

台灣稻作資訊系統之研發及應用¹

呂椿棠² 呂秀英^{3,4}

摘 要

呂椿棠、呂秀英。2010。台灣稻作資訊系統之研發及應用。台灣農業研究 59:61-69。

本所開發的台灣稻作資訊系統，係針對稻作研究人員、基層技術推廣人員和農民不同層次之需求所建置，從 2001 年迄今共涵蓋「稻作育種管理」、「稻作育成品種」、「稻作新品種示範栽培」、「良質米推薦品種」及「優米網」五大子系統，透過網址<http://tris.tari.gov.tw:8080/>，提供品種、栽培技術、病蟲害診斷防治、產銷等線上資訊。本系統的研發過程及長期累積經驗，當可具體提供其他作物資訊系統建構上的參考。

關鍵詞：水稻、育種程序、良質米、生產栽培履歷、作物資訊系統、知識庫、網頁平台。

稻米 (*Oryza sativa* L.) 是台灣最重要的糧食作物。台灣稻作栽培始於古早時期，由原住民引進陸稻種植，水稻則於明末由漢人及荷蘭人所引入。鄭成功治台後獎勵屯田墾地植稻，生產糧食自給，迨日人據台後，更積極獎勵稻米增產，稻作面積及產量迅速增加。日據時期日本人開始將優良稻品種引入台灣，進行有系統的雜交育種與推廣工作，希望利用台灣來生產稻米以補充日本國內之需求，此舉將台灣原種植的秈稻逐漸改為粳稻，因而改變人民食用梗米的習慣。台灣光復後，政府為充分供應軍糧民食，必須恢復稻米生產以安定民生，因此，曾投入大量人力、財力、物力，從事稻米增產，至 1962 年稻作面積達 79 萬 4 千多公頃 (TPG-DAF 1999)，而各農業試驗改良場所也一

直戮力於水稻品種改良工作，不斷推出新品種提供農民種植，奠定了後來台灣稻作產業風光的一面。1980 年後工業開始起飛，國民所得提高與飲食轉為多樣化，以致米食消費量逐漸減少，造成稻米供過於求現象，滾存餘糧累增，處理不易，乃於 1984 年起試辦稻田轉作，至 1997 年稻田轉作成效使面積降至約 36 萬公頃 (TPG-DAF 1999)。稻米產業在我國於 2002 年加入世界貿易組織 (WTO) 後，面臨外國進口低成本稻米之競爭，雖然國產稻米有因國家糧食安全之考量而採限量進口及救濟項目等措施，但長遠之計仍需提升國內稻作研發能量及調整產銷策略，以為永續經營之道。1990 年以後，隨著電腦技術不斷進步，將作物品種、栽培及各項生產技術等相關知識予以資訊化，變

1. 行政院農業委員會農業試驗所研究報告第 2391 號。接受日期：99 年 1 月 6 日。
2. 本所作物組助理研究員。台灣 台中縣 霧峰鄉。
3. 本所研究員兼主任秘書。台灣 台中縣 霧峰鄉。
4. 通訊作者，電子郵件：iying@tari.gov.tw；傳真機：(04)23325176。

成為保護長期累積知識與促進農業科學決策的重要手段之一，對提供我國農業研究之知識傳播可發揮最大的作用。

因此，1993 年農業試驗所農藝系試驗統計研究室（現在作物組生物統計與生物資訊研究室的前身）與稻作研究室，鑒於個人電腦已漸普及，各農業試驗改良場所稻作研究人員的育種試驗資料累積數量非常龐大，查閱和整理都必須倚賴人工，但人力資源漸缺乏，乃構思將原建置於農業試驗所 UNIX 主機的稻作種原資料轉移至個人電腦上，並籌劃開發「稻作育種管理系統」，希望能夠充分利用資訊工具來協助國內稻作育種試驗工作之進行。當時個人電腦的作業環境還是 DOS 系統，但利用一些視窗化工具軟體完成了「稻作親本資料庫」，方便育種人員於自有個人電腦上進行親本資料查詢與篩選親本作業，這是「稻作育種管理系統」的雛型。2001 年微軟視窗作業系統 (Windows) 及網際網路開始普及，試驗統計研究室對 Windows 作業系統之伺服器與資料庫管理也已累積相當經驗，故再次與稻作研究室合作，在原有稻作親本資料庫之基礎上提升功能成為「稻作育種管理系統」，使各試驗改良場所稻作育種人員都能夠透過網際網路，將育種過程中的各項試驗資料進行整理、管理、交流及整合，以利育種工作；同時，也建置完成「稻作育成品種系統」，提供一個快速簡便的管道讓稻農、推廣人員和消費者藉由上網，即可輕鬆地取得國內稻作新品種各項資訊。農委會農糧署成立後，對於稻作產業的推展不遺餘力，希望本所能將原有系統根據現有稻作產業需求面擴增服務層面，以建置具全方位之稻作產業知識庫，因此本所於 2005 年透過農糧署經費支援並結合競爭型計畫經費，再擴增「稻作新品種示範栽培」、「良質米推薦品種」及「優米網」三個子系統。至此，台灣稻作資訊系統 (Taiwan Rice Information System, 簡稱 TRIS,

<http://tris.tari.gov.tw:8080/>) 水到渠成。繼之，於 2007 年再承蒙農委會資訊中心補助經費，得以將水稻相關病蟲害資料予以資訊化，建置完成「水稻病蟲害資訊系統」並納入台灣稻作資訊系統。因此，目前台灣稻作資訊系統共涵蓋了六項子系統，主網頁如圖 1 所示。藉由本系統之知識蒐集與整合，舉凡育種研究、示範推廣、農民栽植到消費者認知等環節之稻作資訊都能輕易被管理與傳達，並根據不同對象之需求快速提供相關知識，讓稻作研究人員與經營者能有更好的利器與國際競爭，創造永續的稻作產業。

本系統目前安裝在 HP ProLiant-DL380 伺服器內，作業系統採用微軟公司中文版 Windows Server 2003。資料庫系統為 Sybase 12.5，其具有開放與可擴展的結構體系。網頁伺服器使用 Apache Tomcat，此為一官方認可的技術平台，符合標準的部署與擴充程序，可以連接到諸如關聯式資料庫和套裝軟體等各種不同的資料來源，被廣泛應用在中小規模的 Java Web 中，而且是免費，所以在預算成本考量下可建置合法且完整的網頁系統環境，有利於日後伺服器的升級建置。另外利用 Java Server Pages (JSP) 進行動態網頁的開發，便於終端使用者只要透過瀏覽器即可自網路上查詢到所要的資料，不需再另行安裝程式。

台灣稻作資訊系統共包含六項子系統，茲分項說明如下：

一、稻作育種管理子系統

台灣稻作育種改良工作已歷時百年，育種方法的改變、設備的改良推新、育種觀念與目標的改變等，都影響新品種推出的速度與爾後栽培表現，這當中育種者的經驗、育種過程試驗資料的累積及分析則扮演重要的角色。育種工作是耗時又艱辛的研究，而新品種的產生除代表育種者的成就外，也提供稻作栽培者新的選擇以及消費者新的米食享受。國內作物育種

圖 1. 台灣稻作資訊系統首頁。

Fig. 1. Homepage of Taiwan Rice Information System.

領域中，當屬稻作育種團隊的人數最多、分工最細、合作最緊密且成果斐然。育種工作是知識的累積，育種過程中涉及育種策略擬定、親本選擇、各代後裔選拔、各項試驗性狀調查等各項資料，數量龐大且繁瑣，育種人員必須藉由資訊設備進行儲存、整理與分析，才能有效完成任務。過去這些試驗資料都是分散在各試驗改良場所育種人員的自有個人電腦內分別保管，整合不易且難以即時交流共享。在網路傳輸普及化的今天，透過網際網路可加速資訊之搜尋、比對及存取。因此，本系統乃匯集國內各試驗改良場所稻作育種人員的需求，將育種過程所獲各項資料加以系統化、標準化與資料庫化，同時讓資料的建置與查詢具有可擴充性與容易維護，且藉由網際網路使資訊的取得不會受到時空限制，以使育種人員能在最快時間內擷取育種過程中各階段新品系的試驗資料，

提供最正確且完整的訊息作為選拔依據。各試驗場所的稻作育種人員，只要在個人電腦內安裝本子系統程式，並設定連線，連到農業試驗所的 TRIS 伺服器，即可建立屬於個人自有的稻作育種管理資訊體系。系統的操作介面非常具有親和性，完全遵循稻作育種標準作業流程，系統架構區分為基本資料作業、雜交組合與早期世代資料作業、產量區域試驗作業、特性檢定作業、查詢作業、報表作業等六大主項目，並以樹枝狀之多層次展開方式進入作業子項目。輸入內容涵蓋稻作親本性狀資料、雜交至新品種命名過程中所有相關試驗的資料，由於資料建置由分散各地育種人員自行負責，但集中管理在農業試驗所伺服器主機內，因此可達資料分散處理、集中管理、減少重複輸入與資源分享的理念，使稻作育種資料更加詳細、正確與完整；而且資料之使用與查詢權限皆受到

帳號與密碼之管控，非資料擁有者或是被授權者皆無法獲知，以保護育種過程資料之機密性。同時考量到調查資料多為特性資料，為方便操作，大部分欄位儘量以選單方式勾選，文字及數字欄位則自動檢核以減少錯誤。各項試驗資料建置，可以自行設定所需調查性狀的內容，並允許轉出至微軟的 Excel 軟體進行資料輸入，亦可將此 Excel 檔案轉至 PDA 設備進行調查資料建檔。報表作業之內容均可轉出成檔案格式，利用 Excel 進行資料整理，以產生各種報告所需的格式內容，設計雜交後代系統編號之條碼印製系統，防止人工書寫可能產生之錯誤；未來將繼續擴充條碼讀取設備與系統功能，讓資料讀取與輸入更加便利，以提昇育種工作效率。該子系統是國內最早、也是目前唯一整合各試驗改良場所稻作育種專家在育種過程中各項試驗資料的管理資訊系統。

二、稻作育成品種子系統

一個水稻品種的育成約需 8-10 年，經由嚴謹的育種過程中從數千個後代逐次淘汰與進行各項試驗，才能選拔出優良品種，並推薦給農民種植。自日據時期至 1987 年止國內共育成梗、秈稻共 243 個品種，然其中只有 138 個品種尚保存稻種可資利用，並於 1987 年被收錄彙編入台灣稻作品種圖誌 (COA *et al.* 1987)。參閱此圖誌，可清楚瞭解各稻米品種的內涵及其一生，以及各品種於各年期的稻作栽培情形，是一本值得參考及珍藏的重要圖誌。惟該圖誌所記載之品種僅限 1987 年以前資料，在各農業試驗改良場所育種專家積極進行品種改良努力下，新的水稻品種不斷被育成推出，累計至 2009 年 11 月止已有 189 個水稻新品種，使稻作栽培者可以有更多選擇及提高獲益，並提供國人食米之多樣性產品。每個品種育成且命名後，雖然都會印製推廣文宣品提供農民參考，或編製專書來保存資料，但印刷品之編撰與出版工程浩大，且囿於發行數量有限，農民在取

得與使用上亦屬不便。因此，建置稻作育成品種子系統之目的，是希望將歷年來國內各農業試驗改良單位所育成之稻作品種資料予以資訊化，提供該品種完整資訊給相關稻作育種、基層推廣人員與農民參考利用。此不但能讓稻作栽培及推廣人員獲得到最即時且豐富的稻作品種特性和栽培資訊，稻米產銷業者及農民也能藉由各品種優劣與過去栽培面積訊息，選擇合適的品種栽植以謀求更好利潤，而消費者亦可由本資料庫所提供之專業知識瞭解育種者之艱辛，並知道如何選購好米與享用米食文化，進一步提高全民的稻米消費量。本子系統內所有育成品種的資料來源，基本上是以行政院農業委員會、前台灣省農林廳及前亞太糧食肥料技術中心編印的「台灣稻作品種圖誌」一書為架構，將此彙編資料建置於資料庫內，同時將 1987 年以後各農業試驗改良場所新育成品種納入系統中。系統架構區分為資料建置、系統控管、育成品種介紹與查詢四大功能，一般使用者可透過瀏覽器進入育成品種介紹與查詢，而無法進入另兩個功能，因此在資料保護上堪稱安全。資料建置主要由農業試驗所負責統籌輸入，操作介面考慮輸入人員操作方便，由系統控管人員先行建置各類表單，使大部分欄位儘量以選單方式進行勾選，文數字欄位則自動檢核以避免操作錯誤；待資料建置完畢後，另由各試驗改良場所該品種育成人員進行資料審核，以確保資料正確無誤；審核後之資料，便可對外開放提供查詢。育成品種介紹功能，則針對每一品種提供了品種概述、親緣關係、農藝特性、米質特性、抗病蟲特性、種植面積、育種場所及人員、栽培技術資訊等八大項目。查詢功能分為三種方式，可擇一執行：(一) 依育種過程的雜交、選出、命名年份與全文檢索方式查詢資料庫內各項資訊；(二) 依品種概述資料內各項特性資料查詢以找出符合條件的品種；(三) 提供各品種在各縣市的栽培面積查

詢，若是稻作業務相關人員則可進而依縣市別、類型胚乳特性與年期，快速查到各品種在各地栽培面積的統計資料。本系統自 2002 年 12 月上線迄今，已輸入 189 個國內育成與引入品種，各品種於各縣市栽培面積已累計 31 年 (1979–2009) 資料，堪稱是國內唯一、最完整且豐富的稻作品種資料庫。

三、新品種示範栽培子系統

為提昇稻米產業整體競爭力，各試驗改良場所稻作研究人員不斷推出滿足市場各類需求的品種，其不但要針對品種特性建立相關栽培資訊，提供給推廣人員與農民參考，也必須於新品種命名後在各地區農戶積極辦理兩年四期作小面積示範栽培試驗，讓新品種的特性能在不同栽培方式下有更大的展現空間。同時根據這些示範栽培所獲得資料，提供作為良質米推薦品種的評鑑標準，使栽培農戶可有更多的品種選擇性。因此，本子系統建置之目的在彙整國內各區農業改良場的新品種示範栽培資料，以提供一個快速管道讓外界參考，並利於農政單位考核示範栽培試驗之執行成效。本子系統區分資料建置與資料查詢兩大功能：(一) 資料建置僅開放給各區農改場業務負責人，協助其建立與管理示範栽培資料，並產生執行該業務所需各項調查表格，內容涵蓋示範農戶建置、新品種特性調查、稻米品質、施肥與病蟲害調查與防治、示範觀摩、效益分析、品種適應性、調查表與執行成果報表等項，其中執行成果報告可另存網頁格式再以 Excel 進行編排，產生符合上級需求之計畫報告；操作介面為考量業務承辦人與示範農戶之工作負擔，及各地方對同一事物在名稱上不同稱呼之問題，舉凡病蟲害名稱、肥料種類、品種名稱與縣市鄉鎮地名等皆採用勾選方式作業，以減少中文輸入與相同資料重複輸入等作業，避免錯誤發生；(二) 資料查詢功能完全對外開放，提供以品種分類方式，展現該品種於示範栽培期間之

全部資料，以能輕易比較出該品種於不同年期與地點之表現。透過本子系統所匯集的各项資料內容，使育種專家、推廣人員與農戶都能據此快速並正確地選定適合該地區種植的品種，以發展該區域的稻米特色。

四、良質米推薦品種子系統

國產稻米之栽培目標，以往大都以稻穀產量為優先考量，為提升國產稻米品質，增強其市場競爭力，農糧署積極推動國內水稻良質米推薦品種制度，希望能根據各良質米品種的特色，進行有商業競爭力之生產經營，使生產品不僅可與進口稻米相抗衡，進而運用貿易自由化，強化國內糧食調配國際化的能力，使台灣稻米產業得以永續經營。良質米推薦品種之品質標準為：(一) 米飯食味總評達 A；(二) 白米透明度優於 3 (含 3)；(三) 白米心白、腹白、背白總和不高於 1 (含 1)。至目前為止，國內被評鑑為良質米共有 14 個品種。本子系統乃結合稻作育成品種與新品種示範栽培 2 個子系統的資料庫，將現有良質米推薦品種作一整合性介紹，提供專業栽培農戶和糧商等瞭解現有良質米推薦品種的特色、最適栽培管理方式與栽培現況。該子系統內容涵蓋各良質米推薦品種的適栽地區、栽培技術資訊、品種特性介紹、示範栽培調查資料等項目。藉此，稻作栽培者能隨時掌握國內良質米品種的特性資料及栽培知識，而消費者也能充分瞭解國內好米的相關資訊。

五、優米網

政府大力推行安全優質的農產品，希望國人能吃得安全與安心，並進一步將農產品外銷至國外，替農民創造更多利益。稻作產業近幾年來在農政單位大力輔導下，不再以傳統農產品型態出現，各產地皆改用能呈現本身商品特色的方式販售。國內之稻米產銷面向，除了少數大型糧商能以自有品牌在平面與電子媒體廣告

外，大部分皆採用傳統經銷商的銷售方式。我國自加入 WTO 後，面對進口稻米的衝擊，使稻米產業面臨嚴峻挑戰，農政單位為保障農民權益，一直努力運用輔導計畫、品種改良、栽培技術改進及舉辦各種促銷活動，提升國產稻米的品質與消費量，希望讓國產稻米能更具競爭力，提高稻農收益。因此，如果能夠協助稻米生產販售廠商，將其水稻生產履歷以更活潑生動的方式，透過便捷的網際網路，完整地展現於消費者眼前，勢必更能創造自有稻米產品的獨特性與競爭優勢。優米網是一個開放式的模組化網頁平台，於 2006 年通過農委會智審會審查，採非專屬技術授權方式，可授權於糧商、產銷班或農會等水稻產銷團體。本網頁平台包括後端資料庫與前端模組化網頁顯示畫面兩部分：(一) 後端資料庫提供被授權廠商，根據自有稻米專業區之運作管理模式，依據各期作水稻栽培管理控管流程，將水稻生產過程所逐一記錄與拍攝之各項作業內容的照片，藉由相片

編輯軟體輔以簡單文字說明照片內容後，依序套用至模組化網頁平台；(二) 前端網頁之展現架構係以水稻生長過程為表達主軸，將水稻的生產過程區分為種子準備與秧苗期、插秧期、營養生長期、抽穗期、成熟期、收穫期、調製期與產品等 7 個階段，組成水稻生產循環圖 (如圖 2)，此能清楚表達水稻不同階段的生長歷程，透過各生長階段所展現的相關照片，讓水稻的生長過程更容易瞭解，並彰顯該產區與產品之特色。本系統另提供離線瀏覽網頁的功能，當每期作收穫後能將該期作相關網頁內容全部下載，燒錄成稻米產銷履歷光碟，可隨產品附贈，以加深消費者對產品的印象和信賴度。本網頁平台已於 2007 年以非專屬技術授權於台南縣芳榮產米廠，該米廠在台南縣後壁鄉設置芳榮稻米產銷專業區，輔導契作農戶種植台農 71 號益全香米與台梗 2 號。該專業區除了定期將這兩個品種的產銷履歷過程資料登錄於農委會的農產品安全追溯資訊網外，也由班長與產銷



圖 2. 台灣稻作資訊系統展現的水稻生產循環圖。

Fig. 2. Taiwan Rice Information System displaying the cycle diagram of rice production.

班幹部利用數位相機隨時將所有契作農戶的水稻栽培管理各個施作過程拍攝下來，再藉由簡易的影像編輯工具加入簡單說明文字後，上傳至優米網平台。藉此，消費者購買了稻米產品，不但從「稻田」到「餐桌」的所有產銷資訊皆全程公開、透明與可追溯，同時對於稻農辛勞的情景也能一目瞭然且具親臨感，更提升稻米產品的曝光率及取得消費者的信賴感。歡迎國內更多稻米生產專業團體加入優米網平台，共同塑造及開拓各具地方特色的稻米產業。

六、水稻病蟲害資訊系統

水稻之病害已記載的種類有 67 種，害蟲有 140 餘種，這些病蟲害種類的發生常隨稻品種、耕作管理及氣候條件所左右 (Cheng *et al.* 2007)。在農作物病蟲害防治體系中，各種類型的病蟲害能否被正確診斷，直接影響到防治工作的成敗。因此，長久以來水稻病蟲害診斷工作皆倚重經驗豐富的水稻病蟲害研究專家與學者之鑑別，使病蟲害防治工作能順利完成。在網路傳輸普及化的今天，若能將這些既有的專業知識，建立一個可以協助執行病蟲害診斷與防治措施的資訊系統，透過網際網路進行此等資訊之搜尋、比對及存取，讓水稻專業區或農民可以透過網路自行執行水稻病蟲害診斷，完成病蟲害防治工作，對於紓解水稻病蟲害研究專家與學者的工作與時間壓力則有相當大的助益。因此，2007 年彙集本所水稻栽培、病蟲害與資訊等各領域專家，以「植物保護圖鑑系列 8-水稻保護 (上、下冊)」之內容做為藍本 (Cheng *et al.* 2007)，再補充大量病蟲害圖片及各種防治策略，同時整合育成品種子系統的統一病圃檢定及新品種示範栽培子系統的病蟲害調查等資訊，進行資料分析和系統規劃，於同年底完成可提供線上診斷的水稻病蟲害資訊子系統。本系統以徵狀診斷模型為基礎，研發了可透過網際網路進行線上診斷與防治資訊查詢的水稻病蟲害資訊系統。系統內容涵蓋「病蟲

害診斷」及「病蟲害資訊與防治」兩部份，主要集中在病蟲害知識和圖像庫的建立。提供使用者根據取得的被為害水稻植體，依水稻發育時期、病蟲害為害部位、徵狀和病蟲害特徵圖片等，進行病蟲害的診斷作業，確定病蟲害的種類後，再做出正確的防治和處理。也可以使用病蟲害種類名稱作為檢索依據，來查詢出病蟲害知識和防治資料。本系統可作為作物病蟲害診斷專家系統之開發平台，未來擴展到其他作物病蟲害之線上診斷服務及防治資訊查詢。

台灣稻作資訊系統自 2001 年稻作育種管理子系統上線至今已發展到六個子系統，內容涵蓋了品種、栽培技術、病蟲害防治、產銷等資訊，如何瞭解及建立一個符合各領域專家及國人需求的稻作專業知識系統，其研發過程及長期累積經驗，當可具體提供其他作物資訊系統建構上的參考，但仍有進步空間可資努力。相信農業先進所努力的稻作研發成果，藉由本系統將其廣為傳播，將可嘉惠更多農民，並讓從事稻作研究的新進人員得以快速獲取前人的寶貴知識，加速稻作研究的傳承與發展。農業試驗所在稻作資訊系統的既有根基下，未來將會再與各區農業改良場所共同合作，朝向其他作物領域推進，戮力發展出作物專家系統或栽培管理整合資訊系統，以具體實現農業知識管理的資訊化，落實發展優質、安全、高產、高效、永續的現代化農業體系。

誌 謝

本系統之所以能順利開發完成，承蒙國內各農業試驗改良場所水稻研究與病蟲害專家多年研究成果之奉獻，行政院農業委員會及農糧署之經費補助與支持，豐聯資訊股份有限公司協助系統程式設計，在此一併致上最高之謝忱。

引用文獻 (Literature cited)

Cheng, C. H., K. C. Lo, M. Y. Chiang, Y. T. Huang, Y. J. Chiang, C. H. Liu, C. G. Chern, S. B. Shih, P. H.

Hsu, S. C. Hung, C. U. Lin, and D. S. Liu. 2007. Picture Series of Plant Protection-8. Rice Protection (two books). Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine, COA. 442 pp. (in Chinese)

TPG-DAF. 1999. History of the Development of Taiwan Rice. Nantou, Taiwan. 16 pp. (in Chinese)

COA, TPG-DAF, and FFTC. 1987. Rice Varieties in Taiwan (1930–1987). Taipei, Taiwan. 339 pp. (in Chinese)

Establishment and Application of Taiwan Rice Information System¹

Chun-Tang Lu² and Hsiu-Ying Lu^{3,4}

Abstract

Lu, C. Y. and H. Y. Lu. 2010. Establishment and application of Taiwan Rice Information System. J. Taiwan Agric. Res. 59:61–69.

Taiwan Rice Information System (TRIS), established by Taiwan Agricultural Research Institute, is able to meet the requirements of rice researchers, extensionists, and farmers. TRIS consists of five subsystems including 'Rice Breeding Management System', 'Released Rice Varieties Information System', 'New Rice Varieties Demonstration Information System', 'High-quality Rice Varieties Information System', and 'Superior-quality Rice Production Web'. It provides online information of variety, cultivation technology, diagnosis and control of rice diseases/insect pests, production and marketing through internet (<http://tris.tari.gov.tw:8080/>). The developing process and long-term experiences in TRIS could be provided as a reference for the development of information systems in other crops.

Key words: Rice (*Oryza sativa* L.), Breeding procedure, High quality rice, Traceability of culture and production, Crop Information System, Knowledge database, Web platform.

-
1. Contribution No.2391 from Taiwan Agricultural Research Institute (TARI), Council of Agriculture. Accepted: January 6, 2010.
 2. Assistant Researcher, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.
 3. Senior Researcher and Secretary-general, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.
 4. Corresponding author, e-mail: iying@tari.gov.tw; Fax: (04)23325176.