

投稿類別：農業類

篇名：  
沒有蜜蜂，怎麼「授」得了！

作者：  
李沛恩。國立台中高農。森林科三年甲班。  
詹佳荃。國立台中高農。森林科三年甲班。

指導老師：  
江燕秋老師

## 壹●前言

「嗡嗡嗡，嗡嗡嗡，大家一齊去作工，來匆匆，去匆匆，做工趣味濃。」但蜜蜂們到底在什麼呢？答案就是一「採蜜」。他們在溫飽自己的同時，也成功的幫助植物授粉，使物種能順利延續下去。光是蜜蜂，授粉比率就佔所有授粉昆蟲的 80% 以上，無庸置疑，蜜蜂成爲自然界中最重要的授粉昆蟲。

但在許多人眼中，「蜜蜂」只是一種危險又不起眼的昆蟲，卻沒有想到牠對物種的生長及延續有如此重大的影響。有人說：「只要蜜蜂消失，人類必定出現糧食危機。」因此，我們想藉由這篇專題，使大家瞭解蜜蜂不只是種危險的蟲子，「蜜蜂授粉」更是自然界中絕對不可缺少的環節。

## 貳●正文

### 一、 認識蜜蜂

#### （一）蜜蜂的基本資料：

『**蜜蜂**(*Apis mellifera*)是一種會飛行的群居昆蟲，採食花粉花蜜並釀造蜂蜜。其細胞沉積現象，也是唯一在細胞中有鐵礦物沉積現象的真核生物。』(註一)

蜜蜂源自於亞洲與歐洲，由英國人與西班牙人帶到美洲。群體中有蜂王、工蜂和雄蜂(Drone)三種類型的蜜蜂，蜜蜂爲取得食物不停的工作，白天採蜜，晚上釀蜜，同時替果樹完成授粉任務，爲農作物受粉的重要媒介。

#### （二）蜜蜂的階級制度：

蜂后的壽命可長達幾年，而雄蜂只能活幾個月，工蜂的平均壽命(在採蜜季節)只有 45 天左右。大致來說，蜜蜂的階級分成蜂后、雄蜂、工蜂。群體中有一隻蜂后(有些例外情形有兩隻蜂后)，1 萬到 15 萬隻工蜂，500 到 1500 隻雄蜂。體型則是蜂王最大，雄蜂其次，工蜂最小，如圖一。各階有各種不同的功能，其功能如下：



圖一各階級蜜蜂的基本模樣 (註二)

沒有蜜蜂，怎麼「授」得了！

## 1. 蜂后：

尚可稱為蜂王，是蜜蜂群體中唯一能正常產卵的雌性蜂。蜂后死後，工蜂會產卵，因為都是未受精的，只能發育為雄蜂。因此如果不能人工補蜂王，整群蜂群將消亡。所以蜂后通常是蜂群中其他成員的母親，故有人也把蜂后稱為母蜂。

## 2. 雄蜂：

雄蜂的作用是與蜂后交配，交配後立即死亡。雄蜂的精液可以在蜂后的體內保存數年而保存活力並具有受精能力。

## 2. 工蜂：

工蜂是蜂群中繁殖器官發育最不完全的雌性蜜蜂。在蜂群中數量最多，型態結構上表現出許多特化現象，如花粉刷及花粉梳。生殖器官特化成尾端的螫刺，腹側具蠟腺。因齡期的不同可分為：保育蜂、築巢蜂、採蜜蜂。工蜂除了外出採蜜，還要擔負保護蜂群的責任。工蜂並非天生沒有繁殖能力，其實他們可否發育成蜂后，取決於他們出生後的飲食。如果連續吃 5 天的蜂王漿，16 天後即可發育為蜂后。

### （三）蜜蜂的侵襲與蜂毒

#### 1. 防禦侵襲：

蜜蜂的腹部末端有的螫針，遇到攻擊時，他們會出於自衛而攻擊，但以螫針攻擊後他們也會死去。因為螫針是由一根背刺和兩根腹刺針組成，而螫針的毒腺和體內內臟相連，腹部刺針末端有許多小倒鉤。蜜蜂螫人時，小倒鉤會牢牢的勾緊人們的皮膚。當蜜蜂試圖飛離時，刺針就會連同部份內臟一起被拉出體外。不過，當蜜蜂螫咬一些有著硬質表皮的昆蟲時，因小倒鉤無法勾住平滑的表面，蜜蜂也就不會死去。

#### 2. 蜂毒：

蜂毒是蜜蜂尾部毒腺分泌的液體，它除了大量水分外，還含有若干種蛋白質多肽類、酶類、組織胺、酸類、胺基酸及微量元素等。

### （四）蜜蜂的學習能力：

蜜蜂的學習具有高度的穩定性以及持久性。『**蜜蜂必須在吸食花蜜前的前 3 秒或吸食後 0.5 秒出現的顏色才能被學習。**』（註三）蜜蜂雖可以學習看到的任何顏色，但學習速度的快慢並不相同(深紫最快，藍綠最慢)。

沒有蜜蜂，怎麼「授」得了！

## 二、蜜蜂授粉的因素及重要性

### (一) 影響蜜蜂授粉的因素：



圖二蜜蜂正在採蜜示意圖（註四）

#### 1. 花色：

蜜蜂偏好藍色及黃色。『他們能區分紫外線的吸收光譜，對於能吸收紫外線的黃素母酮及黃鹼醇特別敏感。』（註五）蜜蜂對顏色的偏好會受季節的影響，他們雖然偏好藍色及黃色，但在蜜源短缺的季節，還是會到其他顏色的花朵上採蜜。

#### 2. 花香：

花香是吸引昆蟲授粉的主要因素。蟲媒花不但要有鮮艷的顏色，還要有香氣。香氣的產生會有日夜的變化因為花會配合花粉成熟的時間而有香氣的變化。有些花(如眼眉蘭屬的蘭花)，會放出擬雌蜂性腺的費洛蒙，引誘雄蜂為它授粉。

#### 3. 花蜜花粉的影響：

蜜蜂的營養來自花蜜花粉的成分，為了取食蜜蜂訪花，順便為植物授粉。花蜜中的甜度越高，對蜜蜂的吸引力越強。不同的植物含氮率有顯著的差異，原始木本植物較進化的草本植物含氮量少，含氮量較少的大多由蜜蜂授粉，含氮量較多的大多由蝴蝶授粉。蜜蜂也喜好含油量較多的花蜜（如：類固醇及游離性脂肪酸特別吸引蜜蜂）。花蜜的香味固然吸引蜜蜂，但花粉加花蜜後對蜜蜂的吸引力更強烈。

#### 4. 花的其他影響：

『蜜腺的深淺與不同亞種蜜蜂的舌長有密切的關係，長舌亞種可採集到較深蜜腺的花朵，

沒有蜜蜂，怎麼「授」得了！

為更多種類的植物授粉。短舌種及短舌亞種相對的受到影響。』（註五）花的凝聚會影響授粉，例如在同一地方植物大面積的開花，可減少蜜蜂飛行的能量消耗，授粉率較高。（一般蜜蜂採集的飛行距離範圍通常在半徑 2~3 公里）反之，同一地區植物種類太多，則授粉率下降。

## （二）蜜蜂授粉的重要性：

蜜蜂是自然界中最重要之授粉昆蟲，根據調查，蜜蜂授粉率佔所有授粉昆蟲的 80% 以上，為農作物生產扮演傳媒的重要角色，是極具經濟價值的昆蟲。『且蜜蜂的型體適中，全身佈滿絨毛，極易沾黏花粉，其腳上有特殊收集花粉的器官如前足的花粉梳和後足的花粉籃，能攜附多量的花粉。』（註六）蜜蜂的嗅覺敏銳，能迅速偵測植物開花吐粉及泌蜜的時間，每分鐘可採數朵至數十朵花以上。每天外出 8~10 次，每群蜂群數量多達 2 萬隻以上，授粉率高，並能全年授粉，可說是田野間最具受粉效率的昆蟲了！

## 三、多依賴蜜蜂授粉的植物：

我們所生存在的世界，須利用蜜蜂授粉的植物有非常的多，因此整理了幾類植物以說明。

### （一）瓜類：

蜜蜂為瓜類（如：西瓜、胡瓜、苦瓜、絲瓜、洋香瓜、南瓜、冬瓜、扁蒲等。）最有效的授粉者，瓜類中除甜瓜（洋香瓜、香瓜具雌雄同花），其餘均為雌雄異花，由於花粉黏粒重，因此需藉助蜜蜂的授粉，才有高結果率。根據試驗，西瓜、胡瓜、苦瓜在網罩內放蜂及不放蜂比較，其放蜂區均有 80% 以上的結果率，而未放蜂區則在 10% 以下。

### （二）薔薇科果樹：

該類作物（如：梨、蘋果、李、桃、梅、枇杷）一般分布於中高海拔，屬高經濟作物。部份梨、蘋果、李因具有自花不親合性，自花授粉的結果率偏低甚至無法結果，因此特別需要蜜蜂的授粉。一般而言此類果樹對蜜蜂具吸引力，能提供大量的花粉，利用蜜蜂授粉能增加產量並大幅減少畸形果率，所需蜂群數每公頃約 2 - 4 群。

### （三）柑橘類：

此類作物（台灣主要：椪柑、柳橙、桶柑、文旦、檸檬、金桔、葡萄柚）花大多為白色，子房基部具蜜、腺、花蜜、花粉均豐富，蜜蜂好採集。根據調查，利用蜜蜂授粉可增產 25 % 以上。

### （四）採種類：

沒有蜜蜂，怎麼「授」得了！

十字花科蔬菜其花朵對蜜蜂極具吸引力，採種時如利用蜜蜂授粉，均可大幅增加採種量，花椰菜、結球白菜、甘藍菜，完全藉由蜜蜂為其雜交授粉來產生高純度種子，並大面積栽培，可大幅降低生產成本。此外，各種花卉、牧草、綠肥、油料、保健藥用植物之採種，如利用蜜蜂充分授粉，均有利於增加結子率。

#### (五) 其他類：

台灣多荔枝及龍眼，一般荔枝花期在 2-4 月，龍眼在 4-5 月，兩者花粉含量少但花蜜豐富，利用蜜蜂授粉可增加結果率，荔枝可增產達 90%。因龍眼荔枝能分泌豐富的花蜜，為台灣主要食用蜂蜜的來源。

#### 四、When we live without bees：

(一) 蜂群衰竭失調症 (CCD)：為至今不明的自然現象，導致大批蜂巢內的工蜂突然消失。CCD 於 2006 年末出現於北美的蜜蜂群。

1. 症狀：以下條件用以界定一個受 CCD 影響的蜂群：

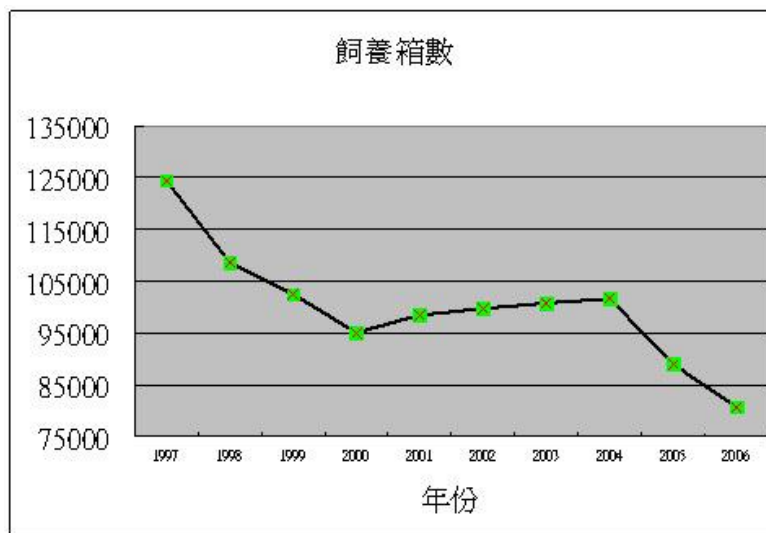
- a. 蜂巢內完全沒有任何成熟的蜜蜂，蜂巢內只有少量或完全沒有蜜蜂屍骸。
- b. 蜂巢內還有蜜蜂的幼蟲，工蜂遺留幼蟲於巢內不顧。
- c. 蜂巢內有蜂蜜及花粉積存，但積存的食物並未受其他蜂類竊盜，亦沒有因蟲害而腐壞。

2. 引致蜂巢最後崩潰的前因包括：

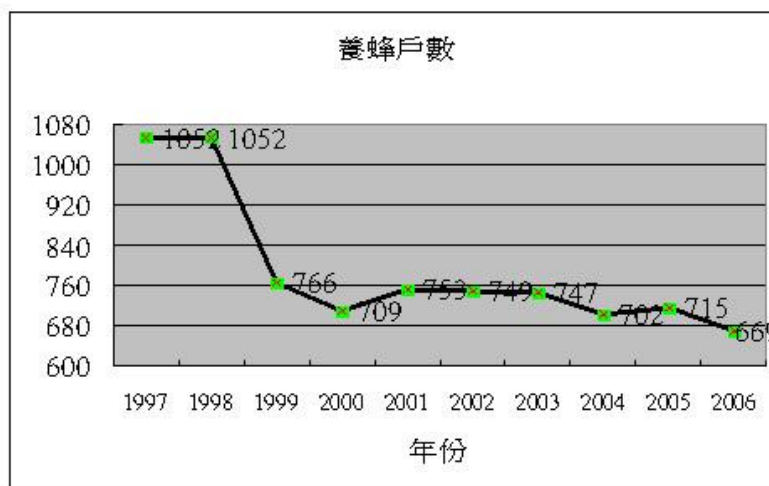
- a. 沒有足夠的工蜂得以照顧蜜蜂幼蟲。
- b. 剩餘的工蜂都以剛成熟的工蜂為主。
- c. 蜂后仍存在於巢內。
- d. 剩餘巢內的蜜蜂停止製造蜂蜜、蛋白質補充物等飼料。

(二) 近年來各國蜂群的消失：

沒有蜜蜂，怎麼「授」得了！



圖三蜜蜂飼養箱數逐年減少（註七）



圖四蜜蜂養殖戶數逐年減少（註七）

從1971年至2006年，美國野生蜜蜂的數目大幅減少（至今差不多完全消失），而養殖場的蜂群數量亦不斷減少。包括比利時、法國、荷蘭、波蘭、希臘、義大利、葡國、西班牙。現象最早出現於瑞士及德國，但影響不大。台灣自2007年4月開始有疑似CCD個案發生。許多研究都發現CCD與以色列急性癱瘓病毒有強大關聯，但還是有待查證。消失的原因可能與下列幾點有極大的相關性：

### 1. 蜜蜂神經中毒：

加拿大安大略省養蜂專家杜森（David VanderDussen）推測，美國成年蜜蜂消失的原因可能與神經中毒有關，而導致蜜蜂神經中毒的最可能原因又與殺蟲劑使用有關。加拿大方面的專家群，對於造成蜜蜂失蹤現象的諸多揣測，認為可能是殺蟲劑過度使用的結果。

### 2 蜜蜂營養失調：



沒有蜜蜂，怎麼「授」得了！

事實上，近幾年來，蜂群一直在承受著巨大的生存壓力。蜜蜂從大自然的採蜜工轉型成替人類服務的授粉工，一年到頭被蜂農裝在大卡車上輾轉各地進行有償授粉與生產蜂蜜，這著實讓蜜蜂疲累不堪。爲了讓蜜蜂有體力幹活，養蜂人用人造養料、能量飲料和高機能食品的混合物來餵養蜜蜂，但這些不自然的添加物都可能會對蜜蜂的健康造成不良影響。事實上，蜜蜂最天然營養的食物是它們的蜂蜜，並非這些營養劑。事實上，人造食品、基因改造作物到底有沒有害死蜂群，值得進一步研究。

### 3 病毒與真菌：

美國加州大學舊金山分校的研究團隊於今年 4 月份宣佈，他們已經找到引發這場蜂群消失的可能致病因子：東方蜂微粒子蟲 (Nosema ceranae)。微粒子蟲是一種單細胞的原生動物，寄生在昆蟲和魚類體內，已知有 50 多種。蜜蜂微粒子蟲寄生於成蜂的消化道，罹病蜂往往因消化不良、營養不良而死去。這意味著蜜蜂的免疫系統由於某種原因而遭到了弱化。不過領導研究的加大生物化學教授狄瑞西表示，這項發現仍屬初步階段，研究人員採樣的罹病蜂只限於麥瑟德郡的勒格蘭德一地。

#### (三) 蜜蜂消失後的嚴重性及代價：

如果蜜蜂真的不見了，食物供給和農業各方面會受到甚麼影響呢？蜜蜂是世界上 9 0 種農作物授粉最重要的媒介，如果授粉的蜜蜂不夠多，可能導致蔬果、牛飼料、堅果、種子、甚至棉花的短缺。根據一份康乃爾大學的研究，蜜蜂在美國授粉工作估計的產值有 1 5 0 億美元。這代表蜜蜂如果完全消失，我們即將面臨的不僅是糧食問題，也包括經濟問題。

『伊利諾大學昆蟲教授 M a y b e r e n b a u m 強調在蜂衰竭失調症之前蜜蜂就已經面臨險境：「如果蜜蜂數量依照 1988 年至 1996 年種速率繼續減少，養殖蜜蜂到 2035 年以前將不復存在」她警告。』(註八) 雖然這是個人的看法，但也不代表這是不可能出現的。

### 參●結論

在兒童繪本裡，爲花傳粉的大多畫的是蝴蝶，而不是蜜蜂。但以眾多資料來看，蜜蜂確實是非常重要的授粉昆蟲。

如果沒有蜜蜂幫助這自然界的各種作物授粉，不僅使大多植物滅絕，更可能讓動物因爲沒東西吃而飢餓致死。但是，人類卻還一直破壞著自然界的各種平衡。雖然蜜蜂真正大量消失的原因還有待查明，但蜜蜂的消失似乎也與人類施用農藥有很大的關係。

如果蜜蜂消失，則世上將有 8 0 % 以上的作物無法完全的授粉，再加上全球的人口已高達 7 0 億人這種驚人的數字，未來的糧食危機不會不可能發生。

而花朵提供花蜜營養溫飽蜜蜂，蜜蜂採花蜜的同時替花朵傳粉。這種微妙的互利機制真的非常的神奇！而演化這門學問和自然這門學問雖然看來習以爲常，但卻在簡單中串連出複



沒有蜜蜂，怎麼「授」得了！

雜繁瑣的理論及繁衍後代的意志力。

透過這篇專題，希望有更多的人能了解，蜜蜂授粉這項工作是比我們想像中的重要許多，蜜蜂授粉不僅包括物種的延續，也包含各種動物的糧食問題。因此天生萬物，自有其不可思議的相輔相成作用，彼此互相關連也互起影響，只要有一小環出了差錯，就有可能導致一連串的生物滅絕，所以蜜蜂在人類食物鏈上扮演著關鍵的角色，這點是毫無疑問的。

所以，沒有了蜜蜂，我們怎麼「授」得了！

#### 肆●引註資料

註一、維基百科。2011年10月20日，<http://zh.m.wikipedia.org/>

註二、互動百科。2011年12月13日，  
[http://www.hudong.com/versionview/heWBmR0dnAn5lcXd6ZG5EQQ\\*\\*](http://www.hudong.com/versionview/heWBmR0dnAn5lcXd6ZG5EQQ**)

註三、黃榮村(1985)。動物行爲的奧秘。台北市：正中書局。

註四、昵圖網。2011年12月13日，  
<http://www.nipic.com/show/1/41/0a4381226d8516b1.html>

註五、施弘國(1997)。養蜂學。台北市：華香園。

註六、行政院農業委員會苗栗區農業改良場。2011年11月11日，  
<http://mdares.coa.gov.tw/wiew.php?catid=1047>

註七、YAM 蕃薯藤。2011年12月23日，<http://blog.yam.com/life9999/article/15952539>

註八、艾利森·班傑明、布萊恩·麥考倫(2010)。蜜蜂消失後的世界。台北市：漫遊者。