



智慧養蜂及蜂蜜分析與產品開發



一、研究名稱：智慧養蜂及蜂蜜分析與產品開發

二、研究團隊成員資訊

單位 (系 / 所)	姓名	職稱
車輛工程系	梁茲程	教授
資訊管理系	蔡玉娟	教授
熱帶農業暨國際合作系	陳金諾	助理教授
熱帶農業暨國際合作系	卡雷納	助理教授
食品科學系	朱永麟	專案助理教授

三、研究目的所對應產業需求及應用性

我校以熱帶農業的研究基礎，結合本校學院系所特色，聚焦校務發展四大主軸：「科技農業」、「生態產業」、「白金社會」、「藍色經濟」。發展都市養蜂技術無疑充分體現了我校四大主軸中前兩個的核心價值。就「科技農業」而言，依據傳統的養蜂技巧結合新科技研發網絡監控系統可促使「養蜂智慧化」。此監控系統已開始可提供本研究團隊收集與蜂群生活習慣相關的物理參數，藉以掌握更多資訊，建置較完整的資料庫並建立相對的數學模型。透過本計畫的農園養蜂示範區，我們可以發掘居家養蜂所面臨的各種問題，再藉由研究團隊的經驗來克服問題。若居家養蜂得以廣泛推廣，蜂群必定對生態有所好處。蜂蜜是糖的主要來源，同時又可以用於食物的保存，因此很早以前就被人們使用。研究發現蜂蜜中含有 180 多種不同的物質，其主要成分是糖類。此外蜂蜜中含有多種氨基酸、維生素、礦物質、酵素、芳香物質、色素、激素、酵素和生物活性物質等，營養十分豐富。

四、研究團隊績效達成情形

本團隊 卡雷納 老師指導學生在空中農園進行養蜂的過程並結合課程的教學內容相輔相成，讓學生體驗「做中學」、「學中做」。學生對這種課程的設

計非常肯定。當蜂箱內有了義大利蜂群之後，蜂群必須定期開箱檢查，一般每隔 5~7 天檢查一次。如在大泌蜜期前或自然分蜂繁殖時期，很容易產生王台時，至少 3~5 天應檢查一次。檢查時應注意項目有：蜂王存在與否、蜂王產卵及幼蟲圈大小、粉蜜貯存情形、病蟲害發生等。檢查時，輕輕掀取箱蓋，先噴少許煙，使蜜蜂安靜。待時機成熟後，也可以採收蜂蜜。對於蜂群的生活環境，本計畫也打算監測蜂箱內外溫度、濕度、CO₂ 濃度以逐步建立數據庫。對於蜂群的活動狀態，本計畫也安裝監視器偵測蜜蜂的行為。雖然國外知名期刊最近幾年曾經報導成功偵測蜂箱微環境，但卻沒有發現成功利用監視器觀察蜜蜂動向行為的技術報導。資管系蔡玉娟老師指導專題生成功開發可監視蜂群活動之網路系統。此外，蔡老師的 3D 實驗室也將感測設備接受之環境數據上傳到實驗室中的資料庫，透過資料庫的大量歷史數據而產生趨勢圖，同也運用即時影像來監測蜂群生活是否因環境變化而受到影響。本團隊朱永麟老師則以卡雷納老師採集到的蜂蜜作為主要原料開發蜂蜜之相關食品，以開拓對應蜜蜂產品的應用市場。經過檢驗，卡雷納老師所提供的蜂蜜品質極優，農藥殘留極低，遠低於台灣之食品標準。朱老師利用 MRS 培養基與獨門技術成功分離出相關之活性乳酸菌，並利用來開發蜂蜜優酪乳及蜂蜜檸檬飲料。本團隊陳金諾老師與車輛系梁茲程老師的學生則結合物聯網與蜂箱，發展智慧蜂箱之相關技術。透過蜂箱結合物聯網的應用，使用者可透過感測器來掌握蜂箱的主要參數，舉例：蜂箱內局部溫度與濕度、蜂箱之重量等。最後，車輛系梁茲程老師也帶領學生利用計算流體力學 (Computational Fluid Dynamics, CFD) 以模擬蜂箱內空氣的流動、熱能的傳遞等物理現象。該團隊先針對實際的蜂箱，理解其內部構造並測量其主要尺寸。之後使用 SolidWorks 軟體繪製蜂箱的 3D 模型，再匯入 GAMBIT 進行網格布置與基本邊界條件設定。完成後，再匯入 FLUENT 進行模型設定與模擬元算。

模擬成果之結果可以顯示蜂箱氣流之動向，蜂群溫度分佈等訊息。



圖 1：在空中農園之蜂箱



圖 2：團隊研究人員觀察在本校果園之蜂群情形



圖 3：團隊研究人員在校外荔枝園採收蜂蜜



圖 4：團隊研究人員在校外荔枝園採收蜂蜜



圖 5：蜂蜜與蜂蜜優酪乳



圖 5：智慧蜂箱資料擷取照片