

設施栽培蜜蜂授粉技術之研究及利用

吳登楨*、吳輝虎

行政院農業委員會苗栗區農業改良場

摘 要

設施栽培蜜蜂授粉之蜂群以每箱(群)三框成蜂 (約 7,500 隻)的有王群為基準，蜂群內並應有老熟封蓋幼蟲及幼齡幼蟲，在引進授粉前應儘量隔除原有的外勤採集蜂，在預定花開授粉前 2-3 天先搬入讓其先馴化適應。蜜蜂在設施栽培內的採集(授粉)範圍比自然情形之授粉距離相差很大，即每 10-20 公畝(1-2 分地)需 1 群，實際需視作物種類及栽培方式而定，蜂群可依面積及地形平均擺放，蜜蜂因生活及採食空間有限，食料常會短缺，必須加強人工餵食糖水及花粉，並供應乾淨水供吸食利用，以確保長期間授粉效果。授粉蜂群商品化，開發紙質蜂箱，採預約賣蜂方式，降低授粉蜂成本，並確保授粉效果及有利推廣。

關鍵詞：蜜蜂、授粉、設施栽培。

前 言

養蜂生產和農業關係很密切，蜜蜂除生產蜂蜜、蜂王漿、花粉等多種健康天然蜂產品供人們食用外，蜜蜂在採花蜜、花粉同時，亦幫助大部份受訪植物授粉，為農業生產及植物繁衍扮演了重要角色，是極富經濟價值的有用昆蟲。大多數的農作物、經濟作物、果樹、蔬菜、花卉和牧草都為異花授粉植物，這些異花授粉植物中，約有 80% 是蟲媒授粉植物，它們透過蜜蜂或其它昆蟲的傳粉，才能結出豐碩的果實。

設施栽培是發展精緻農業重要項目之一，近年來發展快速，以簡易溫網室栽培之瓜類、蔬菜、果樹類等為主，設施的利用具防病蟲鳥害、減少農藥使用、套袋費用、提高蔬果品質、提早採收及生產非季節性蔬果，具產期調節等優點，但阻隔授粉昆蟲，對蟲媒授粉作物，是一大考驗，農民不得不依賴人工授粉，又因農村人工短缺、工資高漲，以致生產成本不斷提高。

*論文聯繫人

一般蜜蜂出巢採集飛行有快速向上飛衝習性，由於設施栽培都有覆蓋物的遮蔽，快速飛衝常導致撞擊覆蓋物而傷亡，使群勢急速減弱而無法達到授粉效果，且由於設施栽培面積小，又有覆蓋材料的限制，蜜蜂採集及生存空間大受限制，其授粉方式有別於一般開放式田間授粉，過去一直認為蜜蜂無法在溫網內授粉，目前已研發相關技術，建立設施栽培的蜜蜂授粉模式，並推廣應用，對提升果品品質及大幅降低生產成本，擴大經營規模，成效良好。

材料與方法

(一)供試作物種類：胡瓜、苦瓜、絲瓜、甜椒、辣椒、印度棗。

(二)供試蜜蜂品種：義大利蜂及其雜交種

(三)設施的種類：印度棗為全部覆蓋 24 目的塑料網室，單棟式，面積 25 公畝。其餘作物為以鋁管為骨架上蓋透明塑膠布，四週為塑料網目的簡易設施俗稱為溫網室，面積不定。

(四)授粉蜂群的組織及不授粉、人工授粉方式

1. 蜂群組織

除不同蜂勢蜜蜂在網室內增殖情形調查外，其餘的授粉試驗調查均先隔除外勤蜂，並重組新群，使每群同時擁有封蓋老熟幼蟲片、新幼蟲片及粉蜜片，蜂勢為 3 框蜂(約 7,500 隻工蜂)，在預定開花結果前 2 天搬入讓蜂群先馴化適應。

2. 隔離未授粉方式

胡瓜、苦瓜、絲瓜、甜椒、辣椒試驗時另設小型隔離網室，在開花期不釋放蜜蜂讓其自然授粉結果作為不授粉對照區，印度棗則在網室內，將部分開花枝條套以 36 網目的塑膠紗網，以隔離蜜蜂訪花授粉。

3. 人工授粉方式

在隔離網室內胡瓜開花期間，於早晨九時前，以人工方式用毛筆先沾雄花花粉，隨後將毛筆尖塗佈於雌花花柱上進行人工授粉，三日後調查雌果發育大小及落果情形。

試驗結果

(一)設施內授粉蜂群組織

1. 外勤蜂隔離及馴化適應

由於老蜂(外勤蜂)出巢有飛衝習性，欲利用在設施內授粉，必需先隔除外勤蜂，讓新外勤蜂適應新環境才能達到授粉效果，其隔離方法為：當晴天上午外勤蜂外出採集頻繁時，將蜂箱搬移二公尺以外地方，並將鄰近的蜂箱搬來補位，以收集外出採集回巢的工蜂，至傍晚將隔除外

勤蜂的原蜂群調整為三框成蜂(約 7,500 隻工蜂)及巢內同時擁有老熟封蓋、新幼蟲片及粉蜜片各一框，配合開花結果期，先搬入網室內馴化適應 2-3 天。

2. 不同蜂勢在網室內增殖情形

由於設施栽培面積較小，且又有覆蓋物遮蔽，蜜蜂生活空間小，如將大群蜜蜂直接搬入授粉，將因空間及食料影響而無法達到理想授粉效果，經試驗分別以 1、2、3 框已隔除外勤蜂的蜂群，搬入網室內調查小群的繁殖情形，其結果如表一，由表一得知 1、2 框蜂勢在授粉一個月後蜂數量已減少 55% 以上，群勢衰弱太快無法長期維持授粉效果，而 3 框蜂之群勢雖略有減少，但仍可維持良好的授粉效果，經調查授粉範圍可達 50 公尺以上，顯示蜂數太少，有效授粉期間不易長久維持，此可供訂定商品化授粉蜂群的依據。

表一、蜜蜂在網室印度棗園內授粉繁殖情形

授粉前蜂勢 (框)	授粉 1 個月後 蜂勢(框)	增減率 %	授粉距離
3	2.5	- 16.7	50m 以上
2	1.1	- 55	
1	0.25	- 75	

註：先隔除外勤蜂後搬入網室印度棗園，每框蜂以 2,500 隻工蜂計算

3. 商品化授粉蜂群

每群蜜蜂的工蜂數量可達 2-3 萬隻以上，由於蜂群間蜂數的差異很大，有必要訂定規格，以利品管及訂定價格，根據調查，大群蜂外勤授粉蜂數量雖較多，有利於授粉工作，但因較易發生分蜂現象，使授粉工作完全停頓，且大群蜜蜂的擴散範圍亦大而較不適合台灣的小面積且作物相複雜的栽培現況，經試驗及評估認為，溫網室的授粉蜂群在隔除外勤蜂後調整為三框蜂(約 7,500 隻)，每群應擁有適當幼蟲、蛹片、食料，蜂王月齡在六個月以內，蜂群健康無病蟲害者為基準，才能確保授粉效果及長時間(2 個月以上)授粉利用。

(二)蜂箱材質簡化改進研究

一般養蜂均以木質蜂箱為主，由於木質耐用性較久，雖價格較高，尚能敷合養蜂需求，但如用在授粉上，因以賣蜂授粉方式為主，使用時間短，將增加成本，如再回收利用，恐有病蟲害傳染之虞，且因授粉市場潛力大，蜂箱需求量日增，初期研製保利龍蜂箱，經蜂農使用反應良好，但因有環保顧慮，再改為以紙質作為材料的防水蜂箱，外加印刷，外形美觀，經田間使用可達二

個月以上，目前已推廣應用。

(三)搬蜂授粉時機及蜂量

蜜蜂在設施內，由於受覆蓋物遮蔽影響，空間有限，授粉範圍小，一般在半徑 50 80 公尺間，與自然開放方式授粉距離，其相差很大，相當每 10 20 公畝(1 2 分地)需蜜蜂一群，實際使用蜂量可依開花數及花期長短稍加調整，花數多者如胡瓜類以每 10 公畝一群即可，而花數少者如苦瓜以每 20 公畝需一群，如花期很長，蜂勢已減弱，宜酌補充蜂群數。搬蜂授粉時機只要在作物開花需結果 2 3 天前搬入即可。

表二、溫網室蜜蜂授粉結果調查

作物名稱	調查項目	蜜蜂授粉	隔離未授粉	人工授粉
胡瓜(大)	結果率(%)	90.5	-	-
	正常果率(%)	92	-	-
胡瓜(小)	結果率(%)	91.7	13.3	27
	正常果率(%)	89	64	80
苦瓜	結果率(%)	92	0	-
	正常果率(%)	92.3	0	-
苦瓜	結果率(%)	70-90	-	-
	正常果率(%)	84	-	-
絲瓜	結果率(%)	92	5	-
	正常果率(%)	90	52	-
辣椒	結果率(%)	96	0	-
	正常果率(%)	92	0	-
甜椒	結果率(%)	85	80	-
	正常果率(%)	82	56	-
印度棗	結果率(%)	85	42	-

(四)設施栽培蜜蜂授粉效果

根據田間試驗調查，如表二，由表二得知，在溫網室內蜜蜂授粉區胡瓜結果率 90% 以上，正常果率平均為 90%，苦瓜初花期結果率 70%，盛花期可達 90% 以上，平均正常果率為 84%，絲瓜結果率及正常果率均達 90% 以上，辣椒結果率 96%，正常果率為 92%，甜椒蜜蜂授粉結果

率 85%，比隔離未授粉區稍高，但正常果率增加 26%，印度棗蜜蜂授粉結果率 85%，比隔離未授粉結果率 42%，可增加 100%，都能達到經濟結果率需求及提高正常果率，顯示蜜蜂授粉效果良好。

(五) 蜜蜂授粉省工效益比較

設施栽培因阻隔授粉昆蟲，常造成不結果或結果差，農民為了生產不得不依賴人工授粉，目前因農村人工短缺，且工資高，如以人工授粉，除費時費工外，也常造成短時間的人力大量負荷，且在設施良好的栽培條件下，生長期普遍延長，其授粉人工亦隨之增加，經調查溫網室胡瓜、苦瓜、絲瓜三種瓜類的授粉費用比較，如表三，由表三得知，每公頃蜜蜂授粉只需 8,000 10,000 元，而人工授粉需 98,000 168,000 元，相差達 10 倍以上，省工效益顯著。

(六) 授粉蜂群管理保護技術研究

設施栽培一般面積較小，蜜蜂採集及生活空間有限，極易造成食料不足，如不加以人工輔助餵食，蜂群常因食物短缺而飢餓死亡，授粉效果必差或無法維持較長時間授粉，一般情形下，每隔 3 5 天應補充餵食糖漿(1:1)一次，花粉餅則隨時補充，使蜂群不虞匱乏食物，有利於蜜蜂的繁育，而維持長時間的授粉效果。

表三、溫網室瓜類蜜蜂授粉省工效益

作物 種類	授粉費用比較(元 / 公頃)		
	蜜 蜂	人 工	比 較
胡瓜	8,000 (5 群)	98,000	90,000
苦瓜	10,000 (6 群)	168,000	158,000
絲瓜	8,000 (5 群)	126,000	118,000

討 論

鑑於台灣田間普遍使用化學藥劑，野生傳粉昆蟲已銳減，以致多種作物常發生授粉不足現象，嚴重影響產量及品質，近年來苗栗區農業改良場正進行設施栽培、瓜類、果樹、種子生產等，利用蜜蜂授粉研究與調查結果，大部份顯示效果良好。尤以簡易溫網室冬作瓜類栽培，因係生產非季節性蔬果，具產期調節之功能，但受制於需依賴人工授粉，栽培面積一直不多，由於蜜蜂授粉技術的開發應用，有助於大幅提升產量及品質，降低生產成本及擴大經營規模，提升農業競爭力。

引用文獻

- 葛鳳辰、時連貴、張玉田、崔軍。1987。蜜蜂為塑料大棚黃瓜授粉試驗初報。中國養蜂 1987(6) : 20-23。
- 梁詩魁、王加聰、吳杰、李乃光、彭文君、陳琪。1995。溫室果菜類蔬菜蜜蜂授粉效果研究。中國養蜂 1995(3) : 5-7。
- 林俊彥、吳登楨。1996。蜜蜂授粉技術 - 設施栽培授粉 P27-29。台灣省蠶蜂業改良場編印。
- 吳登楨、吳輝虎。2000。實用養蜂 - 蜜蜂授粉 P41-47。行政院農業委員會苗栗區農業改良場編印。
- Fukuda, K.** 1981. Successful pollination by honeybee of melons in greenhouses. Honeybee Science 2(4):153-156.
- Fukuda, K.** 1987. Utilization of honeybees for the pollination of melons in plastic greenhouses in Kumamoto Prefecture. Honeybee Science 8(4):155-158.

Study and Utilization of Honey bee as Pollination Agent in Facilitated Culture

Den-Jen Wu, and Hui-Hu Wu

Miaoli District Agricultural Improvement Station. COA

ABSTRACT

A honeybee colony of three frames of adult bees including one frame of young larva and one of sealed pupae is recommended for pollination in nethouse. Before moving the colony into the nethouse, it is necessary to exclude the original foraging bees. And the colony can be moved into the nethouse 2-3 days before begin the pollination to let bees adapt to the environment. The foraging range inside the nethouse is remarkably smaller as compared with the range in nature. It generally needs one colony per 10-20 acres and varies with the kind of crop and cultivation type. The colonies can be evenly arranged within the nethouse based on the acreage and topography. Since the honeybee live and the foraging space is limited in nethouse, feed syrup and pollen cake and supply clean water are necessary to supplement the shortage of natural food that can promise the efficiency of long-term pollination. An invented small cardboard hive has made it feasible to commercialize the pollination colony. Farmers can order the colony from beekeeper in advance to lower the pollination cost and promise the pollination efficiency on crop.

Key words: honey bee, pollination, facilitated culture.