

精選熊蜂量產與授粉服務

李青珍（吉田田有限公司 專員）

前言

精選熊蜂 (*Bombus eximius*) 是臺灣近年量產成功的授粉昆蟲，是目前僅有可量產利用於農作物授粉的本土物種。建議農民選擇使用本土熊蜂，除了讓作物得到授粉服務之外，同時也能間接保護臺灣生物多樣性。本文首先概述熊蜂特性，接著簡介精選熊蜂的量產過程，最後說明使用精選熊蜂時，重要的農事管理措施以及背後原理。期能讓讀者認識到，本土熊蜂可以是農民的授粉好幫手。

熊蜂簡介

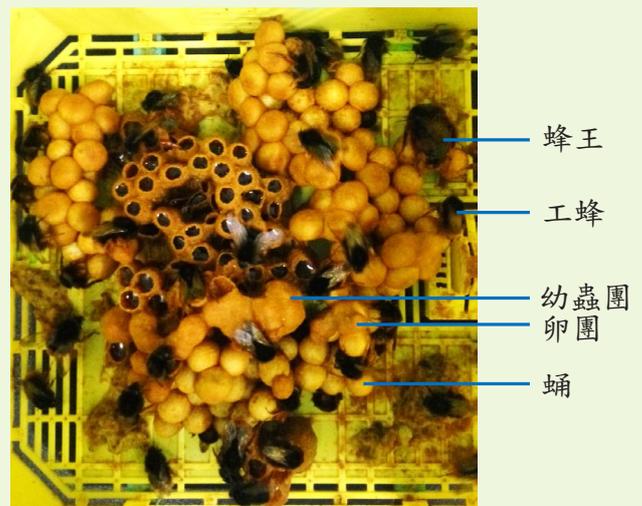
熊蜂在訪花時，會利用震翅產生低頻聲音使空氣擾動，能主動讓花粉從花藥裂縫中灑出來而授粉，學界稱之為震動授粉 (Buzz pollination) 行為。對於部分花藥形式或花器較封閉的植物，例如藍莓和番茄 (圖一)，有優於蜜蜂的授粉效果。相較於蜜蜂，一般熊蜂的工蜂數至多一百多隻，蜂群小，對於害怕蜂類的農友來說，熊蜂較容易管理，也適合小面積設施授粉。



圖一、精選熊蜂在番茄園授粉，後腳帶花粉情形。

熊蜂與蜜蜂同是社會性昆蟲。與蜜蜂最大的不同是，築巢過程中，一個熊蜂巢是先由一隻蜂王 (Queen) 獨自建立，第一批工蜂 (Worker) 是由蜂王飼育出來的，後續可以長到數十到一百多隻，下一代的蜂王與雄蜂 (Drone) 會在蜂巢晚期出現。從蜂王產卵開始到蜂群瓦解，壽命大約半年。

熊蜂的蜂巢是由蜂繭和蜂蠟構成，結構不是規則排列的，與蜜蜂極為不同 (圖二)。



圖二、精選熊蜂蜂巢組成。

工蜂和蜂王會分泌蜂蠟構築成杯狀；也會利用蜂羽化後的空繭修整成杯狀，再以蜂蠟塗滿表面，用來儲存蜂蜜和花粉。蜂王產卵前會先構築一圈蜂蠟，將卵產在裡面，再用蜂蠟包裹起來。孵化後的幼蟲一直由蜂蠟包裹成一團，幼蟲團長大到準備化蛹前，會個別吐絲結繭，蜂繭之間互相黏著，形成穩固且橢圓形的繭。結繭期間工蜂或蜂王會把外層的蜂蠟吃掉，露出繭本身的淺黃色。工蜂或

蜂王育幼時會咬開蜂蠟餵食和清潔幼蟲，然後再封起來。也會時時檢查和修補包裹幼蟲團的蜂蠟，或趴抱在卵團、幼蟲團或蛹外面保溫。育幼時如果發現不健康的個體會咬出來丟掉。

精選熊蜂量產技術

精選熊蜂是臺灣中低海拔常見的熊蜂。精選熊蜂的人工繁殖技術是依照熊蜂蜂群發育的特性發展而出，可以分成三個階段。一、蜂群起始：由單一隻蜂王產卵，直至第一批工蜂羽化。理想的狀況是在1個月左右達到4~6隻工蜂的起始蜂群。此時的人工飼蜂會著重在蜂巢內的清潔，例如清除多餘的蜂蠟，期間並避免過於干擾蜂王育幼。二、蜂群增長：蜂群由4~6隻工蜂成長到可出貨的階段(50~60隻工蜂)。此增長期大約需要2~3個月。期間要觀察蜂群的群勢，剔除老化或不健康的個體。期間如果蜂群數量無法達標，則會淘汰該蜂群。三、產生生殖個體：蜂群持續成長，再經過大約1個月就會產生新蜂王以及雄蜂。當該群老蜂王壽命終了，蜂群也逐漸滅亡。新蜂王與雄蜂羽化後皆須一一抓出蜂箱使其交配，之後需將蜂王獨立飼養，等待蜂王產卵，建立另一個蜂群。產卵前一般會經過2~4個月的休眠期。

目前已有控制精選熊蜂的蜂王休眠技術，利用該技術可以調控產期達到全年生產的需求。除此之外，人工繁殖熊蜂的技術中，蜂糧是相當重要的關鍵，飼養期間須提供花粉和糖水。花粉是蜂生長發育階段必須的營養來源，糖水則是維持成蜂活動主要的能量來源。目前除了調配不同種類花粉，也與國立中興大學吳明城助理教授團隊合作，開發適合的益生菌添加。除蜂糧之外，另一個量產

的關鍵是監控病蟲害，避免發生或蔓延，常見的病蟲害有粉蟻、幼蟲病、微粒子病、和寄生蜂等。

熊蜂授粉服務

熊蜂於植物授粉的過程，是熊蜂與植物之間互利作用下的結果。熊蜂從植物花朵上採集花粉、花蜜，餵養其蜂群，使蜂群能夠生長繁衍；而植物開花提供花粉、花蜜，讓熊蜂採集的同時幫助植物授粉，進而結果、產生下一代。如果想要熊蜂授粉的對象是農作物，農民作為管理者的腳色，要注意的關鍵是：一、提供熊蜂適當環境安置；二、農作物正常產生花粉或花蜜；以及三、購蜂後檢查熊蜂蜂群正常，供應糖水和必要時補充花粉。三者缺一不可，方能得到熊蜂最佳的授粉服務。

一、提供熊蜂適當環境安置

露天栽培和只有雨遮或防鳥網等無法阻擋熊蜂的設施，環境條件較無法控制。熊蜂可能遇到其他天敵或受到其他農田農藥的傷害，也可能分散去採集外界其他植物，影響對目標作物的授粉服務。

若是設施內授粉，只要將設施密閉性做好，抽風扇或循環扇進風面加裝網片且避免風力太強，再加上注意農藥選擇，就能最大程度的減少蜂隻損失。設施如有破洞，熊蜂可能飛走但經常無法找到原破洞回來，造成蜂隻損失，會明顯影響授粉服務。

由於熊蜂蜂巢怕熱，溫度30°C以上熊蜂蜂巢蜂蠟可能逐漸融化，造成幼蟲和卵大量傷亡和儲蜜逸流。臺灣的氣候在太陽照射下經常會超過30°C，因此需要額外加設專門放置熊蜂蜂巢的降溫設備(圖三)。熊蜂採集花

粉的目的主要是飼育幼蟲，如果幼蟲死亡，工蜂雖然存活但也不需要去採集花粉來育幼了。因此蜂巢溫度過高，會大大影響熊蜂的授粉服務。若授粉環境溫度高，工蜂會自行減少高溫期間的採集（授粉）工作，偏向清晨和傍晚出來授粉。



圖三、熊蜂蜂巢降溫設備與糖水供應。

二、農作物正常產生花粉或花蜜

前述提到授粉是蜂與植物之間互利互惠下形成的關係。農作物愈能提供熊蜂所需的花粉或花蜜，熊蜂訪花得到愈多回饋（食物），就愈會正向加強、固定牠的採集（授粉）行為。以番茄為例，番茄花沒有花蜜，因為雄蕊特殊的結構，花粉會集中在花藥筒內部和尖端。如果沒有花粉或花粉量過少，熊蜂工蜂則無法發展出授粉行為。如果番茄正常有花粉，工蜂經感測、採集到花粉後即會固定牠的授粉行為。工蜂除了經由上述過程自行發展授粉行為，也能經由模仿其他熊蜂，得到食物回饋，快速發展出授粉行為。

檢測番茄花粉的方法，可以輕彈番茄的花藥筒，下面拿一張黑紙或手機黑螢幕承接，觀察有無淡黃色花粉掉落（圖四）。番茄沒有花粉的原因可能是夜溫過高，或先前施用著果劑過量，兩者因素排除後都需要一段時間

才能恢復產生花粉。有花蜜的作物，例如草莓、甜椒、辣椒、瓜類，通常熊蜂訪花授粉的行為能快速形成。公母異花的作物，例如甜瓜類需要特別注意開花量。這類母花需要熊蜂多次受訪才能授粉完全，且開花中後期公花數量倍增，分散掉母花的訪花次數，因此需增加放蜂量。



圖四、番茄花朵與花粉。

三、購蜂後檢查熊蜂蜂群正常，供應糖水和必要時補充花粉

一般授粉熊蜂蜂群，必須包含一隻蜂王、數隻工蜂、蛹、幼蟲團、和卵團。有健康的蜂群才能提供良好的授粉服務。熊蜂出貨運送的過程，保持低溫 10~22°C 為佳，通常以保麗龍箱加冷凍水運送。運送過程不可打翻。國內物流業者有不錯的送貨品質，唯少數深山公路顛簸，建議農友自載較為妥當。農友收到熊蜂後應先開箱確認蜂巢內部是否有打翻的跡象。打翻過的蜂巢，會因為儲蜜到處逸流，蜂巢、蜂隻全都潮溼沾黏。確認沒問題後當天放蜂，如有狀況不能當天放蜂，則必須確保有供應糖水，並且全程注意蜂巢的環境溫度。

由於糖水是熊蜂維持正常活動的必要能量來源，因此隨時供應熊蜂有糖水喝是比較安全的作法（圖三）。花粉是蜂群正常發展所必須的，不過只要農作物產生花粉正常，評估花粉量足夠，就不用補充。熊蜂在番茄園自行發展授粉行為可能需要幾天的時間，開始前可少量補充花粉。而在花粉較少的作物授粉，例如瓜類，則需要平時飼餵花粉。

結語

不同的作物、不同的栽培管理方式，以及不同的環境、氣候，都會影響熊蜂的授粉

服務。購蜂前與服務人員諮詢，可事先評估是否適合使用，了解要預先準備的措施，以及使用後的管理方法。使用後，觀察熊蜂授粉的行為變化，和植物開花結果狀況，與服務人員討論，可以評估熊蜂授粉服務的效果和期限。

在農業缺工的時代，利用適合的授粉昆蟲可以有效節省人工，增加結果率與果實品質。省下的時間農友可以專注面對氣候變化、作物肥培與病蟲害管理等挑戰，確保授粉後作物結果順利。

