# 植物保護處方資訊系統架構之建立

# 楊道全1、黃振文2\*、林慧玲3

1國立中興大學植物醫學暨安全農業碩士學位學程

2國立中興大學植物病理學系終身特聘教授

3國立中興大學園藝學系教授

\*聯絡作者, E-mail: jwhuang@dragon.nchu.edu.tw

### 摘要

楊道全、黃振文、林慧玲。2023。植物保護處方資訊系統架構 之建立。植物醫學65(3): 93-102。

本研究主要目的在於協助農民進行快速診斷作物病蟲害, 進而找到正確的防治處方。透過處方開立系統的分類框架,可 直覺且快速建立某作物之某病蟲害的處方。當農民難以描述病 徵時,可利用診斷輔助系統與其他農民討論病徵,診斷出正確 病害名稱。在研究過程中我們選取甘藍病害作為診斷案例分 析,以展示資訊系統之成果。

關鍵詞:植物保護、處方、診斷

# 緒言

農藥公害對人類與環境影響甚鉅,但人類為提高農作產 量,農藥使用量仍然持續成長。在農地有限的情況下,增加單 位面積的作物產量是勢在必行的趨勢,因而提高農藥用量也隨 著無可避免。面對這種農藥用量的成長趨勢,政府一直致力於 處理農藥的公害問題。

仔細觀察農藥流程中農民與農藥販售業間的互動後,發現 農民在購買農藥的當下,已開始決定農藥公害發生的嚴重程 度。簡言之,農民購買農藥的多寡決定農藥公害的嚴重度。因 此,減少農民對農藥的購買量,是降低農藥公害的先決要件。 而農民購買農藥的決策,正是處理農民之農藥購買量必須關心 的問題所在。

農民購買農藥的決策,取決於該農藥是否有效以及販賣人 員是否專業。葉氏<sup>(11)</sup>在『嘉義縣農民對農藥購買行為之研究』 結論中,提到:「農民在產品屬性部分重視『農藥的效用』、 『是否為合法藥品』及『販賣人員是否專業』三個項目。」由 此可知:如何在農民心中取得權威形象並提供有效的農藥,是 決定農民購買農藥的決策根源所在。如何協助農藥從業人員與 農民溝通取得信任,並能夠提供農民有效解決病蟲害的農藥, 是本研究積極想要解決的課題。

本研究旨在建構一套植物保護的處方資訊系統,其目的包 含以下幾點:

- 研究植物保護處方箋的內容:本文希望透過研究其他領域的 做法,初步建立植物保護可使用的處方箋。
- 研究植物保護診斷輔助的方法:分析各類植物保護診斷的方法,歸納並萃取出適合本研究之診斷輔助方法。
- 建構植物保護整合性資訊系統平台:建構本系統之基礎平台,作為整合各類植物保護資訊系統。
- 建立處方開立資訊系統:用以協助農藥從業人員開立植物保 護處方。
- 建立診斷輔助資訊系統:用以協助農藥從業人員與農民診斷 病蟲害。

### 資訊系統架構規劃

仿照人類疾病的處方藥必須經由醫師診斷後開立處方箋, 經藥師確認後才能交給病人<sup>(16)</sup>,其中『處方』和『診斷』是本 研究的兩大探討主題。針對植物保護處方和診斷輔助方法兩大 要項的文獻探討如后。

#### 植物保護處方

民國 107 年 05 月 23 日公布之農藥管理法<sup>33</sup>第 29 條第九 款規定:農藥販賣業者應「開具載明農藥之名稱、數量與其使 用範圍、購買者及販賣業者資訊之販售證明予購買者。」此法 為規定農藥販賣業者須開立農藥購買證明,而非處方。即便如 此,吾人仍可研究其他領域的處方相關規定,分析其間的差異 與優劣點,選擇有效部分導入植物保護處方。

民國 111 年 06 月 22 日公布之醫師法<sup>(3)</sup>第 13 條規定: 「醫師處方時,應於處方箋載明下列事項,並簽名或蓋章:

一、醫師姓名,

二、病人姓名、年齡、藥名、劑量、數量、用法及處方年、 月、日。」

這條規定較為簡化,除比農藥管理法<sup>(3)</sup>多了『用法』項目 外,其他方面極為類似。但農藥管理法規定的是購藥證明,與 處方不可同日而語。

民國 109 年 01 月 15 日公布之藥師法<sup>(14)</sup>第 16 條規定: 「藥師受理處方,應注意處方上年、月、日、病人姓名、性 別、年齡、藥名、劑量、用法、醫師署名或蓋章等項;如有可 疑之點,應詢明原處方醫師確認後方得調劑。」這條規定的目 的主要是在覆核醫師處方的正確性,因此內容幾乎與醫師法第 13 條與相同。

民國 110 年 06 月 16 日公布之獸醫師法(12) 第 12 條規定:「

- 執業之獸醫師施行診斷、治療或檢驗時,應將診斷、治療或 檢驗事項分別記入診療紀錄或檢驗紀錄。
- 2. 前項診療紀錄,應記載下列事項:
  - 一、飼主之姓名及地址。
  - 二、動物之種類名稱、體重。
  - 三、各次之診療日期、發病情形、診斷結果及預防、用藥與 治療情形。
  - 四、使用管制藥品者,其藥品品名、藥量及用法。」

獸醫師法第 12 條規定的處方內容比醫師法第 13 條規定更 豐富,尤其重要的是多了『發病情形』和『診斷結果及預防』 兩項。這兩項就很清楚提到處方所開的藥是為了解決何種病因 而來的。『發病情形』代表病情嚴重程度,這項影響處方用藥 量的多寡。『診斷結果及預防』代表獸醫師根據何種病因開立 處方,有時為了注射預防針,則可用預防的原因開立處方,非 常合理的設計。

中央健保局的『全民健康保險門診交付處方箋』<sup>(15)</sup>,裡面 明確的指明需填寫『傷病名稱及主要症候』、『藥品名稱及規 格 (劑型、劑量)』、『用量及用法』,作為醫師處方用藥的 依據。

綜合以上內容,可整理成表一處方記錄內容對照表。表中 整理各項處方相關法規訂定的處方內容,內容為各主要項目的 有無對照資料。這份資料可作為後續設計植物保護處方的參考 之用。

#### 診斷輔助方法

輔助診斷作業常用的方法之一為檢索表(identification key)。利用病徵檢索表診斷病蟲害時,可對照該病蟲害病徵 的形態特性,按照檢索表的順序逐一比對,選出符合特性的結 果,最後可得出病蟲害的正確診斷。李昱輝氏<sup>(4)</sup>製作一套『蟲 害診斷檢索表』,該檢索表只需三層檢索即可將台灣18種常

表一、不同處方內容對照表

TABLE 1. Comparison between different prescription contents

記錄內容	醫師法	藥師法	- 獸醫師法	健保處方	農藥管理法
就醫年月日	0	0	0	O	
病人或顧客姓名	O	O	O	O	O
病人或顧客年齡	0	O		O	
病人或顧客性別		O			
藥名	O	O	0	O	Ø
劑量	0	O	O	O	Ø
用法	0	O	O	O	
医师或贩賣者姓名	0	O		O	Ø
動物種類名稱、體重			0		
發病情形			0		
診斷結果及預防			0		
傷病名稱及主要症候				O	
使用範圍					Ø

見蟲害檢索出來,簡短有效。林慶元氏等<sup>(7)</sup>於『主要水稻病害 檢索表』中列舉六頁檢索資料,內容除病徵與病兆外,發病部 位、時期或氣候等,都列在檢索表內,使用這套檢索表可以清 楚鑑定出水稻病蟲害的病因。然而,書面檢索表在搜尋上比較 費事,電腦輔助資訊系統的引入有其必要性。

利用電腦協助病蟲害檢索表診斷的應用可透過專家系統 (Expert System)來處理。專家系統是一種電腦程式系統,裡 面存放某領域專家提供的知識規則;使用者經由電腦人機介面 對專家系統提出問題,專家系統則根據內部知識規則提供問 題解答<sup>(5)</sup>。圖一顯示最簡單的專家系統包含三個部分:人機介 面、推理引擎和知識庫。檢索表可提供推理引擎的運作機制, 檢索表的內容則是知識庫的資料來源。然而,檢索表診斷方式 以文字或口語方式問診,容易造成農民在認知溝通上的混淆。 以眼睛直覺方式與農民溝通病徵是比較不容易失敗的方式。

使用病徵圖片來輔助診斷是最直接且直覺的方式。對於未 經過專業病蟲害診斷訓練的人員來說,使用圖片辨識病徵的方 式為最直接的診斷輔助手段。市售病蟲害防治書籍常以圖片配 上文字說明,用以輔助病徵的判斷。孫守恭氏<sup>(8)</sup>以圖片搭配病 徵文字,解說果樹病害的認識與防治。高橋孝文氏<sup>(9)</sup>更是將防 治對策、藥品對策和發病時期等說明搭配在圖片旁。使用者比 對植株病徵和圖鑑上圖案,即可找出病因。然而,紙本圖鑑翻 閱較費時費力。如果能把圖鑑電子化,並藉由電腦查閱,可節 省時間且用起來簡單。



圖一、專家系統架構。

Fig. 1. Expert system framework.

行政院農業委員會動植物防檢局出版的植物保護圖鑑系列 電子書<sup>(2)</sup>,以PDF格式呈現,共計多達18個系列,包含高梁、 落花生、茶樹、百合、洋蘭、菊花、水稻、柑橘、檬果、葡 萄、海芋、洋桔梗、蓮霧、番石榴、荔枝、梨樹、香蕉、甜瓜 等,為以作物種類為主體的綜合性圖鑑。這種電子書的優點是 攜帶方便,一台筆電或平板電腦就可攜帶大量資料。然而,查 詢資料仍類似紙本圖鑑的方式,須一頁一頁翻閱查看。如果能 設計一套整合性系統,將這些資料予以整合,或許能提供更便 利的查詢體驗。

呂椿棠氏<sup>(0)</sup>等人開發一套『水稻病蟲害資訊系統』,該系統是以植物保護圖鑑系列8-水稻<sup>(1)</sup>的內容為藍圖開發而成。該 系統兼具線上診斷及防治知識查詢,其中診斷部分就是透過病 徵診斷規則表建立而成。比較特別的地方是這系統混合圖形影 像和文字說明的檢索系統,病徵部分檢索使用圖片,其他部分 則採用文字檢索。因此本系統不但有檢索表的理則推論性,同 時也兼顧圖形診斷的直覺方便性。

本研究的定位在與農民的診斷溝通上,尤其是在無病株實 體時,如何輔助與農民的互動診斷。考量農民接受過的病蟲害 專業訓練有限,以直覺簡單的方式來幫助兩方溝通是本研究考 量的重點。

### 資訊系統架構設計

本研究之系統整體架構如圖二所示。基本上概分為兩大部 分,第一部分是系統平台,第二部分是資訊系統。

本系統平台又可稱之為『作物病因系統』, 套用在田間 實務上的做法是:「當田間某作物發生某病因時, 該如何處 理?」實務上面對農民時, 都是在處理這些問題, 例如農民 問:「稻仔臭腳銅, 用什麼藥卡好?」這裡的稻仔就是作物, 紋枯病俗稱臭腳銅, 就是病因。作物加病因是解決農民問題的



圖二、系統架構。 Fig. 2. System architecture.

基本結構,在資訊系統裡稱之為『系統平台』。

『資訊系統』是植基於系統平台上發展出來的系統程式, 在農田實務上的做法是:「當農田某作物發生某病因時,我們 可以利用資訊系統做哪些事。」本研究提出處方開立系統和 診斷輔助系統作為研究主軸。

#### 作物病因系統

作物病因系統就是結合作物子系統和病因子系統,而這兩 子系統有依賴關係,操作順序上應先選擇作物,次為選擇病 因,如圖三所示。不同的作物會有各自不同的病因,由於病原 的選擇性和寄主的抗性,使得病因不能單獨存在於作物之外。 在系統設計上病因依賴於作物,病因內容因作物而改變,故在 使用選擇上須先選擇作物,再選擇病因。

然而,作物種類很多,無論在作物的種類分辨或電腦操作 的方便性,都應再加以分類,以方便歸類或使用。考量電腦操 作的方便性及使用的複雜度,本研究將作物病因系統劃分為三 層,依順序分別為作物相、作物及病因等三層。此三層架構如 圖四所示。

在電腦操作上也是先選擇作物相,再選擇作物,後再選擇 病因種類,最後選擇病因。如圖四實例所顯示的點選方向,依 次為:蔬菜→甘藍→黑腐病,操作出來的選項是:甘藍黑腐病 (圖五)。



圖三、作物病因系統。 Fig. 3. Crop disease causal agent system.



圖四、作物病因的三層架構。

Fig. 4. Three-tier architecture of crops and diseases.

#### 處方開立系統

根據文獻回顧整理的表一處方內容對照表,本研究訂定的 處方內容如下:

- 1. 日期:處方開立當天日期;
- 2. 開立者姓名:開立處方者的姓名;
- 3. 農民姓名:購買農藥的農民姓名;
- 4. 藥名:處方藥名;
- 5. 數量:藥品數量;
- 6. 使用說明:藥品的使用方法;
- 7. 處方清單:當日購買的所有藥品清單;
- 診斷結果及預防:基於診斷結果或預防效果而開出的處方 事由。

處方開立流程如圖六,其主要流程簡述如下:

- 1. 使用者從畫面選取作物相;
- 系統依據所選作物相,自作物資料表選取該作物相所有作物,載入畫面;
- 3. 使用者從畫面選取作物;
- 系統依據所選作物,自病因資料表選取該作物所有病因, 載入畫面;
- 5. 使用者從畫面選取病因;
- 系統依據所選病因,自藥劑資料表選取該病因所有藥劑, 載入畫面;
- 7. 使用者從畫面選取藥劑;
- 8. 系統依據所選藥劑,顯示在處方欄位;
- 9. 使用者按確定;
- 10.系統想所選處方存回處方資料表。

#### 診斷輔助系統

本研究著眼於在農民口述病徵情況下進行病蟲害診斷。口 述病徵在語言上容易產生誤導,在沒有病株實體時,圖片指認 成為較佳的溝通工具。診斷輔助系統的作業內容為把某作物病 因的病徵圖片陳列出來,供使用者流覽討論。同一作物的其他 病徵也同時列在旁邊,讓使用者參考比對。如圖五所示,使用 者原本查詢甘藍黑腐病的病徵圖片<sup>(10)</sup>,系統除了顯示該病的病 徵圖片外,同時也列出其他病徵圖片,如:甘藍黑斑病和甘藍 黃葉病。使用者觀看甘藍黑腐病的同時,也看到甘藍黃葉病的 病徵,此時若覺得兩病徵有類似情形,可以進一步查詢相關資 料。

診斷輔助流程如圖七,其主要流程簡述如下:

- 1. 使用者按下診斷按鈕;
- 2. 系統自圖片庫載入該作物的相關病因圖片;
- 3. 使用者按下病因圖片;
- 系統依據該病因圖片,自病因資料表載入病因顯示在畫面上;



圖五、甘藍病徵圖片陳列。 Fig. 5. Picture display of cabbage disease symptoms.





圖六、開立處方流程。

Fig. 6. Prescribing process.

- 系統依據該病因,自藥劑資料表選取該病因所有藥劑,載 入書面;
- 6. 使用者從畫面選取藥劑;
- 7. 系統依據所選藥劑,顯示在處方欄位;
- 8. 使用者按確定;
- 9. 系統想所選處方存回處方資料表。

本流程之6至9步驟與處方開立流程之7至10步驟相同。診 斷輔助流程的目的在於輔助查明病因,確認病因後即可選擇藥 劑,開立處方。因此,在第3步驟時,操作者會與農民反覆討 論以確認病因圖片。系統提供圖片放大功能,讓農民更仔細確 認病徵。確認病因圖片後,即進入選擇藥劑流程。

當使用者確定某病因圖片之後,系統會自動將新病因傳回 主畫面,並修正原先設定的作物病因。例如:前述的狀況,使 用者原本設定作物病因為甘藍黑腐病,但經病徵圖片的比對之 後,使用者更正為甘藍黃葉病。於是,系統在主畫面自動將作 物病因更正設定為甘藍黃葉病。

圖七、輔助的診斷流程。

Fig. 7. Auxiliary diagnosis process.

# 資訊系統展示

系統整體畫面如圖八所示,大致可分為四大部分:

- (A) 基本資料:包括日期、農民姓名及處方開立者姓名。
- (B) 作物病因:包括作物相、作物及病因
- (C)處方開立:根據作物病害系統選出的病害,可開立使用藥物的資料。
- (D)處方資訊:包括最下方的『處方清單』和『診斷及預防』 兩大資訊欄。

此外,右上角有一『診斷』按鍵,按下此按鍵可打開『診 斷輔助系統』,對作物病害進行輔助診斷服務。『診斷』按鍵 旁有一『參考』按鍵,按下此按鍵則可查詢相關參考資料。

#### 開立處方系統

處方開立系統的操作分下列三項說明;

1. 選取作物相、作物和病因

如圖九所示,作物相、作物和病因等三項採用ComboBox下 拉式選單作為選取方式,這樣做的好處可兼顧畫面簡潔和多項 目選取。此三項有依賴關係,即後項的內容會以前項的選取為

圖八、系統整體畫面。

Fig. 8. Overall screen of the system.

8 植物保護資料	民兼統							<b>x</b>			
日期:	104 •年6	▼月 30 ▼日	農民	: 王小	王小明 - 開立者:歐陽東東 - 關閉						
種類	- 作物	▼ 病因	1		-	提交 取消 診斷	1	考			
處方開:	й.										
項次	80	名	規格	單位	數量	使用說明	確	定			
							+	-			
							+	-			
							+	-			
							+	-			
							+	-			
處方清	單	修改		١	斷及預	間方 一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一					

· 植物保護資訊系統 日期:104 •年6 •月 30 •日 農民: 王小明 ▼ 開立者:歐陽東東 ▼ 開閉 葉菜類 ▼ 甘藍 ▼ 黑腐病 ▼ 提交 取消 診斷 参考 處方開 <mark>③ 県貿濟単</mark> 新增藥劑 項次 甘藍黑腐病 - 推薦藥劑 確気 項次 磁久 規格 單位 使用說明 + 500cc 瓶 發病初期開始施藥, 1 10%維利黴素溶液 + 81.3%嘉賜銅可濕性粉劑 250g 包 發病初期開始施藥,每 + -+ -+ . 處方清 確定 取消

圖十、開立處方之新增藥劑。

Fig. 10. Add new pesticide name in the prescribe for control of the disease.

◎ 植构保罐囊积未统 日期:104 •年6 •月30 •日 農民: 王小明 ▼ 開立者: 歐陽東東 ▼ 關閉 葉菜類 ▼ 甘藍 ▼病因 提交 取消 診斷 参考 處方開立 露菌病 項次 品名 使用說明 確定 苗立枯病 + -炭疽病 + -黑斑病 黑腐病 根瘤病 細菌性軟腐病 處方清單 診斷及預防 刪除修改 刪除修改

圖九、選取作物相、作物及病因名稱。 Fig. 9. Select crop flora, crop and disease names.

基礎列出相應清單。例如:作物為甘藍時,系統會自動將甘藍 的病因匯入病因項目裡面,使用者可輕鬆點選。

2. 新增處方藥劑

如圖十所示,使用者在處方開立的方塊內按『+』按鍵, 會彈出一新的對話畫面。此對話畫面包含一系列農藥清單,這 清單列出關於某作物病因的所有推薦用藥項目,而清單內推薦 藥劑內容來自植物保護手冊。此藥劑清單內容包含:藥名、規 格、單位及使用說明等資訊。

使用者可在農藥清單畫面選取某一推薦藥劑,按下方的 『確定』按鍵後,系統會關閉農藥清單子系統畫面,並且自動 將使用者選取的藥劑回傳至原主畫面顯示出來,如圖十一所 示。在『處方開立』區塊內顯示的藥劑內容,為轉錄自前述農 藥清單子系統畫面的選取項目。此處留有一個欄位無資料,即

日期: 104 - 年 6 - 月 30 - 日 農民: 王小明 - 開立者: 歐 葉菜類 - 甘藍 - 黑腐病 - 提交 取消 處方開立 項次 品名 規格 單位 數量 使用說 1 10%維利黴素溶液 500cc 瓶 發病初期開始施 	湯東東 ▼ 診斷 月 €,每隔	∭	閉考 定 -
葉菜類  • 甘藍  黑腐病  • 提交  取消    處方開立  - <td>診斷 月 <sup>後</sup>,每隔</td> <td>参 確 + +</td> <td>考 定 -</td>	診斷 月 <sup>後</sup> ,每隔	参 確 + +	考 定 -
處方開立    項次  品名  規格  單位  數量  使用說    1  10%維利黴素溶液  500cc  瓶  發病初期開始施	月 傸,每隔	確 + +	定 -
項次  品名  規格  單位  數量  使用說    1  10%維利黴素溶液  500cc  瓶  發病初期開始施設    2  2  2  2    3  4  2  2    4  2  2  2    5  2  2  2    5  2  2  2    6  2  2  2    7  2  2  2	月 傸,每隔	確 + +	定
1  10%维利黴素溶液  500cc  瓶  發病初期開始施	· 每隔…	+++	-
		+	-
		+	-
		+	-
		+	-
應方清單 診斷及預防	修正行		

圖十一、開立處方內容顯示。

Fig. 11. Display the content of the pesticide name which is prescribed.

『數量』一欄,預留給處方開立者填寫。

3. 建立作物病因處方

處方開立者填入數量,按『確定』,即可產生第一筆處 方。

如圖十二所示,處方開立者在第一筆資料的數量欄位內填 入數量資料,再按『處方開立』區塊內右上方的『確定』按 鍵,即可產生一筆處方。

如圖十三所示,處方開立者按下『確定』按鍵後,系統將 『處方開立』區塊內的藥劑資料記錄在『處方清單』區塊,而 將『作物病因系統』選取的作物病因內容記錄在『診斷及預 防』區塊內。至此完成一筆處方的開立。

#### 診斷輔助系統

8 植物保護	<b>鉴赏</b> 职系统								×	
日期	:104 •年 6 •月 30 •日	日 農民	: 王小	明	▼ 開:	立者:歐陽	東東	開	閉	
葉菜類	類 • 甘藍 • 黑腐	病		-	提交	取消	診斷	*	考	
處方	開立									
項次 品名 規格 單位 數量 使用說明 確										
1	10%維利黴素溶液	瓶	3	發病初期開始施藥,每隔 +						
								+	-	
								+	-	
								+	-	
								+	-	
處方	青單		Ĩ	斷及預	酊防					
	刪除修改				Ħ	除	多改			



日期:104 • 年 6 • 月 30 • 日 農民:								王小明 • 開立者:歐陽東東 •					
葉菜類	i	▼甘藍		-	黑腐病	ł		-	提交	取消	診斷	参	考
處方開	立												
項次 品名 規格 1							單位	數量	使用說明			確定	
												+	-
										+	-		
											+	-	
										+	-		
												+	-
處方清	單						彰	斷及預	酊防				
1. 10%	6維利	黴素溶	液-500	)cc-3	瓶		1.	甘藍	黑腐病				
		<b>H</b> IB	È.	修改	τ				Ŧ	1日 日本	修改		

圖十三、系統將第一筆處方內容記錄在處方清單區塊。 Fig. 13. The first prescription will be showed in the list area.

本研究採用的診斷輔助模式是以病徵圖片瀏覽的方式進 行。使用者選定某作物後,系統將該作物的所有病徵圖片陳列 出來讓使用者瀏覽辨識。使用者可和農民一起討論病徵間的差 別,選定正確的病徵。

在植物保護資訊系統中按『診斷』按鍵,即進入『診斷輔 助系統』的畫面,如圖十四所示,本系統可分為三部分:

- 畫面最上方是與作物病因系統相同的三個下拉式選單,使 用者可根據選單內容點選想檢視的作物病因;
- 中央部分是標籤面板,包含:葉、莖、根、花及果實等五 種植物器官,不同面板顯示不同器官的病徵圖;
- 最下方為『確定』和『取消』兩個按鍵,按『確定』時系統會將選定的病因傳回主畫面,按『取消』時,系統無動 作並關閉診斷輔助系統畫面。



圖十四、診斷輔助系統。

Fig. 14. Diagnosis auxiliary system.



圖十五、在螢幕呈現放大的病徵。 Fig. 15. Enlarge disease symptom showed in the screen.

使用滑鼠快速點兩下某一病徵圖,系統會彈出該病徵放大 圖的新視窗,讓使用者以更清楚的方式辨識病徵。如圖十五所 示。為方便瀏覽起見,病徵圖片的陳列以小圖方式展示。但小 圖片在病徵瀏覽上常會有看不清的情形。因此,放大檢視病徵 圖是必要的。

整體系統操作步驟:

- 1. 在主畫面中按『診斷』按鍵,進入『診斷輔助系統』;
- 2. 選擇檢視的植物器官標籤,例如:葉;
- 3. 用滑鼠選定符合的病徵圖片;
- 按『確定』後,『診斷輔助系統』畫面會關閉,而已選定 的病徵資訊會自動回傳至主畫面上,顯示在『作物病因系 統』上。

### 討 論

本研究建立一套植物保護的整合系統,目的在對作物病蟲 害進行合理且正確的施藥。首先提出系統平台『作物病因系 統』,作為後續子系統的整合平台。接著在此平台建立『處方 開立系統』,根據植物保護手冊的內容以合理且快速的方式開 立處方。此外,處方的開立須對症下藥,另提出『診斷輔助系 統』,用以協助作物病因的診斷,提供處方開立的基礎。

作物病因系統的特色是:建立系統整合平台,提供各種應 用程式的溝通。本研究先以此平台建立處方開立系統,後續研 發診斷輔助系統,在此平台上將診斷結果匯入處方開立系統開 立處方。未來可在此平台上建立其他系統,例如整合代耕組 織,協助農村人口老化困境做更進一步的人力物力整合。

處方開立系統的特色是:以簡潔快速的方式建立處方。本 系統基於框架設計的選取方式,先選取作物,接著選取病因, 再根據病因給予藥劑。此種逐層簡化搜尋的方式,可讓使用者 以先作物後病因直覺方式找到所需處方。本系統未來可朝抗藥 性管理發展。抗藥性管理是在時間序列上進行藥劑管制,以處 方開立的歷史資料為基礎,對即將選取的藥劑做抗藥性警示。

診斷輔助系統的特色是:以病徵陳列的方式與農民進行直 覺式的診斷。農民農忙之餘常空手問診,在無病株可供診斷情 況下,本系統提供病徵圖片當成與農民討論的研究對象。這種 方式的優點是無須農民思考,只要很直覺指認出病徵即可。此 外,為了防止農民混淆,本系統將各種病徵一併陳列,讓農民 能更明確地提供診斷結果。

病徵圖片電腦判讀診斷是未來發展方向。農民用手機拍張 病徵照片,透過電腦影像判讀系統的輸出獲得建議的診斷結 果。電腦判讀的方式有兩種:一是以影像處理方式萃取病徵影 像的特徵值進行影像辨識,二是以人工智慧方式訓練大量病徵 圖片獲取辨識結果。然而,此二種方式需要投入大量人力物 力,花費時間較長。因應之道有二:一是在未研發出來之前, 暫時以圖片陳列方式輔助診斷;二是從耕作較多的作物先進行 電腦判讀研究,慢慢累積研發成果。

許多農業資訊系統常以農場經營為主軸的資訊整合系統。 此類系統在於追求農產品產出極大化或生產記錄電腦化為重 點,植物保護在此類系統內的應用如一套農藥說明資訊系統, 農民只能當成查詢農藥之用。本研究以植物保護為導向而建立 此『作物病因系統』整合平台,進一步發展『處方開立系統』 和『診斷輔助系統』等兩套子系統,用以針對農業生產過程中 進行植物保護。

## 引用文獻

 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局。2016。植物保護圖 鑑系列8-水稻保護。行政院農業委員會動植物防疫檢疫 局。

- 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局。2016。植物保護圖 鑑系列。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局。
- 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局。2018。農藥管理法。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局。
- 李昱輝。2009。蟲害診斷檢索表。作物病蟲害診斷,p.7-8。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所。
- 李聯旺、廖珗洲、謝政勳。2012。基於規則的專家系統。
  人工智慧:智慧型系統導論(第三版), p.2.1-2.33。全華圖書 股份有限公司。新北市。
- 6. 呂椿棠、呂秀英、黃守宏、鄭清煥、張義璋、魏夢麗。
  2013。兼具線上診斷及防治知識查詢的水稻病蟲害資訊系統。行政院農業委員會農業試驗所。
- 林慶元等12人。2007。主要水稻病蟲害檢索表。植物保護 圖鑑系列 8-水稻保護,237-242頁。行政院農業委員會動植 物防疫檢疫局。
- 孫守恭。2001。果樹病害彩色圖篇。世維出版社。台中市。
- 高橋孝文。2017。植物病蟲害防治全圖鑑。台灣廣廈有聲 圖書有限公司。新北市。
- 黄振文、孫守恭。1998。植物病害彩色圖鑑第二輯蔬菜病 害。世維出版社。台中市。
- 11. 葉嘉仁。2007。嘉義縣農民對農藥購買行為之研究。國立 屏東科技大學農企業管理系所碩士學位論文。
- 12. 衛生福利部。2021。獸醫師法。衛生福利部。
- 13. 衛生福利部。2022。醫師法。衛生福利部。
- 14. 衛生福利部。2022。藥師法。衛生福利部。
- 15. 衛生福利部中央健康保險署。2014。全民健康保險門診交 付處方箋。衛生福利部中央健康保險署。
- 衛生福利部食品藥物管理署。2017。用藥安全手冊。衛生 福利部食品藥物管理署。

#### ABSTRACT

Tao-Chuan Yang, Jenn-Wen Huang, and Huey-Ling Lin. 2023. Establishment of Plant Protection Prescription Information System Framework. J. Plant Med. 65(3): 93-102.

\*Corresponding author, E-mail: jwhuang@dragon.nchu.edu.tw

The purpose of the study is to assist farmers to quickly diagnose crop diseases, and then find the correct prescription for controlling the disease. Through classifying framework of the prescription writing system, the prescription for a certain disease control of a certain crop could be found intuitively and quickly. When it is difficult for a farmer to describe the symptoms of the disease, he can use the Diagnosis Auxiliary System to discuss the symptoms with the other farmers and diagnose the correct disease name. In the study we diagnosed cabbage diseases through the system as a case example to show the research results.

Keywords: plant protection, prescription, diagnosis