

農業有益昆蟲產業資訊服務 體系之開發

徐培修^{1*}、陳泓如¹、黃子豪¹、吳怡慧¹、陳本翰¹、吳姿嫻¹

摘要

昆蟲在農業生產與生態系統服務中相當重要，然而農民或農企業經常得透過電話或親自向研究人員詢問才可取得相關資訊，使得青年農民或新進業者跨入昆蟲產業時無法快速掌握關鍵技術。為此本場開發農業有益昆蟲產業資訊服務體系，包含蜜蜂、蠶、天敵昆蟲及生態昆蟲等四大主題。各類昆蟲資料庫均包含生活史介紹，給予青年農民及初學者基本概念。蜜蜂及蠶為重要經濟昆蟲，系統提供詳盡的飼養方法、產品生產、病蟲害查詢及防治方法介紹，讓入門農民可循序漸進學習。針對進階蜂農，系統提供作物地理資訊分布圖資及互動式養蜂曆功能，優化生產流程。針對進階蠶農或研究者，系統提供家蠶種原庫查詢功能，可依特徵條件篩選進而了解品系特性。針對作物栽培農民，系統提供蜜蜂授粉、天敵昆蟲、黑水虻應用及生態昆蟲分布等資訊，減少人工勞力損耗及化學藥劑的使用，並增進對環境生態的瞭解。

關鍵字：農業有益昆蟲、資訊服務體系、資料庫

前言

對農業生產帶來有益作用之昆蟲，統稱為「農業有益昆蟲」，這些昆蟲提供多項重要的生態系統服務，如家蠶及蜜蜂提供「農產品供應」服務，授粉昆蟲、天敵昆蟲及

¹ 行政院農業委員會苗栗區農業改良場。苗栗縣。臺灣。

* 論文聯繫人 E-mail:pshsu@mdais.gov.tw

黑水虻提供「生產調節」服務，螢火蟲提供「休閒、文化及環境教育」服務等。從實際收益面來看，臺灣蜂產品年產值超過 30 億，需蜜蜂授粉之作物產值超過 300 億，需天敵昆蟲防治之有機農業年產值約 36 億，休閒農業產值約 102 億。我國蠶業目前雖已處萎縮狀態，但近年來本場積極開發蠶業生技產品，並有多項成果成功技轉予業者，傳統蠶業已轉型為高附加價值之生技產業。總而言之農業有益昆蟲產業發展潛力不容忽視，然而國內提供產業利用之相關資訊（包含飼養繁殖方法、授粉技術、防治模式及加值運用等）卻相當缺乏，亟需建構完整的資訊服務體系。本場自設立即以蠶桑產業之研究及推廣為主要任務，隨後陸續擴充養蜂產業、生物防治及生態昆蟲等相關研究業務，並於 103 年起通過環境保護署環境教育設施場域認證，目前是臺灣唯一以農業有益昆蟲作為研發及推廣業務的公務部門。綜觀現有農業昆蟲相關的資訊系統，如動植物防疫檢疫局的「有害生物資訊系統」或農業試驗所的「作物病蟲害診斷系統」，皆屬於農業害蟲，在資訊屬性及利用性上與有益昆蟲完全相異；另外農業試驗所的「昆蟲數位博物館」對於有益昆蟲著墨不多，且主要目的為提供昆蟲分類查詢。因此本場自 105 年起著手開發「農業有益昆蟲產業服務體系」，藉由雲端運算建構知識整合平台，以重要農業有益昆蟲包含蜜蜂、蠶、天敵昆蟲及生態昆蟲作為主題，彙整其飼養繁殖技術、生產技術、授粉技術及生物防治技術等資訊予以數位化，建構知識庫及查詢系統（圖一），以作為我國農業有益昆蟲知識與經驗傳承的重要根基。



圖一、系統主畫面。

系統功能介紹

本系統自 106 年正式上線，提供產業即時公開的數位服務，以下各節將依各功能頁面介紹。

生活史資訊

進入「生活史」查詢功能後，畫面呈現卵期、幼蟲期、蛹期及成蟲期等階段，分別點入各時期後即可顯示詳細資訊（圖二），如特徵、食物營養源、生長環境、發育時間及族群調節等相關說明，且透過行動裝置的觸控螢幕左右滑動切換，或利用電腦桌機以滑鼠點擊畫面左右切換鈕，可直接瀏覽不同型態蜜蜂或雌雄成蟲介紹的資訊畫面。



圖二、天敵昆蟲格氏突闊小蜂雌成蟲的詳細介紹。

飼養、授粉及生產技術資訊

點選西洋蜂「養蜂技術」、家蠶「養蠶技術」或黑水虻「飼養技術移轉」會直接顯示資訊頁面，完全沒有飼養概念的使用者，可透過行動裝置的觸控螢幕左右滑動切換頁面，循序漸進的學習飼養技術（圖三）。類似的查詢系統同樣應用於「授粉技術」資訊查詢，使用者可透過左右滑動頁面進行切換，而畫面上方的兩層下拉選單直接切換栽培環境及作物種類，提供農民能快速查詢所需資訊（圖四）。點選「生產技術」將直接進入產品生產的資訊頁面，透過左右滑動頁面可切換頁面，同樣可利用上方下拉選單直接切換到欲查詢的項目頁面（圖五）。



圖三、養蠶技術中三齡稚蠶飼養方式介紹



圖四、授粉技術中苦瓜授粉方式介紹。



圖五、生產技術中蜂蜜生產方式介紹

病敵害防治及天敵應用查詢功能

蜜蜂及家蠶病敵害種類繁雜，因此「病敵害防治」項目中提供條件式查詢功能，可依據在幼蟲、巢片、蜂群或行為所發現的症狀進行篩選，也可直接進行「全部瀏覽」將所有病敵害項目列出（圖六）。系統會根據輸入之查詢條件，列出所有可能發生之結果，點選後即可進入該項病敵害的資訊頁面，內容包含病原類別、學名等基本分類資訊，以及病因、病徵、防治及預防方式等說明。類似的查詢系統同樣應用於「天敵應用」資訊查詢，農民可先選擇作物類別，配合害蟲類別交叉查詢，亦可不鍵入條件直接查詢流覽所有天敵防治項目資訊。



圖六、蜜蜂病敵害防治查詢畫面。

家蠶種原庫查詢功能

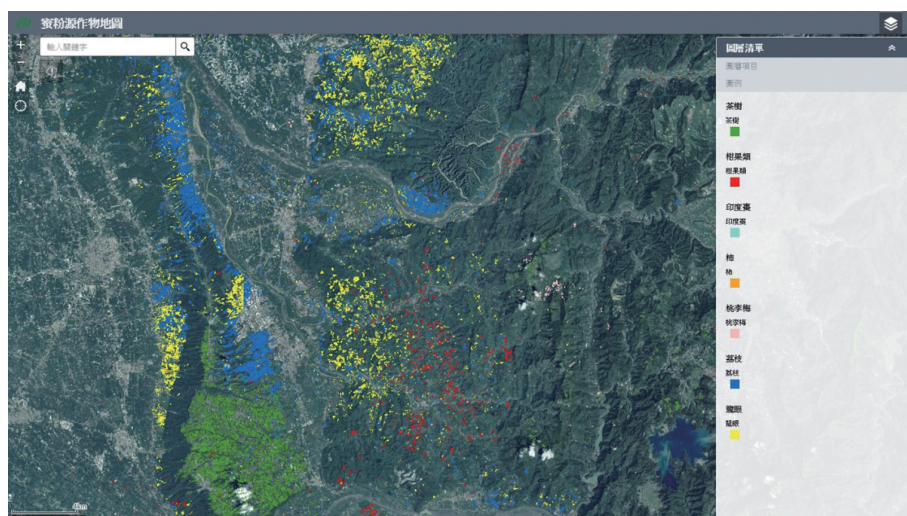
本場為臺灣保存家蠶種原之唯一單位，包含日據時期留下的品系，歷年來自中國、日本及東南亞國家引進，及本場選育之品系，目前經分類合併為 136 個家蠶品系。進入種原庫查詢頁面，民眾、從業人員甚或研究人員可依特徵條件包括地理系統、化性、眠性、體色、斑紋、繭形及繭色等篩選欲查詢的品系，進而點選明細了解該品系之特性（圖七）。



圖七、家蠶種原庫查詢畫面

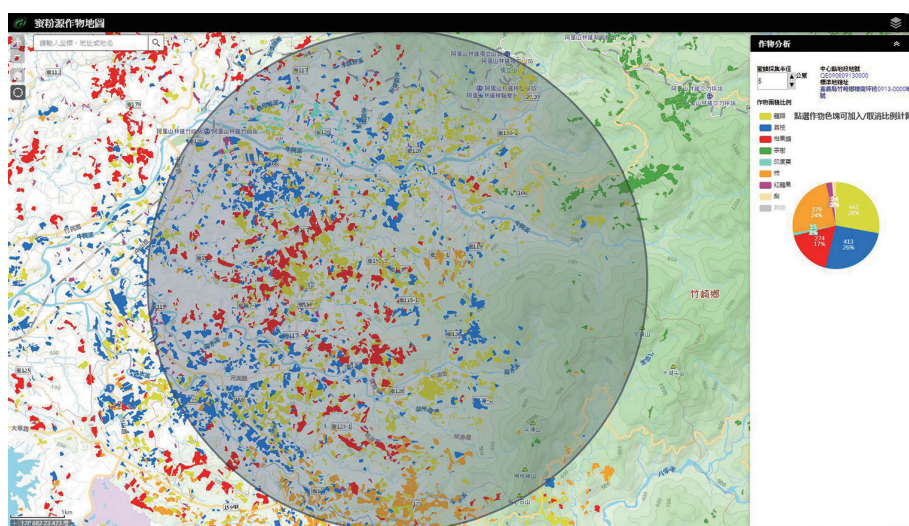
蜜粉源作物分布查詢功能

本場利用農業試驗所提供作物地理資訊分布圖資，建置蜜粉源作物分布查詢功能（圖八），目前作物種類包含主要蜜粉源作物龍眼、荔枝、柑橘及茶，次要蜜粉源作物柿、棗、椰子、酪梨、枇杷、楊桃、梨、桃李梅及火龍果等共 13 種，蜂農可以輕鬆掌



圖八、蜜粉源作物分布查詢畫面。

握全國蜜粉源分布大趨勢。可選取地區及蜜粉源作物種類，查詢特定蜜粉源作物於特定區域的分布情況，也可透過行動裝置 GPS 定位，查詢設定範圍內的蜜粉源作物分布情況及面積，甚至可以選擇特定作物種類進行比較，設定蜂群採集距離半徑，例如 5 公里，點選地圖任何位置，系統將圈選方圓 5 公里內的區域，自動統計各種作物的面積及分布比例（圖九）。此功能將提供蜂農整合性的資訊，有助於放蜂地點設置之參考。



圖九、蜜粉源作物分布比例查詢功能

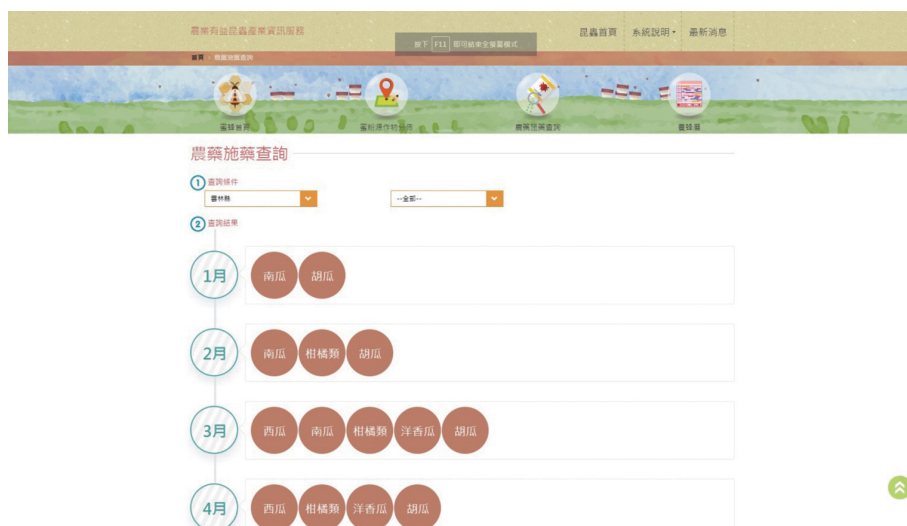
農藥施藥查詢功能

針對國內養蜂業者欲掌握臺灣蜜粉源作物花期及其病蟲害發生特性之急迫需求，本場透過各區改良場協助取得各地蜜粉源作物花期、病蟲害發生及其防治方式等資料，建置蜜粉源作物花期病蟲害施藥查詢功能（圖十）。蜂農可指定縣市、月份或作物等查詢條件，或不指定查詢條件直接流覽全國各縣市資料。此功能將提供蜂農全國作物花期與施藥整體資訊，避開高風險區域將有助於減少蜜蜂種毒案件發生的情形。

互動式養蜂曆

以往蜂農通常靠放置樹枝、石塊、磚頭或畫線等方式標註每個蜂群的狀況，所有相關紀錄多半以紙本留存，資料無法有效利用或統計。本系統（圖十一）可紀錄蜂群增減、

蜂場搬遷、蜂箱脾數、蜂勢、蜂王、粉蜜量、病蟲害、餵飼蜂糧蜂群管理、餵飼流程、蜂蜜、蜂王漿及花粉採收流程、病蟲害防治療程及培育蜂王流程（圖十二）等相關資料。目前可輸出報表提供使用者自我檢視瀏覽及申請「國產蜂產品證明標章」，此外因應蜂蜜產銷履歷於 109 年上路，本場於 110 年將會進行系統串接，擴增養蜂曆的資料輸入欄位，讓使用者可直接以本系統作為產銷履歷之登錄介面。



圖十、農藥施藥查詢畫面



圖十一、養蜂曆系統說明



圖十二、養蜂曆中排程工作設定畫面

結論與展望

「農業有益昆蟲產業服務體系」已於 106 年正式對外開放上述各項系統查詢功能，使用者可透過 Google 查詢，連結系統登入畫面。未來將持續辦理系統教育訓練課程以達到推廣及廣泛收集使用者意見，並預計再開發其他多項產業應用功能，強化動態即時性資訊，建構出一個真正以農民為導向的單一窗口操作環境，目標是讓此系統能成為智慧農民的資訊好幫手。

引用文獻

- 蠶桑館。 <http://kmweb.coa.gov.tw/subject/mp.asp?mp=142>
- 蜜蜂主題館。 <http://kmweb.coa.gov.tw/subject/mp.asp?mp=125>
- 生物防治主題館。 <http://kmweb.coa.gov.tw/subject/mp.asp?mp=261>
- 夜間及休閒昆蟲主題館。 <http://kmweb.coa.gov.tw/subject/mp.asp?mp=327>
- 植物檢疫微小有害生物資訊系統。 <https://digipest.tari.gov.tw/>
- 台灣昆蟲與蟻類資源數位博物館。 <http://timdm.tari.gov.tw/index.php>
- 台灣生物多樣性資訊入口網。 <http://taibif.tw/zh>

The Information Service System Development of Agricultural Beneficial Insect Industry

Hsu, Pei-Shou^{1*}、Chen, Hung-Ju¹、Huang, Zih-tho¹、Wu, Yi-Hui¹
Chen, Pen-Han¹、Wu, Tzu-Hsien¹

Abstract

Insects are important in agricultural production and ecosystem services. However, farmers or agribusinesses often have to ask researchers through phone or in person to obtain relevant information, so that young farmers or newcomers cannot quickly master key technologies when they enter the insect industry. To this end, we developed the information service system of agricultural beneficial insect industry, including four major themes such as honeybees, silkworms, natural enemy insects and ecological insects. All kinds of insect databases contain life history introductions, giving basic concepts to young farmers and beginners. For important economic insect, honeybees and silkworms, the system provides detailed rearing methods, production mode, pest and disease identification and control methods, so that the entry farmers can learn gradually. For advanced beekeepers, the system provides crop geographic information distribution maps and interactive beekeeping calendars to optimize production processes. For advanced silkworm farmers or researchers, the system provides searching function of the silkworm variety bank, and can be selected according to character filter to get closer look of the variety. For crop farmers, the system provides information on bee pollinations, natural enemy insect and black soldier fly applications and ecological insect distributions, so that reducing labor works and the use of chemical agents, and enhancing the understanding of the environment and ecology.

Keywords: agricultural beneficial insect, information service system, database

¹ Miaoli District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Executive Yuan, Miaoli, Taiwan, R. O. C.

* Corresponding author, e-mail: pshu@mdais.gov.tw