

植物保護資訊系統與作物群組化之檢索設計

陳富翔^{1*}、吳俊德¹、陳妙帆¹

摘要

陳富翔、吳俊德、陳妙帆。2020。植物保護資訊系統與作物群組化之檢索設計。臺灣農藥科學 8 : 17-32。

以往農藥相關資料庫僅提供全文搜尋方式查詢，無法查詢到作物群組化之核准藥劑。而隨著智慧型行動裝置普及，為方便使用者手機查詢植物保護用藥，於植物保護資訊系統 (Plant Protection Information System, PPIS) 增建「作物階層表」及「害物階層表」做為檢索條件，並輔以「轉譯資料庫」，結果顯示增加檢索規則可更快速達到精準查詢標的。新系統採用響應式網頁設計，經 Google Search Console 測試行動裝置相容性，顯示網頁適合透過行動裝置瀏覽。本系統另將多年來出版之「農藥使用手冊」及「農藥名稱手冊」資料庫化，並提供清單輸出，使功能更加完整。由於農藥使用範圍及方法隨著時間增減及修正，新系統可隨農藥公告即時更新，並與「作物病蟲害診斷服務系統」連線，增加問題與意見回饋機制，以確保民眾查詢到正確與最新結果。系統已取代「農藥資訊整合檢索平台」功能，將持續依據資通訊新技術與使用者之需求，提供更多的功能服務。

關鍵詞：植物保護、智慧檢索、響應式網頁設計、農藥

緒言

「植物保護手冊」為行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所 (以下稱藥毒所) 所發行之植物病蟲草害、植物保護技術及農藥使用方法之專書，其前身為臺灣省政

府農林廳於 1960 年所發行之「植物保護推廣方法」，此書係為了指導農民正確地使用農藥而編印，並於 1974 年改為現行名稱⁽⁵⁾。1990 年起，藥毒所接受農林廳委託更新排版植物保護手冊，仍由農林廳名義發行。1999 年 7 月，藥毒所因臺灣省政府精省措施，自農林廳改隸屬於行政

接受日期：2020 年 9 月 2 日

* 通訊作者。E-mail: fhchen@tactri.gov.tw

¹ 臺中市 行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所

院農業委員會，植物保護手冊仍由藥毒所負責編撰，並以其名義發行至今⁽³⁾。此書已持續發行超過半個世紀，植物保護手冊儼然成為農民使用農藥之重要參考工具書，供不應求。自 2001 年起，藥毒所將植物保護手冊編排成網頁格式之電子書，提供外界網路閱覽⁽⁷⁾。

本手冊以農民作為讀者之主要對象，編排的方式係以作物為主軸，連結到病蟲草害後，再提供其防治方法供參，然而 1972 年起發布之農藥管理法規定：「應登記許可農藥之種類、劑型、有效成份、農藥使用方法及其範圍以中央主管機關公告者為準」，是故農林廳另編印「農藥名稱、成份及防治對象一覽表」⁽⁸⁾，該書係以農藥為主軸，登載其使用作物、防治對象及農藥使用方法之專書，可作為農藥販賣業者之藥物推薦參考書籍。至 2009 年，藥毒所重新排版編印「農藥使用手冊」，除了刊載前述書籍所登載之資料，另增加農藥毒性、商品名及殘留容許量資料，以茲農民、農藥販賣業者及相關農業從業人員能更經濟、有效而安全的施用農藥⁽⁹⁾。

除了前述植物保護手冊及農藥使用手冊外，藥毒所為方便農民及農藥販賣業者查詢農藥普通名稱與商品名，以及提供農藥生產業者及進口商的聯絡方式，自 1990 年起，特別彙整出版「農藥名稱手冊」，使用者可交叉對照植物保護手冊及農藥名稱手冊，查詢及購買所需要之農藥產品⁽⁸⁾。

1990 年版之植物保護手冊為 562 頁，至 2004 年已達 835 頁⁽⁷⁾，紙本資料查詢須建立完整且多面向之索引，才能方便使用者快速且順利地查到所需資料。實際上，越來越厚的書本已無法單純地做為農民可隨身攜帶之口袋書，另每年平均兩次公告新的農藥使用方法及更新禁、限用農藥清單後，必須重新出版新的植物保護手冊。因法規判定時效問題，前版則須作廢，以避免資訊傳遞上的斷層與爭議，產生未依最新核准規範施藥的風險。又隨著資訊軟硬體、網際網路的普及化，藥毒所隨即開發「植物保護資訊系統 (PPIS)」，將植物保護手冊所刊載資料全部資料庫化，提供搜尋頁面方便農民查詢農藥使用方法⁽⁶⁾，並於 2007 年正式上線。另一方面，我國農藥行政主管機關—行政院農業委員會動植物防疫檢疫局 (以下稱防檢局) 亦著手開發該局之農藥資訊服務網，將農藥公告之使用方法資料庫化，提供類似的功能供農藥業者與農民查詢。

所面臨的問題

第一版植物保護資訊系統僅提供 3 種功能，分別為「全文搜尋」、「進階搜尋」及「作物列表」(圖一)。全文搜尋僅辨識使用者輸入的文字，加以比對資料庫中完全吻合的資料，再從外部平台檢視該文字所在之使用方法頁面。雖然比照 Google 搜尋引擎設計，設置單一搜尋欄



圖一、初版 (2007) 植物保護資訊系統。

Fig. 1. First version of the “Plant Protection Information System”, developed in 2007.

位供使用者輸入關鍵字進行全文檢索，然而當時並未加入其他檢索規則及加權參數，所搜尋出來的資料有限。

2009年3月31日農業委員會完成修法並發布「農藥田間試驗準則」及公告「農藥田間試驗準則第4條第1項第2款延伸使用範圍之群組化作物及有害生物種類、代表性使用範圍及其實施方式」，開始正式實施「農藥延伸使用制度」⁽³⁾。制度推出初期，農民尚未了解何謂「作物群組化」，使用資訊系統查詢可用農藥時，大多只輸入單一作物查詢，而各資訊系統尚未符合作物群組化之需求，農民查詢後所得到的結果僅有原本查詢之作物可用藥劑，但該作物所屬之群組化使用範圍卻無法一併查出，延伸使用所擴大之使用範圍

僅能靠試驗改良場所人員推廣告知，難以直接讓農民應用。舉例說明，當種植番茄的農民以「番茄」作為關鍵字搜尋之用藥，系統大多僅能列出作物欄位為「番茄」的用藥，而番茄所屬的「茄科果菜類」及「茄科作物」用藥，則受限於「全文搜尋」之功能無法一併列出，使農民誤認核准用藥不多。農藥延伸使用推行至2018年時，已核准公告超過8,000個農藥使用方法，防檢局採取群組方式公告農藥使用範圍已成慣例，對農民來說，必須快速學習各種作物科別所涵蓋之作物種類，才能以專業知識查詢到所有核准的藥劑。

隨著智慧型手機的普及，越來越多民眾使用行動裝置上網查詢資料，然而既有網頁資料庫不適合直接在智慧型手機上查

閱資料。種種的不便性使得植物保護資訊系統並未能取代紙本植物保護手冊，是故重新設計貼近使用者需求的新系統勢必成為未來相關系統發展的課題。據報導，Google 所發展的 Android 作業系統已成為市占率最高的作業系統，至 2017 年統計已達 85.9%⁽²⁾，而其搭載之「Google 搜尋」應用程式自然成為行動裝置的最大搜尋方式。根據 StatCounter 網站統計，2016 年 10 月份全球行動上網用量已正式超越桌上型電腦⁽¹⁴⁾，且持續擴大兩者間的差距。而臺灣地區統計資料顯示 (2018 年 10 月)，行動上網量已達 49.12%，領先桌機達 7 個百分點⁽¹³⁾，顯示國人使用行動上網的普及性已相當高。然而，無論是植物保護資訊系統或是農藥資訊服務網，皆不易在智慧型手機上直接操作，甚至發生使用手機瀏覽器行動應用程式無法成功點擊指令的案例。所以，發展適合智慧型手機操作的農藥查詢資訊系統勢在必行。

自 2017 年我國農藥爭議爆發後，各界質疑農藥資訊有不易尋找、分散、或新舊不一的情況⁽¹⁰⁾，當時的確有關農藥的相關背景知識、使用方法、許可販賣等分散於多本書籍及網站上，造成查詢不易之問題，資料庫整併即成為農政單位需要面臨的問題。前述植物保護手冊及農藥使用手冊分別是以農民與農藥販賣業者之角度所撰寫之參考書，實際上農藥之使用方法皆來自於防檢局所公告之農藥使用方法，再加上建置植物保護資訊系統之資料庫作業，藥毒所之工作人員需於公告使用方法

後於此三種資訊來源分別建置農藥使用方法，不只增加藥毒所的人力需求，而農民需多方對照多種資料庫才能瀏覽所需資料，不利於農藥資訊之傳播。因此統合整併植物保護與農藥相關資料庫之措施已刻不容緩，須開發具有完整功能之資料庫與查詢平台，以達節省人力與提升用戶查詢資料之效率。

研究與改進

一、作物群組化：

為解決作物群組化造成之資料庫搜尋問題，必須先解決「輸入單項作物名稱作為搜尋之關鍵字後，系統如何顯示其上階層之作物群組」問題。依防檢局於農藥資訊服務網所 2016 年公布的「作物暨害物品項分類指引」⁽¹¹⁾，加以微調建立「作物階層表」做為檢索條件之一。「作物階層表」是以現行公告之農藥使用範圍中「作物欄位」作為主要物件，依其生物分類地位加以歸群。因防檢局所公告之農藥使用範圍作物欄中具有「作物科別」加「農藥殘留容許量作物類別」之特殊物件，將其建立後納入作物階層表之中間階層中，上接作物科別及下接作物名稱，串接出其分類之合理性。初版設計的作物階層表 (圖二)，操作介面即採開闔設計方便編寫人員瀏覽資料。資料庫內「防治對象」係以「作物」物件及「害物」物件所組合之字串，以「作物」做為查詢之關鍵字，系統

除了以全文搜尋方式尋找「作物」欄位外，同時搜尋作物階層表內之字串，如有完全符合之物件後，依作物階層表所在位置導出上一階之作物群組，再以此作物群組字串重新進行「防治對象」物件檢索，直到該階層最上階為止。舉例說明，當使用者以「番茄」字串做為查詢之關鍵字，系統開始搜尋「防治對象」欄位中所有符合「番茄」之字串，再列出所有符合之「防治對象」資料。再依作物階層表中「番茄」的位置，向上索引出上位階的「茄科果菜類」，將其做為新的搜尋字串，至資料庫中搜尋「防治對象」欄位中所有符合「茄科果菜類」之字串，如此直到最上階的「茄科作物」（圖三）。由於害物欄亦有群組化情形，是故害物欄之物件亦建置「害物階層表」，以相同之邏輯進行同步檢索。

二、優化同物異名搜尋：

除了群組化問題之外，民間常用之農作物稱謂與農委會之官方用詞不盡相同，如「番荔枝」民間常稱為「釋迦」，而「番茄」民間常以「蕃茄」表示，若檢索時輸入的字串無完全相符，則無法成功查詢到所需要的資料，據此，本系統設計在「作物」及「害物」物件中，連帶附掛「轉譯資料庫」，內容建置作物或害物常見的俗名及農產品名，當使用字串進行搜尋時，同時進行「轉譯資料庫」檢索，一旦字串符合，系統將索引至其所屬之物

件，再依其物件屬性重新執行檢索。

前述 3 種搜尋條件的設計，先行搭載於藥毒所開發之內部資訊系統：「延伸使用登錄系統」進行測試，測試結果的確可以搜尋出該關鍵字所屬之群組使用範圍，利用轉譯資料庫內所建置之字串亦可達成同樣之搜尋結果，顯示此方法具可行性（圖四、圖五）。另外為了不同農藥混合劑之查詢，亦設計了利用藥劑中文普通名稱作為關鍵字搜尋時，系統另外轉換成其對應之英文普通名稱，做為另一個關鍵字再搜尋一次，以達此項目的。本系統主搜尋欄之關鍵字比對路徑圖（圖六）。

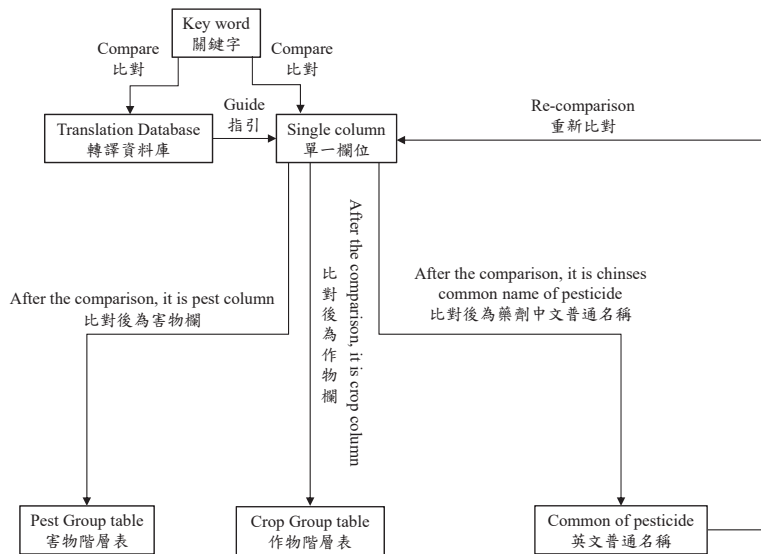


圖二、初版作物階層表設計。

Fig. 2. First version of the “Crop Group Table”.



圖五、加入轉譯資料庫做為檢索條件進行資料搜尋測試結果。
 Fig. 5. Results of a search that used the "translation database" as a search condition.



圖六、植物保護資訊系統主搜尋欄比對路徑圖。
 Fig. 6. Schematic illustration of database search procedure employed by the novel "Plant Protection Information System". In brief, the user inputs the keywords they wish to query into the "search input box". The search system then compares these user-entered keywords to keywords in the database and shows matches as search results.

三、行動化使用設計：

在系統行動化的部分，原開發初期正值行動應用程式 (mobile application, APPs) 蓬勃發展年代，亦是響應式網頁設計 (Responsive web design, RWD) 開始進入市場的時刻。分析 APPs 與 RWD 製作本系統之優劣特點後 (表一)，得到採用 RWD 進行系統改版較符合需求的結論。響應式網頁設計是由 Ethan Marcotte 2010

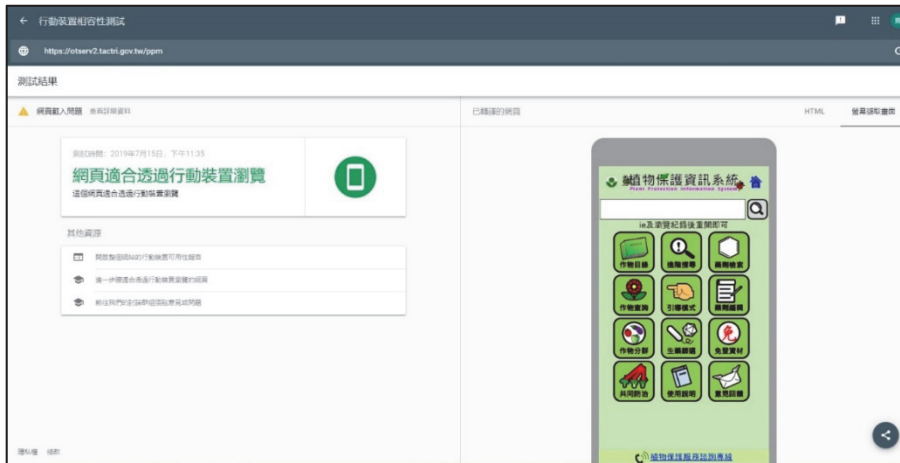
年提出來的概念，並在 2011 年實現。網頁以百分比的方式以及彈性的畫面設計，在不同解析度下改變網頁頁面之佈局排版，讓不同的設備都可以正常瀏覽同一網站，提供最佳的視覺體驗⁽¹²⁾。採用 RWD 不僅可節省開發及維護的成本與人力，其網頁亦有助於提升 google 網頁搜尋排名。本系統於接近設計完成時即採用 RWD 編寫網頁，網頁完成後於 google 提供的 Search Console 服務中行動裝置相容

表一、比較以行動應用程式及響應式網頁設計於開發植物保護資訊系統之優劣

Table 1. Costs and characteristics associated with developing the Plant Protection Information System for mobile applications and in accordance with responsive web design

Items 項目	APPs 行動應用程式	RWD 響應式網頁設計
Development time 開發時間	It is necessary to develop 3 versions of Android, iOS and web versions at the same time 需同時開發 Android 版、iOS 版及網頁版 3 版本，時間較長	Develop a web version only 僅需開發網頁版
Development costs 開發費用	Development costs are required for all of 3 versions 開發 3 版本皆需費用	Web version only 僅需網頁版費用
Application review on the operating system 平台上架審核	Yes 要	No 不需要
Data maintenance quantity 資料維護	3 versions 3 版本	1 version 1 版本
Mobile device memory 佔行動裝置記憶體	Requirement 要	No 不佔
UI design difficulty 版面設計難易度	Normal. 普通	Hard 較難
Open on the desktop 在桌面直接開啟	Yes 可	Set it on the desktop with features such as bookmarks 可利用書籤等功能直接置於桌面

性測試裡獲得「網頁適合透過行動裝置瀏覽」之評價 (圖七)，顯示系統改版已解決行動閱讀之問題。為因應現行智慧型手機操作模式，手機版頁面特別以圖形使用者介面 (Graphical User Interface, GUI) 設計，完成之網頁頁面 (圖八)。



圖七、以 Google Search Console 服務進行行動裝置相容性測試植物保護資訊系統網頁結果。

Fig. 7. Testing the compatibility of the “Plant Protection Information System” with mobile devices using web results and the “Google Search Console” service.



web page design for PC version
電腦版頁面設計



web page design for smart phone version
智慧型手機版頁面設計

圖八、新版植物保護資訊系統響應式網頁設計頁面。

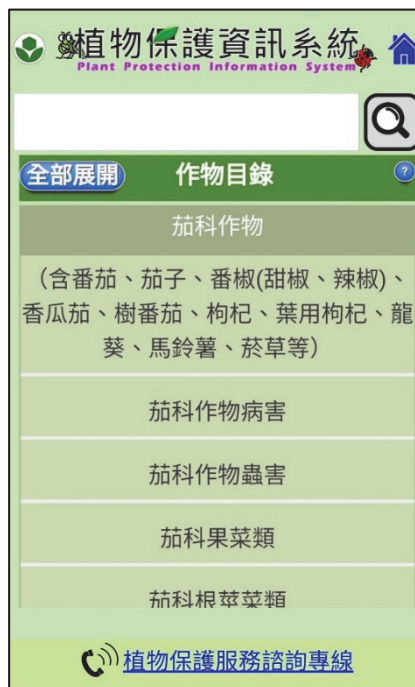
Fig. 8. Homepages displayed on the most recent version of the “Plant Protection Information System”. These homepages feature responsive web design.

四、資料庫化之閱讀介面：

雖然主搜尋欄優化後可解決查詢問題，然而農民、農藥販賣業者與植物保護技術人員所需要資料呈現的樣態並不相同，是故設計符合使用者需求的各種單項功能，不僅可加速使用者搜尋所需資料，亦可增加使用者利用的意願。植物保護手冊已發行超過半個世紀，首先盤點舊版植物保護資訊系統與農藥資訊服務網之優缺點，保留既有功能並優化改善是初期設計目標。植物保護手冊所刊載之防治方法經盤點已達 1,857 項，無論是紙本或舊版植物保護資訊系統皆是一次查閱所有的項目，與手機螢幕上閱讀有不方便之處，於是採用「開闔式設計」，以作物科別或作物本身作為查詢主軸，點選可展開或收闔下階資料，最後再呈現所發生害物之防治方法；另為讓使用者了解各作物科別所含作物品項，展開科別後即呈現該科別所含作物名稱，直覺性理解資料內容（圖九）。除了植物保護手冊之外，農藥使用手冊亦是農民與農藥販賣業者常用的參考書籍，新版系統亦將農藥使用手冊內容資料庫化，提供欄位查詢功能，重現農藥使用手冊可查詢之資料（圖十），其中農藥商品名稱採用防檢局提供之農藥許可證公開資訊，每日更新資料庫內容；害物防治方法與藥劑資料頁面可互相切換，減少使用者重複查詢資料的不便性。

五、快捷選用藥劑功能：

在選用農藥防治病蟲害的觀念上，輪用不同作用機制的藥劑一直以來被認為是最有效防止抗藥性產生的手段，但以往農藥標示管理辦法未強制要求農藥標示必須印刷農藥作用機制代碼，農民在使用農藥時需對照農藥作用機制參考資料⁽⁴⁾，再對照使用方法才能選擇不同作用機制的藥劑進行輪用。農藥標示管理辦法雖自 2019 年 8 月 5 日修法強制標示其作用機制代碼，但也提供了 3 年的緩衝期間供農藥業



圖九、新版植物保護資訊系統作物列表展示(部分畫面)。

Fig. 9. Screenshot of the "Crop List" feature which is included in the latest edition of the "Plant Protection Information System".

者轉換農藥標示，目前市售農藥仍有機會取得未印刷農藥作用機制代碼之產品。據此，本系統將藥劑成分物件項下附加「作用機制代碼與作用點」之資料並於系統中

顯示（圖十一），使用者除了透過表列可直接選用不同作用機制藥劑外，亦可直接查詢該作用機制代碼所代表之作用點資料。

回上一頁 回首頁 列印

普克利 (殺菌劑) (有機化學製劑)
propiconazole

基本資料 ▲

農藥作用機制代碼：FRAC 3

化學名稱：(±)-1-[2-(2,4-dichlorophenyl)-4-propyl-1,3-dioxolan-2-ylmethyl]-1H-1,2,4-triazole

商品名稱 ▲

上等鑽(興農),大三元(臺聯),大農家(嘉泰),包克菌(聯利),卡是贊(德方),金疊打(世大),好利得(東和),自立萬年青(日農科技),克菌霸(富農),利農好(中華農會),特好(大成),特利克(雅飛),特利得(先正達),特利普(台農三和),特風動(現達),真有助(優必樂),祝好(瑞芳),得力克(國豐),速立得(安旺特),速利清(耕得貿易),普克利(現達),普克菌(建農),普利多(翰金),普利得(正農),黃金甲(利台),煎菌精(日產),補克菌(松樹),福利得(易利特),龍普力(龍燈生技),雙當好(臺聯)

劑型含量	防治對象	每公頃每次施藥量	稀釋倍數	施藥方法	安全採收期(天)
25% 乳劑	小麥胡麻葉枯病	0.2-1.2公升	1,300	病斑出現時開始施藥，必要時隔14天施藥一次。	9
25% 乳劑	木瓜白粉病	0.3-1公升	2,000	發病初期開始施藥，必要時隔10天施藥一次。	6
25% 乳劑	水稻胡麻葉枯病	0.8公升	1,300	分蘗盛期病斑出現時開始施藥，每隔14天再施藥一次，連續四次。	21
25% 乳劑	玉米葉斑病	0.2-1.2公升	1,300	病斑出現時開始施藥，必要時隔14天施藥一次。	9

圖十、農藥使用手冊頁面。

Fig. 10. Screenshot of the “Pesticide Application Manual”.

選取	藥劑名稱	作用機制代碼	每公頃施藥量	稀釋倍數(倍)	施藥方法	注意事項
<input type="checkbox"/>	22.5% 陶斯松 乳劑 (chlorpyrifos)	IRAC 1B				
					乙醯膽鹼酯酶抑制 (Acetylcholinesterase inhibitors) 請於水稻插秧後1現時施藥一次。	
<input type="checkbox"/>	3% 加保扶 粒劑 (carbofuran)	IRAC 1A	30公斤			收割前15天停止施藥。

圖十一、農藥作用機制顯示頁面。

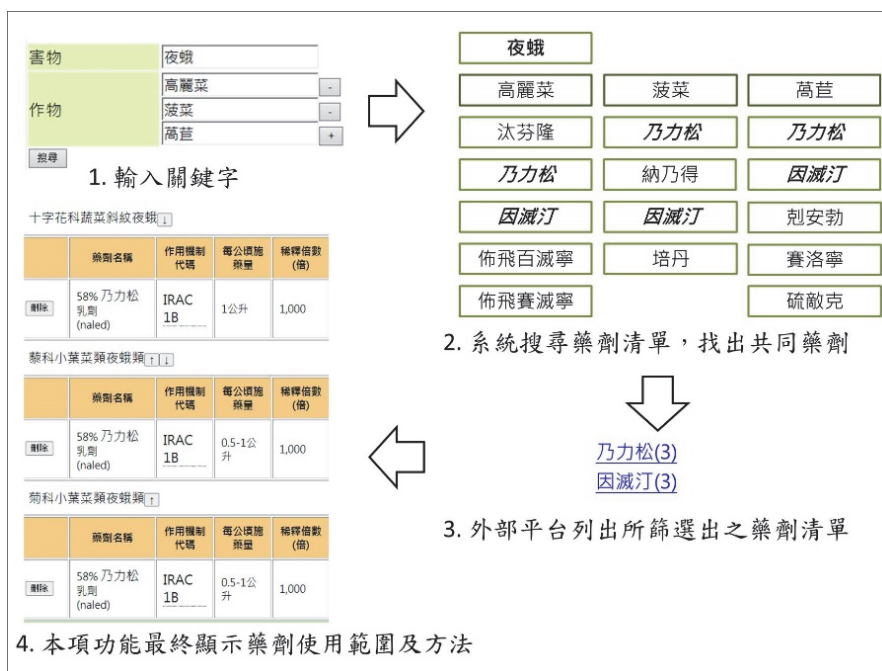
Fig. 11. Example of tooltip function. When the mouse is hovered over the IRAC 1B “Modes of Action of Pesticides” code, information about this code is displayed in a pop-up window.

農民於田間慣用農藥之商品名稱呼，反而對農藥的中文普通名稱並不熟悉，本系統每天自動從行政院農業委員會資料開放平台下載「農藥資料查詢」檔案，並自動更新農藥許可證之有效性與商品名稱，與資料庫中農藥名稱欄位關聯接，使用者即於使用端可利用農藥商品名進行查詢。本功能亦與農藥標示查詢系統串接，使用者可透過此功能查詢主管機關核准之農藥標示樣張，作為辨識合法農藥工具。

植物保護手冊紙本書自 2012 年後，經盤點頁數已超過千頁，故改出版部分作物群組之單行本 (豆科作物、茄科作物、葫蘆科作物、果樹及根莖菜類作物等篇)，部分

農友因習慣問題仍有紙本需求；本系統提供匯出單一作物之所有用藥清單功能，使用者可自行下載微軟 word 檔案編輯，或者直接列印作為可隨身攜帶之單行本資料。

農委會自 2017 年宣示推行化學農藥減半政策⁽¹⁾，採用生物農藥替代化學農藥即是其中一個策略，本系統另外提供篩選生物農藥之獨立功能，提升搜尋生物農藥之效率。另外為推廣不同作物發生相同害物時選用單一藥劑同時防治，本系統開發篩選共同防治藥劑之功能，使用者輸入欲防治之單一害物名單，並輸入其種植作物之清單，由系統篩選出所選作物皆有核准使用之藥劑，提供農民選用 (圖十二)；



圖十二、共同防治藥劑篩選功能設計與案例展示。

Fig. 12. Screenshots and data-model illustrating the "Co-control Pesticide Screening" function of our database-search system.

如無完全符合之藥劑，系統亦會提醒無符合之藥劑，並篩選出最接近的藥劑供使用參考。本項功能亦可提供主管機關與輔導單位了解用藥缺口。

在與外部系統介接方面，本系統與藥毒所開發的「作物病蟲害診斷服務系統」進行資料串接，提供作物病蟲害之用藥清單。「作物病蟲害診斷服務系統」使用者在完成查詢病蟲害查詢後，可直接按下「查詢植物保護資訊系統」之按鈕，查詢本系統資料庫中之用藥資料，不但可節省使用者操作的時間，亦可提升本系統之利用率。

結論

一個資訊系統必須不斷地更新內容資料，並且聽取用戶的回饋意見進行介面改良，才能永續存在維持其利用率。本系統有專人進行資料維護與校對，並可從系統直接輸出植物保護手冊之編輯檔案，不但可維持系統資料更新，亦可節省編輯植物保護手冊之人力，增進相關工作人員之效率與品質。且系統外部平台提供使用者提供意見回饋之功能，未來將開啟問卷調查功能，調查使用者對本系統使用之滿意度及相關改進意見，作為後續改版之意見參考。

本系統自 2018 年 6 月 1 日上線至 2020 年 7 月 30 日止，已達 70 萬人次使用查詢，平均每個月約 2 萬 5 千人次，由此可知本系統之利用率相當高。本系統持

續進行系統改版，包含設置農藥標示查詢功能、強化「免登記植物保護資材」與「免訂殘留容許量藥劑」之查詢功能等，皆為系統上線後使用者反應之優化建議，這也表示使用者對本系統寄予厚望，期待能夠協助各位解決各種農藥使用上的問題。資訊系統必須要有使用者，才有其存在意義，而使用者對於功能的意見回饋往往是切中系統設計者的盲點。工作團隊透過實際操作體驗，了解使用者在操作上的困難點並加以改進，期盼能夠實現對使用者友善的介面。以往藥毒所開發之「農藥資訊整合檢索平台」，其功能已完全由此系統取代，藥毒所亦停止維護「農藥資訊整合檢索平台」，將研發量能轉至本系統繼續服務農友。

雖然資料系統化可解決不少查詢上的問題，但藥毒所仍未忽視不熟悉使用網路及電腦的農友，藥毒所仍持續編纂「植物保護手冊」內容，未來仍會陸續出版新的作物類別等單行本更新用藥資訊。而數位資訊利用是持續發展的趨勢，輔導不會使用資訊工具的族群使用本系統，是未來重要的推廣目標，本團隊於今 (2020) 年開始受地區農會邀請，於地區農會舉辦之農民教育訓練講習會進行推廣講習共 10 場次，且持續於「農藥管理人員」專業訓練課程中教學本系統使用方法，藉此提升農藥管理人員及農友用藥知識，增進安全使用農藥之技術水準。

謝辭

本文由行政院農業委員會 106 年農科-9.6.1-藥-P1、107 農科-8.5.1-藥-P1 計畫經費補助。研究期間承蒙王翰棠、李敏郎、林映秀、蔣永正、黃莉欣及黃慶文等先進指導，特此謝忱。

引用文獻

1. 未具名。2020。化學農藥十年減半行動方案。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局。臺北市。36 頁。
2. 自由時報電子報。2018。果粉真的變心了？市調數據分析：Android 用戶全球市佔增多。檢自 <http://3c.ltn.com.tw/news/33067>。(May 18, 2019)
3. 李敏郎、林映秀。2011。農藥延伸使用範圍制度之沿革與推行。藥毒所專題報導 100：1-14。
4. 許如君。2018。農藥這樣選就對了：抗藥性管理必備手冊。五南圖書出版股份有限公司。臺北。88 頁。
5. 許志聖、楊嘉凌、侯福分。2005。台灣水田除草劑的演變與發展。中華民國雜草學會會刊 26：1-14。
6. 費雯綺。2006。臺灣農藥及植物保護資訊系統發展現況。作物、環境與生物資訊 3：64-77。
7. 費雯綺、王喻其 編。2004。植物保護手冊。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所。臺中。835 頁。
8. 費雯綺、李國欽、蘇文瀛、羅致述、何明勳、曾經洲、陳妙帆、徐慈鴻、蔡遹任、謝奉家、蔣永正、江雅穗、洪美裕、蔡偉明、許照蓮、吳佩芳、陳慈芬。2018。行政院農業委會農業藥物毒物試驗所機關誌。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所。臺中。360 頁。
9. 費雯綺、高清文、李貽華、劉俊傑、王喻其、陳偉君 編。2009。農藥使用手冊。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所。臺中。567 頁。
10. 農傳媒。2017。【農業懶人包】農藥資訊怎麼找？檢自 <https://www.agriharvest.tw/archives/23840>。(May 18, 2019)
11. 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局。2018。作物暨害物品項分類指引。檢自 <https://pesticide.baphiq.gov.tw/web/file/news/1412%E4%BD%9C%E7%89%A9%E6%9A%A8%E5%AE%B3%E7%89%A9%E5%93%81%E9%A0%85%E5%88%86%E9%A1%9E%E6%8C%87%E5%BC%95.pdf> (Oct 20, 2018)
12. Marcotte, E. 2010. Responsive web design. Retrieved from <https://alistapart.com/article/responsive-web-design>. (Sep 02, 2018)
13. StatCounter. 2018. Desktop vs mobile vs tablet market share Taiwan. Retrieved from <http://gs.statcounter.com/platform-market-share/desktop-mobile-tablet/taiwan>. (Oct 20, 2018)
14. StatCounter. 2018. Desktop vs mobile vs tablet market share worldwide. Retrieved

from <http://gs.statcounter.com/platform-market-share/desktop-mobile-tablet> ° (Oct 20, 2018)

Novel Database-Search System for Pesticide Applications on Crop Grouping

Fu-Hsiang Chen^{1*}, Chun-Te Wu¹, Miao-Fun Chen¹

Abstract

Chen, F. H., Wu, C. T., and Chen, M. F. 2020. Novel database-search system for pesticide applications on crop grouping. *Taiwan Pestic. Sci.* 8: 17-32.

In the past, searchable-databases containing information about pesticide-application methods only allowed for full-text searches, which was not convenient when searching crop groups. These databases were also difficult to operate on smart phones. We developed a new search system, named the Plant Protection Information System (PPIS), which introduces "Crop Group Table", "Pest Group Table", and "Translation Database" as advanced search options. Results of preliminary testing showed that increasing the search conditions were more precise. Our novel database-search system was created by Responsive Web Design (RWD). The compatibilities of PPIS are easily viewed and browsed with mobile devices according to the Google Console testing. Moreover, the "Pesticide Use Manual" and "Manual of Pesticide Names" (published by the Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, TACTRI) were coded into this database. The new system also provides lists or manuals output, and it is updated in time with the announcements of pesticides. PPIS is also connected with "Pest Diagnosis System" (a TACTRI system which allows farmers to search or identify what pests/diseases on crops). Finally, our system features all the capabilities of the "Pesticide Information Integration Search System", as well as advanced IT technology which can meet a more diverse array of user needs. In the future, we will establish a user-feedback mechanism and develop more new functional features.

Key words: plant protection, smart search, responsive web design, pesticide

Accepted: September 2, 2020.

* Corresponding author, E-mail: fhchen@tactri.gov.tw

¹ Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Taichung