

運用資通訊技術建立外銷農產品生產管理 作業系統開發之研究

洪巍晉、姜金龍

行政院農業委員會桃園區農業改良場技佐、研究員兼農業推廣課課長

weichin@tydais.gov.tw

摘 要

為因應新南向政策，加強農產品外銷出口競爭力，瞄準東南亞等國消費市場，本研究運用資通訊技術開發鳳梨外銷生產管理平台，提供農友從生產(種植期、成果期)至出貨等環節均能逐一數位記錄。以本場累積開發生產管理平台經驗為基礎，選定外銷具有競爭力出口作物鳳梨為第一階段平台規劃作物。再與當今外銷出口鳳梨之農場進行盤點與查核點規劃，以客製化與模組化方式提供農場田間生產管理、供應鏈設定管理、庫存及出貨管理等主要功能，並以鳳梨 TGAP 作物良好規範為生產管理標準化(SOP)藍圖，即時提供田間批次作物投入成本，讓田間鳳梨生產成本與作業管理程序即時呈現，掌握每株作物管與成本，確保供應鏈生產端供應能力，做為日後優化之依據。因應日後外銷出口農產品之需求，系統提供國際(英文)版生產管理本介面，讓有意願進軍國際之農企業、農民與貿易團體使用，協助我國農業增加國際知名度，拓展國際商機。

關鍵詞：鳳梨、農業生產管理、出口導向

前 言

為因應新南向政策農產品外銷出口競爭力，瞄準東南亞高端消費國家之生產與消費型態進行調查與研究，以作為研擬外銷因應對策之依據。尤其台農發公司啟開農產外銷供應鏈的尖兵。肩負「農產品進出口」、「技術輸出」及「海外投資與資材外銷」三大核心任務。台農發公司未來將與農民及生產合作社場建立穩固的契作關係，並與台糖公司協調提供可供租賃的土地，規劃選定 1 至 2 項主力產品發展契作制度，分散產區適地適種，確保穩定供貨，建構具備「供貨穩定」及「品質確保」之農產品外銷供應體系。若經由資訊技術能讓農民生產端供貨資訊清楚介接台農發公司產銷系統，將資通訊鏈結的資訊流這塊餅作大，形成穩定供應鏈生產體系，對於上開穩定品質兼顧外銷出口農產品勢必有其加值資訊流之效果。

根據前人研究分析，我國鳳梨農場產銷資料調查在 150 間鳳梨農場中，處於最適規模農

場比率僅 14%，尚有 86%農場未處於最適規模，雖然小面積鳳梨農場未處於最適規模，但多半在規模報酬遞增階段，建議經營規模擴大有助於增加效率(楊和潘，2007)。而本場前開發有機蔬菜物聯網生產 E 化平台(洪，2014)架構下，已隱含生產管理與產銷供應資訊，若能結合眾多農戶生產與種植管理資訊，將國產優質或具生產履歷與外銷出口競爭力之農產品建立一套完整的生產管理系統，來串接產銷物流資訊，提供產銷供應鏈生產資訊一條龍，定能提升農產品外銷潛力。基於產銷一條龍的概念，需於開發符合下列三項條件的平台(一)為符合農友操作系統使用設備方便性、多樣性與未來系統提供更多元擴充農產相關資訊，本設計提供農友相關操作介面應以 WEB 模式，且須能依農友所使用之資訊設備螢幕寬度自動調整至最適寬度設計方式(如自適應網頁設計 Responsive Web Design，RWD)。(二)為提供鳳梨農產品外銷出口資訊揭露需求，本系統設計須提供前台及後台編輯多語系自動／手動選擇顯示功能。(三)為方便當使用者利用智慧型行動設備(如智慧型手機、或平板電腦)操作本系統，如該手持智慧型行動設備本身已具備可以語音輸入轉文字內容之功能，本系統需具備可使用該功能。

材料與方法

一、系統功能與架構

(一) 系統設計與雲端伺服器規格採用軟體

1. 軟體架構作業系統採用 Linux RedHat AS4、RedHat EL5 版本
2. 程式語言使用 PHP v 5.3.17 版本
3. 資料庫伺服器使用 MySQL v 5.5.27 版本
4. 應用程式伺服器端使用 Apache v 2.2.23
5. 客戶手持裝置系採使用可以上網的手機瀏覽介面
6. 客戶 Client 端瀏覽器上採用 Internet Explorer v8.0(含)以上、Mozilla firefox v 2.0(含)以上或 Google Chrome。

透過作業主機、資料庫與維護管理主機，進行雲端資料儲存與相關運算，供外部使用者與內部使用者利用(如圖 1)。此系統主要是給農友、網站管理員(桃改場)以帳號密碼判定使用權限登入前台或後台。前台(農友)：提供農友基本資料修改，進行鳳梨相關生產管理、供應鏈設定管理、庫存管理及出貨管理等如圖 2。後台(桃改、系統管理員)圖 3：提供系統管理員和貴單位管理上依權限劃分顯示可以操作的後台系統畫面，針對各自權限進行種植流程管理、帳號管理等。本平台資料來源主要來自於系統管理者、平台使用者建置資料；業者負責網站整體維運作業及管理，包含蒐集統計資料並建立身份登入審核機制進行控管。

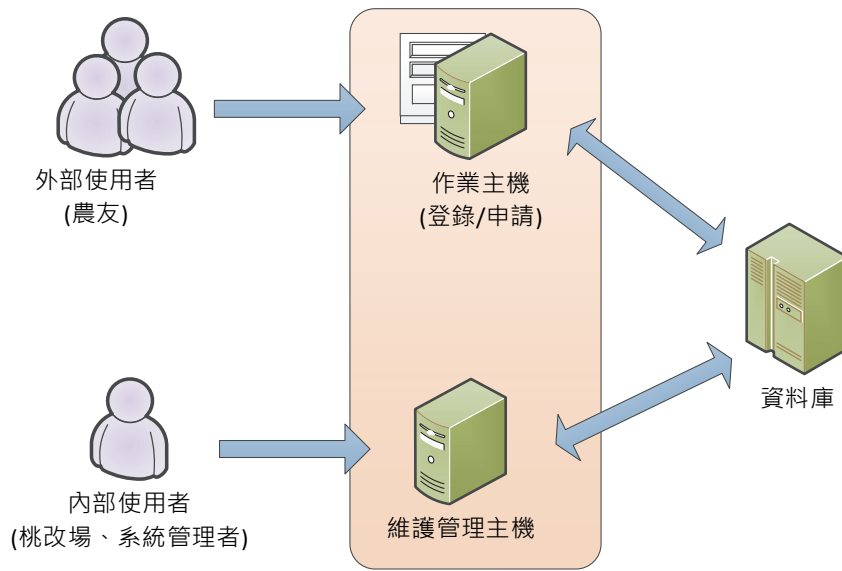


圖 1. 系統分析與設計功能架構鳳梨外銷生產管理平台會員中心

Fig. 1. System Analysis and Design Functional Architecture Pineapple Export Production Management Platform.

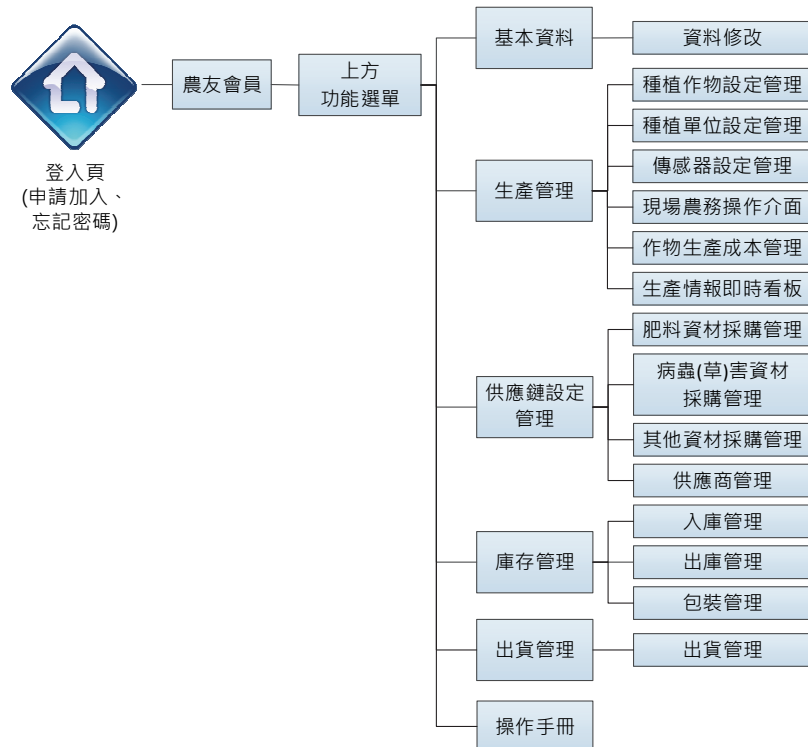


圖 2. 鳳梨外銷生產管理平台會員中心功能架構圖

Fig. 2. Functional structure diagram of pineapple export production management platform

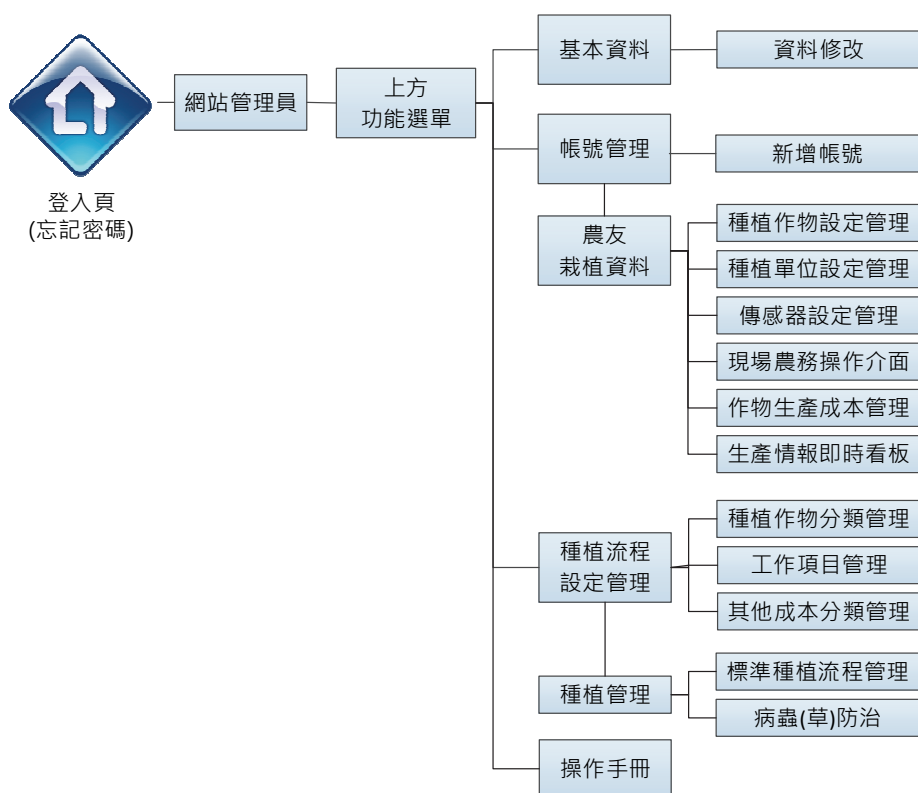


圖 3. 鳳梨外銷生產管理平台後台功能架構圖

Fig. 3. Functional structure diagram of pineapple export production management platform background.

二、平台功能描述

平台上線後許多功能以及相關資訊連動皆與後端伺服器儲存運算分析息息相關，簡要描述如下：

(一) 生產管理端

1. 『作物生產記錄管理』，提供該作物生產流程內容如 TGAP 鳳梨良好農業規範。
2. 『種植單位設定管理』，提供生產種植單位座標、編碼、面積設定。
3. 『種植作物設定管理』，提供鳳梨、香蕉、釋迦鳳梨、火龍果...等作物編輯設定。
4. 『種植流程設定管理』，提供依標準參考種植流程彈性增修並應用於其所種植作物之生產記錄。
5. 『現場農務操作介面』，提供符合操作介面簡易輸入方式包含(文字、數字、圖片)。
6. 『傳感器設定管理』，提供使用於種植單位之傳感器設定管理作業，並提供 API 供外界資訊整合。

7. 『作物生產成本管理』，提供與作物生產紀錄本、庫存管理、資材管理、出貨管理等各功能項目所載之相關資訊連動。
8. 『生產情報即時看版』，提供農友彙整之生產情報資訊揭露介面

(二) 庫存管理端

1. 『作物包裝管理』，提供包裝日期、包裝序號、包裝內容項目、數量及單位。
2. 『作物入庫管理』，提供入庫日期、入庫序號、作物來源、入庫作物內容項目、數量及單位。
3. 『作物出庫管理』，提供作物出庫資訊需能與作物出貨管理機制所載之相關資訊連動。

(三) 資材管理端

1. 『肥料管理』，提供農友有關使用之肥料項目相關基本資料之維護清單介面
2. 『農藥管理』，提供農友有關使用之農藥項目採購相關資訊紀錄之維護清單介面
3. 『資材管理』，提供採購日期、採購編號、資材名稱、相關說明、供應來源及包裝單位、採購成本及數量、到貨日期。

(四) 出貨管理

提供出貨日期、出貨序號、出貨作物內容項目、數量及單位、及出貨對象相關資訊，並提供作物出貨相關之彙總報表。

另外在管理者操作功能介面具備其專屬功能外，另需能涵蓋農友操作功能專屬功能包含後台的 1.『種植作物分類管理』，提供管理者針對種植作物進行分類編輯及維護之介面，以提供農友可依清單設定及選擇種植作物。2.『標準種植流程維護管理』，提供管理者針對種植作物之標準參考種植流程編輯及維護之介面。

三、資料庫建置

將資料庫系統其中一項「農友資料表」進行說明，針對農友的 ID 農場名稱、主要 連絡電話、FB 網址、FB 粉絲團網址、農場簡介、農友故事、GPS、縣市地址、郵遞區號、影片網址、點擊數...等皆是網站設計管理者關心與所需記錄的資訊，再將該關聯表與鳳梨平台製作關聯表如表 1，本平台相關的關聯表包含註冊資料、上傳檔案資料、其他成本項目資料表、農作物資料表、農場種植作物資料表、作物分類、栽培作業資料表、田區資料表、病蟲害、雜草防治資料表、購買資材記錄、出庫資料表、包裝資料表、工作記錄資料表、權限資料、出貨資料表、出貨產品資料表、使用資材資料、倉庫資料表、工作選項資料表、傳感器資料表...等共計 27 項。

表 1. 農友資料關聯表

Table1. Association Table about farmer information.

Table 名稱	Table 描述	說明
MyFarm_pineapple_farm	農友資料表	account = 登入者 ID

資料表名稱		MyFarm_pineapple_farm					
功 能 說 明							
農友資料表							
欄 位 說 明							
項次	欄位名稱	型別	長度	預設值	Null	欄位說明	鍵值
1	id	int	10				1
2	mid	int	10			會員關聯 id(註 1)	
3	name	varchar	255			農場名稱	
4	tel	varchar	255			主要聯絡電話	
5	enable	tinyint	1			是否啟用，0：是 1：否	
6	fb	varchar	255		Y	fb 網址	
7	fb2	varchar	255		Y	fb 粉絲團網址	
8	summary	varchar	50		Y	農場簡介	
9	content	text				農場故事	
10	gps	varchar	255		Y	gps	
11	zip	varchar	50			郵遞區號	
12	county	varchar	255			縣市	
13	district	varchar	255			區	
14	address	varchar	255			地址	
15	video	varchar	255		Y	影片網址	
16	hit	int	10			點擊數	
17	creator	int	10			建立者 mid	
18	modified	int	10		Y	修改者 mid	
19	setup_date	datetime				建立日期	
20	upload_date	datetime			Y	修改日期	
21	del	tinyint	1			是否刪除，0：否 1：是	
補 充 說 明							
註 1、mid：關聯 MyFarm_pineapple_member.id							

結果與討論

本次計畫研究以高雄市外銷鳳梨供果園作為監測作業試驗場域，透過農場每塊資料紀錄累積，對於農場傳統利用紙本記錄或是 EXCEL 計算導入平台作業，完成第一階段導入外銷鳳梨生產管平台作業系統，讓平台即時呈現每株鳳梨成本，客製化生產管理模組彈性增刪功能與響應式網站介面，可呈現規模化生產紀錄。目前系統上線，已有一家外銷鳳梨供果園農場，生產面積 70 公頃紀錄使用，掌握每批鳳梨生產採收與生產成本資訊。

一、鳳梨外銷生產管理系統

(一) 平台簡介

平台網址：<https://www.pineapple.url.tw/>

1. 首頁(如圖 4)

首頁各區塊說明如下：

- (1) 登入、註冊區塊及語言切換區塊。
- (2) 顯示各地氣象資訊。
- (3) 目前首頁設定顯示桃改場 FB，個別農場登入後，則可顯示個別農場 FB。
- (4) 登錄區塊，提供四種方式供會員註冊登錄。



圖 4. 首頁

Fig. 4. Home page.

2. 登入後會員中心主頁(如圖 5)

上方及右方功能選項同首頁，唯如有農友提供 FB，右方 FB 區塊會呈現的 FB 內容。會員中心功能簡介說明如下 (1)顯示會員大頭照，點選此圖示，即可連結至會員中心主頁。(2)顯示會員身分。(3)會員中心各功能區塊資料，點選基本資料，即可進行相關資料修改；生產管理，可進行種植單位、種植作物、傳感器設定等；供應鏈設定管理，可進行資材採購、供應商管理等；庫存管理，可進行入庫、出庫及包裝管理；出貨管理，可進行出貨相關資訊管理。(4)如農場有提供 FB，此 FB 區塊會呈現個別農場的 FB 內容。(5)登出，如欲登出系統，點選登出即可離開。



圖 5. 會員中心

Fig. 5. Member Centre

3. 行動裝置(手機)介面環境呈現如下圖 6、7，以響應式(RWD)網頁畫面呈現。



圖 6. 行動裝置畫面(1)

Fig. 6. Mobile phone screen rendering.(1)

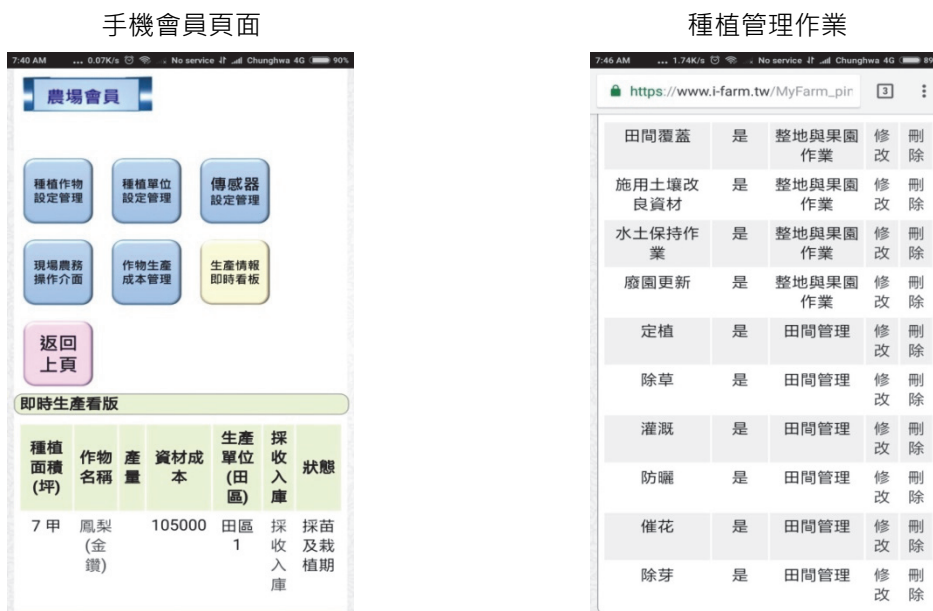


圖 7. 行動裝置畫面(2)

Fig. 7. Mobile phone screen rendering.(2)

4. 作物生產成本分析

依據鳳梨作物良好規範，以及相關工作階段對應系統管理查核，如針對鳳梨採苗栽植期、植株發育期、催花、開花期、果實發育期、以及採收期這六大查核點，對應不同鳳梨種植田區記錄可以清楚呈現其每階段生產成本，將每批作物生產階段支出之作物機具費用、僱工費用、農地每期租金、以及肥料使用與農藥施用總費用記錄加總後如圖 8 顯示。透過平台計算呈現每批鳳梨種植作業環境，所須攤提成本，攤提計算方式可呈現每斤或每顆(株)作為計價單位。

另外透過每筆資料紀錄累積，可以即時呈現每株鳳梨成本，無需到採收後才能統一彙整計算。故該系統資料日後做為大數據應用、契作定價策略與銷售供應數量掌握、相關農場評價效能與效率是可預見的。

農場會員 作物生產成本管理 返回上頁						
作物名稱	肥料資材使用成本	農藥資材使用成本	其他資材使用成本	其他使用成本	使用總成本	攤提成本
鳳梨(金鑽)	2442 元 查詢	3542 元 查詢	2695 元 查詢	7000 元 查詢	15679 元	0.15679 元 (斤)
鳳梨(金鑽)	0 元 查詢	8050 元 查詢	3430 元 查詢	0 元 查詢	11480 元	11480 元 (棵)

圖 8. 作物生產成本管理(擷取自生產管理平台畫面)

Fig. 8. Crop production cost management.(form the platform)

5. 病蟲草害防治建議

系統提供線上鳳梨 TGAP 生產階段防治建議資訊，系統提供可編輯的病蟲草害防治方式如下圖 9，並提供中英對照版本方便外籍人士閱讀。



病蟲(草)害防治建議

寄生性線蟲

採苗及栽植期：
10%噻嗪松乳劑，稀釋 70 倍/公頃，栽植前 7 天，在畦溝 15 公分深處條施之，施藥後立刻覆土並蓋膜。

粉介殼蟲

採苗及栽植期：
60%大粒松乳劑，用 1500 倍稀釋，在鳳梨花謝後施藥 1 次，約隔 17 天再施 1 次，共 2 次。
20%撲滅乳劑，用 1000 倍稀釋，鳳梨花謝約 1 個半月左右施藥一次，以人力噴霧器徐徐噴佈於果實及果柄基部。
50%芬殺松乳劑，每公頃每次施 1.8 公升，稀釋 1000 倍，定植一個月後施藥一次，以後每隔 3 個月再施藥一次。
植株發育期：
50%蓋世丹可濕性粉劑，用 300~400 倍稀釋，須浸苗 2 分鐘，鳳梨種植後 20 天，將藥液噴射或灌注於植株基部。
果實發育、成熟期：
60%大粒松乳劑，用 1500 倍稀釋，20%撲滅松乳劑，用 1000 倍稀釋，1.鳳梨花謝後施藥 1 次，隔 17 天在施藥 1 次，2.鳳梨花謝後 45 天施藥 1 次於果實及果柄基部。

蘭科、禾本科、莎草科等一年生雜草

50%草脫淨可濕性粉劑，全面：4.0-6.0 公斤，畦間：3.0-4.0 公斤，使用 200-500 倍稀釋。
1.砂質土壤施用低劑量，粘質土壤施用高劑量。
2.本藥劑不能殺死成長中之雜草。
3.加水倍數可增加，但不宜減少。

巴拉草、香附子、白茅、雙穗雀、毛雞雀等

41%嘉磷賽(異丙胺鹽)溶液，每公頃施藥 4-5 公升，使用 100-120 倍稀釋。
使用方法：
1.雜草生長旺盛至開花期，將藥液均勻噴施於草上。
2.雜草繁茂或多種雜草滋生時，可使用較高劑量。
注意事項：
1.不可噴及作物，以免發生藥害。
2.通常施藥後 5-7 天即可見效，但鹽水灌竹須施藥後 1 個月始逐漸枯死。



Pest, diseases and weed management advise

Pineapple parasitic nematodes

Seedling and planting period:
Apply 10% Ethoprophos 70-fold dilution kg/ha seven days before planting. Row application, 15 cm in the trench. Recover and press the soil after.

Mealybug

Seedling and Growing Period:
Make 60% Diazinon 1,500-fold dilution. Apply diluted Diazinon once after the pineapple flowers fall off, and apply again in 17 days.
Make 20% Fenitrothion 1,000-fold dilution. Apply diluted Fenitrothion one and half month after the flowers fall off. Use sprayer to apply evenly on fruits and fruit stalks.
Make 50% Fenthion 1,000-fold dilution. Apply 1.8 L/ha one month after planting and once every three months.
Vegetative Period:
Immerse the seedling for 2 minutes in 50% Captan 300 to 400-fold dilution. After 20 days of transplantation, inject the diluted Captan into the plant.
Fruit Formation and maturity Period:
Make 60% Diazinon 1,500-fold dilution and 20% Fenitrothion 1,000-fold dilution. 1. Apply once after the pineapple flowers fall off and once again after 17 days. 2. Apply once to the fruits and fruits stalks 45 days after the pineapple flowers fall off.

Annual Weeds (Compositae, Poaceae and Cyperaceae)

Make 50% Atrazine 200 to 500-fold dilution. Apply 4.0-6.0 kg to the whole field and 3-4 kg to the furrows.
1. Apply low dosage in sandy soil but high dosage in clay soil.
2. Atrazine is not to kill growing weeds.
3. Dilution can be increased but not decreased.

Para Grass, Cyperus, White Cogongrass, Knotgrass and Sourgrass

Make 1% Glyphosate 100 to 120-fold dilution. Apply 4 to 5 liters per hectare.
Instruction:
1. Apply evenly to the weed when its in vegetation or reproductive period.
2. When weeds are prevailing, increase the dosage.
Caution:
1. No herbicides on crops in order to avoid damage.
2. Effective after application for 5-7 days. It takes 1 month for gaintrees to die off.

行政院農業委員會桃園區農業改良場
Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station,
Council of Agriculture, Executive Yuan, Taiwan R.O.C.
Copyright 2016 by Taichung District Agricultural Research and Extension Station. All Rights Reserved. This website will

圖 9. 病蟲草害防治建議

Fig. 9. suggestion for Insetc and pest control.

6. 平台提供傳感器資料串接呈現

如圖 10，系統提供環境傳感器串接平台顯示溫、溼度、光度以及土壤濕度數值，利於蒐集產期紀錄環境數據。



圖 10. 傳感器裝置與平台環境數據顯示畫面

Fig. 10. Sensor device and platform environment data display

7. 國際版本介面呈現

如圖 11，為因應平台國際化程度，本平台提供英語作業環境供日後外籍使用者介面紀錄使用，讓平台能夠邁向國際腳步。

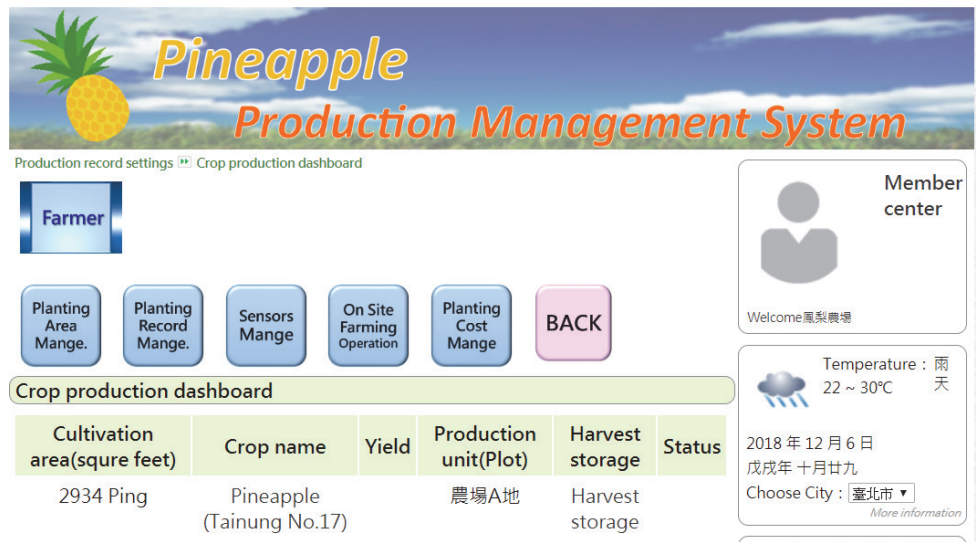


圖 11. 英文介面呈現畫面

Fig. 11. English interface presentation.

結語與展望

本系統具有優勢與日後推動方向

1. 增加農場田間生產記錄效率，節省生產成本。(如表 2)原先試驗農場使用 Excel 記帳，無法於田間記錄，往往回程才記錄反而忘東忘西，而使用鳳梨外銷生產平台提供客製化表格記錄，功能上提供了即時生產管理記錄、每批鳳梨所需生產成本、以及具有整合性的生產供應鏈資訊。
2. 在輸入介面上，提供了 Google 語音辨識輸入、圖片影片上傳記錄以及所在田區 GPS 座標記錄功能上皆比傳統紙本記錄以及簡單 Excel 記帳來的方便。
3. 另外整合溫溼度傳感器有提供數據整合空間，比起另外自行購買，且無法結合平台獨立使用不便因素之下，統整鳳梨生產管理平台更具有使用上的效率。
4. 在整合的生產管理作業系統使得貿易業者能掌握外銷出口生產供應訂單確保外銷農產品質與供應數量。
5. 另一方面確保農友生產技術確實反映生產成本(每顆鳳梨生產成本)作為後續規劃農場評價之依據。
6. 推動平台認證可促進農民使用資材的管控及各項管理能力的提升，增加現代化通路供貨的競爭力(戴, 2011)。

表 2. 平台與傳統農家計帳功能比較表

Table 2. Comparison table between platform and traditional farmer accounting

OO 農場 使用原本 EXCEL 記帳	功能項目 (比較)	OO 農場 使用鳳梨外銷生產平台
無	簡易度	提供客製化表格操作
僅電腦-自訂表格	手機與電腦使用(自適應)	響應式網頁、國際語系
無	網路連線需求	有
無	即時生產管理	有
手動登打-需基本操作	生產成本計算	有
手動登打	資材供應鏈資訊	整合
需自行購買自行系統	溫、溼度傳感器	提供數據整合
無	其他形式紀錄操作	GOOGLE 語音辨識輸入、圖片、影片上傳、定位紀錄
無	防治建議	有資料庫
每日記錄無法整理帳本	成本分析	提供生產記錄與每次投入成本分析

參考文獻

- 經濟部國貿局新南向政策專網 〈<https://www.newsouthboundpolicy.tw/index.aspx>〉。
- 中華民國進出口貿易統計。〈<http://cus93.trade.gov.tw/FSCI/>〉。
- 農委會「業統計資料查詢系」〈<http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/trade/TradeReport.aspx>。〉
- 戴登燦。2011。ISO9001 品質管理系統在農業生產應用之研究。.
- 洪巍晉。2014。應用無線通訊技術建立短期葉菜類物聯網系統。
- 楊世華、潘德芳。2007。台灣鳳梨農場生產效率之分析，台灣農業研究 56(2):134-142。
- Agarwal, R. and Karahanna, E. 2000, 'Time flies when you're having fun: cognitive absorption and beliefs about information technology usage 1', MIS Quarterly. 24(4):665-694.
- Davis, F.D. 1989, 'Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology', MIS Quarterly.13(3):319-340.
- Pathways to Supply Chain Excellence 2012. Logistics and Supply Chains in Agriculture and Food.

Research on Establishing Production Management System of Exported Agricultural Products by Using Information Technology

Wei-chin Hung, Jin-long Jiang

Junior Technical Specialist, researcher and chief of extension section

Taoyuan district agricultural research and extension station, COA

weichin@tydais.gov.tw

Abstract

According to the new south policy and to strengthen export competitiveness of agricultural products especially in southeast Asia, we use the information and communication technology to record every step from growing to shipping. With our experience of years production platform innovation, we choose pineapple as our stage one crop, and cross examine pineapple export farms to customize and modularize our system to meet up with farmers' needs for production management, supply chain management and inventory management. In addition, we integrate TGAP as our SOP and provide batch processing cost data to ensure supply chain's working and quality control. English interface is available for those who are interested in export and to increase visibility and trade partners.

Key words: Agricultural Management System, export oriented, pineapple

