒介昆蟲授粉，可有效減少落果，提升果品品質，目前蜜蜂在甜柿新品種之授粉，若以栽培授粉園利用蜜蜂採集花粉，再由蜜蜂攜帶或人工授粉，值得進一步探討與開發。

三、楊桃　　楊桃亦為本省重要水果，屬短圓錐花序，側生於老枝幹或落葉之葉腋，花多而叢密，花期長，自每年五、六月間開始開花至十、十一月間結束，分二至三期花著果，以第一及第二期果為主，重要品種有二林軟枝，秤錘，馬來西亞種及台農等品種，以馬來西亞種為例，其授粉需要異品種雜交，因此一般均高接於改植之異品種老成砧木上（如二林種），兩品種花期約可同時期配合開花，或依授粉需求比率搭配高接授粉品種，以達到雜交授粉之目的，另外楊桃為了減少用藥，如屏東里港地區有些利用網室栽培，因此需要釋放蜜蜂來協助授粉，而授粉樹之比率與栽培管理，均需考慮整體園區面積大小與達到充分授粉之原則。

四、桃　　桃分毛桃與油桃兩大類，本省主要為毛桃系統，其種類亦多，重要水蜜桃均屬之，桃樹花通常單生，萼片五，基部合生成短筒，表面被絨毛，花瓣五，側卵形，粉紅色，雄蕊多數，著生於萼筒邊緣，盛花期形成紅色花海，花期一般在二月左右，在授粉上，溫帶水蜜桃系統品種如紅鳳、白鳳等需要異品種授粉，其他非溫帶品種雖自交親和，亦需授粉昆蟲協助授粉，在低溫多雨的氣候條件下尤其重要。

五、李　　本省李品種來源有歐洲、中國及美國系統，目前主要栽培品種有桃接李（玉李）、慢玉李、大紅肉李（血李）、黃肉李、加州李等，李的花期因品種而有先後，通常在 2　3 月間開花，花白色依結果枝之長短形成長串或短花束，李花雖然可自交授粉，但雜交授粉有助於增加結果率，穩定生產，美國與日本品系則需靠昆蟲媒介異種雜交授粉，尤其在低溫的季節，花期若在園區釋放蜜蜂，將有助於增加授粉率，提高結果量及果品品質。

六、龍眼、荔枝　　龍眼、荔枝屬圓錐聚繖花序，花數多，花期（三至五月間）由南至北依序開放，荔枝先開，龍眼隨後，兩者亦為本省最重要的蜜源植物，由於花蜜豐富，甜度高，具香氣，自然吸引大量蜜蜂採集，加上本省養蜂人家為採集商品蜂蜜，每逢花期將大量蜂群移往全省各地園區，加上春天氣候條件良好，因此本省龍眼、荔枝之授粉問題，並無困難，但是近年來玉荷苞荔枝興起，栽培面積逐年擴增，由於其花性較特殊，雌雄花往往不同時開放，又因為早花品

種，缺乏同花期異種粉源，因此在尋求以栽培管理方式調節改善開花習性的同時，適時的利用蜜蜂提供充分授粉，可促進早期結果並減少落果，為目前玉荷包栽培重要的管理項目之一。

七、柑橘類　　本省主要栽培品種有椪柑、柳橙、桶柑、茂谷及文旦等，另外有少數檸檬、金桔、葡萄柚及白柚等，柑橘類開花約在每年元月至二月間，花白色，粉蜜均豐，蜜蜂亦好訪花採集，柑橘類充份授粉根據調查可提升結果率達20%以上，其中必需注意的問題是文旦授粉，文旦品質要求種子小而少，雜交授粉會產生大量種子，影響品質，在兼顧授粉與果品品質的同時，花期應注意田間授粉條件之建立。

八、印度棗 印度棗具有自花不親合之特性，需異品種授粉，雌雄雖同株，但卻異熟，開花分上午型與下午型，花蜜多覆蓋柱頭影響授粉，自花授粉結果率低，由於印度棗結果有大、小果之分，大型果結果較早，價位高，為農民所喜好，而小粒果（通稱珠粒果）為中後期花所產生，果型小，價格較低，花期自五、六月間陸續開放到九、十月左右，花期長，無論早花期或中後花期均應釋放蜜蜂授粉協助授粉，尤其在早花期大果之授粉期更形重要，而印度棗網室栽培利用蜜蜂可解決授粉問題。

九、番石榴、蓮霧 番石榴、蓮霧之雄蕊數目多，可產生大量花粉，花期可大量吸引蜜蜂授粉，可單偽結果，晚期開花有種子，由於花上柱頭位置高於花藥，自然結果率差，因此花期要特別注意藥物的使用，避免影響授粉昆蟲的活動，或提供授粉蜂，以增加授粉及結果率，減少畸形果的產生。

十、梅 梅原生我國華中、華南地區，台灣有胭脂梅及青梅等品種，亦發現有野生種，梅樹在本省大部分放任栽培，植株高大、果小，採收不易，價格亦不穩定，栽培面積逐年減少，梅是落葉果樹中屬早開花者，花期約在十二月至一月間，花單生或二朵簇生，單瓣或重瓣，多五片，雄蕊多數，生於花托邊緣，雌蕊一，花蜜具清香味，可吸引蜜蜂採集，胭脂梅自交親合性差，應混植不同品種，花期於園區釋放蜜蜂，以穩定產量，提升經濟效益。

十一、蘋果、酪梨 本省蘋果與酪梨栽培面積均少，蘋果目前僅小面積分布於高海拔之梨山地區，但授粉為蘋果栽培之重要工作項目，蘋果必需異品種授粉，蘋果源與授粉樹之間有幾種不同的混植模式，如以９：１或隔行間株或隔二行間植的栽培排列方式等，其目的在使授粉源在有效的距離內被攜帶授粉，酪梨為雌雄同花異熟，在本省中南部各地零星栽培，對昆蟲授粉之依賴性高，花期應適時提供蜜蜂協助授粉。

十二、百香果、檬果（芒果） 百香果為常綠蔓性植物，花單生，著生於新枝條節上，白色花基部有紫色暈，雌蕊一個，雄蕊五個，花型較大且花頂部有新型苞片，邊緣有鋸齒狀，花期在三月至十月間，每日開花時間長，從早上九點至

傍晚均在開花泌蜜，紫百香果雖可自交授粉，目前利用網室栽培蜜蜂為最佳之授粉昆蟲。 芒果為常綠喬木，品種多，花單頂叢生，圓錐花序，花萼與花瓣同為五枚，花型較小，淡黃色，因花蜜具有特殊氣味，對蜜蜂之誘引力差，授粉上除愛文外，其他品種以麗蠅為主要授粉昆蟲。

十三、木瓜、番荔枝（釋迦） 木瓜大部分為兩性花，雖無授粉問題，但經試驗顯示田間釋放蜜蜂授粉有助於提升果品質量，可使瓜型更完整而提高商品價值。釋迦因其花器較特殊，花器長型而下垂，雌雄蕊深入花托，於傍晚開花產粉，主要授粉昆蟲為甲蟲類，目前農民以人工輔助授粉，因此；是否可藉由蜜蜂採集花粉來提供授粉，有待進一步試驗探討。

本省果樹以開放露地栽種為主，少數如木瓜、印度棗等以網室栽培，在授粉技術方面分別介紹如下：

（一）授粉蜂數

(1)溫網室：每分地以一箱（四片蜂）為原則，小面積一間（棟）至少一箱，花期長或花數多（如印度棗），在蜂數減少、蜂勢變弱影響授粉效果時，應更換或補充新蜂群，或將原群移往室外培育，強化蜂勢後再利用。

(2)開放式：露地授粉因受週邊環境及作物相之影響，以每公頃四箱為原則，視作物花期長短及氣候狀況可機動調整。

（二）授粉時機

(1)溫網室授粉時機應在始花期確定結果需求前二至三天將授粉蜂移入室內適應，待三至五天後可讓外勤蜂習慣於設施內小空間的飛行，達到採集和授粉的效果。

(2)開放式露地授粉以需授粉前一天或當天移入蜂群為原則。

（三）田間處理

(1)蜜蜂移入授粉區以晴天為宜，蜂箱分散放置園區，並在上午十時左右開啟巢門，如此可幫助並增加蜜蜂在授粉目標作物花上之採集

(2)開放式露地授粉可區分：

【1】 對蜜蜂誘引力強之作物—如龍眼、荔枝，開花授粉期將適量蜂群搬到靠近園區適當場地即可。

【2】 對蜜蜂誘引力弱之作物—如高接梨則應分批引進蜂群，即作物開花率達到二十至三十%時移入二箱蜂（每公頃），開花率達五十%左右時再引進二箱蜂，蜂群進場後隨時注意訪花

蜂數，若觀察無蜂於花上，則要探討原因或更換新蜂群，在盛花期應特別注意蜜蜂授粉情形，以免錯失重要授粉時機，必要時可將遠距離兩地蜂群互調或再增購新蜂群以補強授粉效果。

（四）蜂群管理

(1)溫網室授粉蜂引進後每隔三至五天應餵飼糖水，缺粉時要補充人工花粉，並提供清潔水源供蜜蜂取食，以維持蜂群之繁育及強勢，確保授粉效果。

(2)開放式露地授粉則視授粉作物及野生粉蜜源之數量及氣候狀況來決定是否餵飼，如連續下雨、低溫、粉蜜源不足，應每三至五天適量補充糖水及人工花粉。

注意事項：（一） 蜂箱巢門應背風、向陽、稍向前傾、並隨時清除週邊雜草等。（二） 蜂箱上加蓋防水遮蔽物，但勿重壓，固定箱體並墊高 20 公分以上，避免箱體直接接觸地面而潮濕。（三） 田間溫度若高於 40 ℃或低於 13 ℃、下雨或強風均會限制蜜蜂出勤採集與授粉效果。（四） 授粉花期避免使用殺蟲劑，尤其長效性毒劑，以保護蜜蜂，不得已可考慮使用如蘇力菌等選擇性或低毒性殺蟲劑，並在下午三時以後至傍晚間花閉合後施藥，在噴藥前關閉巢門將蜜蜂搬移至安全區域打開巢門，隔天或確定藥效消失後再搬回定位，若兩箱以上則要編號，以回復原位原箱為宜。（五） 授粉蜂箱放置後不可任意改變巢門方向或短距離移位。（六） 授粉蜂所需餵飼之人工花粉餅（尤其溫網室授粉），可向蜂農洽購。（七） 授粉蜂完成授粉後，可移至其他需授粉作物上利用，或移往不影響耕作及作息之空地，若有妨害，亦可洽請提供之蜂農收取處理。