

出國報告（出國類別：參加國際會議）

## 第一屆熱帶植物育種國際會議

服務機關：國立嘉義大學

姓名職稱：顏永福教授

派赴國家：澳洲

出國期間：105年11月17日起至11月26日

報告日期：106年3月9日

## 摘要

本次出國參加第一屆熱帶植物育種國際研討會，此國際會議為「國際園藝學會熱帶和溫帶園藝研討會(ISHS symposia on tropical and temperature horticulture)」系列研討會之一，全部研討會包括飲料作物、熱帶植物的基因組和育種、熱帶城市和貧窮、隱性的饑餓和園藝的城市景觀等系列研討會共有11個。本人在第一屆熱帶植物育種和基因體研討會口頭發表論文二篇「Generation of Transgenic Cucumber with Resistance to Cucurbit Chlorotic Yellows Virus Using Pollen Electrotransformation」和Global Transcriptome Analysis of cucumber (*Cucumis sativus* L.) in Response to Cucurbit chlorotic yellows virus。本次研討會以熱帶園藝為主題，尤其第四屆番石榴和其他桃金娘科國際研討會更是很特殊，因為番石榴已是台灣重要果樹，更需積極參與研究和種原交換。11月21-23日第二屆國際熱帶園藝研討會是本次會議重點，東南亞國家、印度地區和南太平洋島國報告園藝研究、產業現況和推廣，讓我了解這些地區，已累積很好的研究成果，尤其是泰國熱帶果樹育種，印度芒果育種和種源收集令人印象深刻。11月24-25日參加熱帶植物育種和基因體國際研討會，這兩天的研討會我發現澳洲和印度等其他國家已廣泛用基因體於芒果、香蕉和澳洲胡桃育種研究，值得國內學習。

## 目次

一、目的.....	1
二、過程.....	2
三、心得及建議事項.....	14
四、附錄.....	18

## 一、目的

### (一)目標

本次出國參加第一屆熱帶植物育種研討會，此國際會議為「國際園藝學會熱帶和溫帶園藝研討會(ISHS symposia on tropical and temperature horticulture)」系列研討會之一，由國際園藝學會、澳洲園藝學會和澳洲園藝研究所共同主辦，獲得第一屆熱帶植物育種研討會大會邀請函確認以口頭發表論文二篇「Generation of Transgenic Cucumber with Resistance to Cucurbit Chlorotic Yellows Virus Using Pollen Electrotransformation」和 Global Transcriptome Analysis of cucumber (*Cucumis sativus* L.) in Response to Cucurbit chlorotic yellows virus。

### (二)主題

本次「國際園藝學會熱帶和溫帶園藝研討會(ISHS symposia on tropical and temperature horticulture)」系列研討會共有11個研討會同時舉行並以熱帶園藝為主題之一，所以可以同時參加11個不同領域的研討會，參加其中的第一屆熱帶植物育種和基因體國際研討會。

研討會有

1. 第二屆國際熱帶園藝研討會
2. 第四屆番石榴和其他桃金娘科國際研討會
3. 第一屆國際飲料作物研討會
4. 第一屆貧困、隱性飢餓和園藝的國際研討會和第六屆提高過渡經濟體供應鏈績效的國際研討會
5. 第一屆國際熱帶和溫帶氣候保護栽培國際研討會和第十屆溫和冬季氣候保護栽培國際研討會
6. 第一屆國際熱帶植物育種研討會
7. 熱帶植物基因組國際研討會
8. 熱帶人工林作物國際研討會
9. 熱帶城市景觀國際研討會
10. 第一屆國際熱帶植物無性繁殖和試管內培養
11. 城市綠化研討會

### (三)緣起

本次研討會地點在澳洲凱恩斯會議中心，凱恩斯地理位置在南半球熱帶雨林區，接近東南亞地區可以吸引熱帶和溫帶等學者參與研討會，參加本次研討會可以了解熱帶地區的農業科技發展。尤其國際上園藝科技發達國家一向都在溫帶地區，唯有澳洲橫跨熱帶和溫帶，凱恩斯已進入熱帶地區是熱帶果樹、蔬菜、藥材、茶葉和咖啡等產地，因此國際園藝學會選擇在凱恩斯召開以熱帶作物為主題的熱帶植物育種研討會，值得前往參加。此外，國際園藝學會委員會在本次研討會新增7個研討會主題和4個專題，新的研討會專題包括飲料作物、熱帶植物育種及基因組，園藝相關的貧窮、隱藏的饑餓和熱帶城市景觀等主題，熱帶地區設施栽培、芭樂和其他桃金娘科果樹國際研討會等吸引世界各國研究人員參加。

### (四)預期效益和欲達成事項

1. 發表研究論文「Generation of Transgenic Cucumber with Resistance to Cucurbit Chlorotic Yellows Virus Using Pollen Electrotransformation」一篇。
2. 參與國際研討會，促進國際交流和教師研究績效。
3. 氣候變遷後熱帶地區園藝作物生產技術和研究變成重要農業課題，參加本次國際研討會可以做熱帶園藝學術交流。
4. 參加本次國際交流是教授休假研習項目之一。

## 二、過程

### (一)會議議程

日期	參加活動/旅程	備註
11月17日	嘉義→桃園→馬尼拉國際機場	過境
11月18日	馬尼拉-凱恩斯	
11月19日	考察凱恩斯有機蔬菜市場	
11月20日	完成報到和參加開幕典禮	
11月21日	第二屆熱帶園藝國際研討會(第一天議程)	
11月22日	第二屆熱帶園藝國際研討會(第二天議程)	
11月23日	第二屆熱帶園藝國際研討會(第三天議程)	
11月24日	第一屆熱帶植物育種和基因體國際研討會(第一天議程)	
11月25日	第一屆熱帶植物育種和基因體國際研討會(第二天議程)	
11月26日	馬尼拉-桃園-嘉義	返程

#### 行程概述：

本次會議於11月17日由桃園出發經馬尼拉於11月18日到達澳洲凱恩斯機場。全程研討會包括飲料作物、熱帶植物的基因組和育種、熱帶城市和貧窮、隱性的饑餓和園藝的城市景觀等主題，但因為時間緊湊和發表時間重疊只能挑國際熱帶園藝研討會和熱帶植物育種和基因體研討會，其他無發參加殊為可惜。尤其第四屆番石榴和其他桃金娘科國際研討會更是很特殊，因為番石榴已是台灣重要果樹，更需積極參與研究和種原交換。11月21-23日第二屆國際熱帶園藝研討會是本次會議重點，我參與前三天的研討會，東南亞國家、印度地區和南太平島國報告園藝研究和產業現況，讓我了解這些地區，已累積很好的研究成果。11月24-25日參加熱帶植物育種和基因體研討會，我發表一篇胡瓜基因轉殖和一篇胡瓜基因體研究，這兩天的研討會我發現澳洲和印度等其他國家已廣泛用基因體於芒果和澳洲胡桃育種研究，值得國內學習。

全程會議活動如下

### 11月19日考察凱恩斯有機蔬菜市場

澳洲有機農業栽培面積全世界最大達17,150,000公頃占世界總數的 39.3%，因此到當地超市調查有機蔬菜市場，發現澳洲凱恩斯超市的有機蔬菜設有專櫃(照片1)，與台灣在超市設有有機專櫃相同，蔬菜種類多品質佳，而且全部是認證通過產品，沒有轉型期蔬菜，但台灣有轉型期和有產銷履歷蔬菜不同。凱恩斯居民生活富裕採買有機人很多而且價格高，超市的菠菜價格澳幣25/kg(照片2)，每公斤超過台幣600元，青花菜價格澳幣40/kg(照片3)，每公斤超過台幣1000元。傳統栽培蔬菜在超市(照片4)或傳統市場(照片5)的品質極佳，因為在熱帶地區蔬菜種類與台灣相同。尤其傳統市場也有有機專門店(照片6)，所以澳洲不但是有機農業生產大國也是廣泛的被消費。

### 11月20日 完成報到和參加開幕典禮

正式會議的前一天開始註冊(照片7)和歡迎酒會(照片8)，會場遇到我的Massey大學博士指導教授Dr. Mike Nichols，我們已經很久沒有見面相談甚歡。

### 11月21日 第二屆熱帶園藝國際研討會-今天是熱帶園藝時代(II International Symposium on Tropical Horticulture-Now is the Era for Tropical Horticulture)

**Alain Rival**演講：COP21聯合國氣候變化綱要公約第21屆締約國大會和全球的園藝家：氣候智慧園藝的道路(COP21 and the global horticulturist: the way to Climate Smart Horticulture)

CIRAD Resident Regional Director, Southeast Asian Island Countries, Indonesia

摘要

當這個世紀結束，氣溫和降雨，海平面上升和極端天候將對園藝上有相當大的影響。就全球而言，農業、森林砍伐及其他土地使用將使溫室氣體排放量增加25%左右。面對這些變化，確保糧食安全，尤其是對最貧窮者，會是一個主要的全球挑戰。農民將不得不適應新的環境，因此被要求做出深謀遠慮的的改變。概念上氣候智慧農業(CAS)是基於上述前提下，有可能以確保生產滿足農民的需求，同時適應和減緩氣候變化。CAS指農業系統，面臨氣候變化下增加糧食安全，農民要強化對氣候變化的適應能力，盡可能減輕氣候變遷。CSA已迅速整合入全球發

展議程。CSA 不是一套新的做法去促進農民，而是整合的策略去執行農業政策和方案，以求在氣候變遷的現實下改善糧食安全、生計和恢復在，而在同一時間盡力緩解共同利益。

**Andreas Gramzow**演講：管理組織幫助小農戶蔬菜生產者的進入市場：從坦尚尼亞烏桑巴山區行銷學到的一課(**Governance structures to facilitate market access for smallholder vegetable producers: lessons learned from marketing groups in the Usambara Mountains of Tanzania**)

P.O. Box 10, Duluti, Arusha, Tanzania

摘要

近年來新建立或加強現有的農民組織，支援農業發展的日益受到關注。捐助者和各國政府長期期待這些組織可以補充或替換這原本的農業服務，同時促進公平和減少貧窮。儘管民眾寄予厚望於制度化農民組織，但越來越多的證據說明，促進農民合作計畫沒有成為有活力企業。已反應出成功的因素與這些組織的結構有關。先前的分析說明阻礙農民的關鍵瓶頸問題是經濟和社會環境的限制。我們使用在坦尚尼亞的Lushoto區的案例研究，探討對農民組織於蔬菜市場行銷的成功，而不是比較不同農民組織的成功因子，這研究開始就分析參與的農民和其他蔬菜價值鏈面對的問題。這個問題可以單純化是基本上未能協調：農民之見，以及農民和其他利益攸關者之間。為了克服協調失靈，這因素導致農民無法進入市場，得到財務或推廣服務。開啟兩個蔬菜市場Usambara Lishe Trust and Lushoto Korogwe Vegetables，這些機制包括品質監測系統，擴充推廣和會員評選，組織結構整合特色：市場、政府和民間社會。我們的分析架構可以實際供給捐助者或公共部門，直接說明整合小農成為區域或國家糧食鏈之協調失敗。

**Idha Widi Arsanti**1演講：印尼高冷地地區的當地蔬菜市場潛力和市場行銷系統(**Local market potential and marketing systems of vegetables from upland areas of Indonesia**)

Indonesian Agency, Agricultural Research and Development, 印尼

摘要

如今，全球市場一體化為農村發展和糧食安全提供獨一無二的機會，而不是國際



市場，本地市場也扮演重要的角色，已吸引高投資於蔬菜耕作系統(VFS)於印尼經濟。此外，政府的政策應支持蔬菜生產發展，尤其是高冷地區，在本地和全球市場中都有生產競爭力。基於上述解釋，本研究說明印尼高冷地蔬菜產品在當地市場潛力和市場行銷系統。多年來本地蔬菜有高潛在，因為蔬菜消費增加和不斷增長的人口。比較本地市場與國內高冷地生產已顯示蔬菜過剩。此外，高冷地生產的大多數新鮮蔬菜產品 透過複雜的批發和零售網路行銷。蔬菜產品的長程運送導致效率較低。此外，確定一些行銷系統的缺點。

### **Aung Thanda**演講：緬甸園藝 (Horticulture in Myanmar)

Yezin Agricultural University, Department of Horticulture, Myanmar

#### 摘要

緬甸是位於東南亞地區與孟加拉、印度、中國、老撾和泰國為界。緬甸得天獨厚的農業氣候條件有熱帶、亞熱帶和次溫帶氣候與夏天、雨天和冬天三個季節。農業是其經濟的支柱和農業部門占22.1% (2014年-2015年)的GDP，總 出口20%和僱用61.2%的勞力。全國總面積約676,577平方公里，四分之一是可耕地。由於有不同的農業氣候條件，緬甸有豐富的植物多樣性和超過60種的重要經濟作物。其中，園藝作物包括食用作物，花卉、水果和蔬菜，目前在出口方面的經濟重要性低占只有 0.737千噸或佔總種植面積的5% (2002-2003 年)。主要仍然供當地消費和有出口潛力的主要物有辣椒、 洋蔥、 大蒜、 馬鈴薯、 香蕉、 芒果和甜瓜。園藝作物大多易腐，產量和品質也高度依賴氣候條件或生長季節。種植者遇到的主要問題是： 高品質種子不足，投資的財務支助不足; 需要提高技術;需要改進採收前和收的處理技術，行銷系統不適當。

### **Kim Hummer**演講：越南植物資源中心和種原庫系統 (Resources Center and the Vietnamese genebank system)

USDA ARS NCGR, US

#### 摘要

越南地區的植物高度多樣化已被公認為被子植物輻射中心和作物生物多樣性。廣泛的氣環境包括熱帶和亞熱帶到溫帶、高山植物區系的棲息地。該國的人口包括54個民族。1986 年，植物園資源部成立 時保留從紅河流域三角洲超過1000種原。

這設施現在已成為河內植物資源中心和越南種原庫系統的總部。該系統是負責維護該國的植物資源。越南國家作物種原庫系統已保留超過125作物種類23,000分種子。田間基因庫維護 30物種3000 份種原包括甘薯、芋頭、山藥、木薯和薑。離體種原庫保存芋頭和山藥500分。另外，使用PCR分析和評價植物遺傳資源的農業生物特性、抗害蟲和疾病，以及容忍惡劣氣候。應用pcr技術進行重要作物品種的基因組研究，直接支援植物遺傳資源的利用。PCR已用在原地保存的熱帶水果作物龍眼和芭樂。植物資源中心已將資料輸入到資料庫建檔。植物資源中心每年分送500材料給國內科學家和 1000年給農民。總之，植物資源中心已在確保糧食安全和穩定農業發展擔任關鍵角色。

**Pepijn Schreinemachers演講：影響研究：亞蔬中心的家庭園藝模式 (Research to Impact: The Household Garden Model of AVRDC - The World Vegetable Center)**

AVRDC - The World Vegetable Center, Taiwan

摘要

最近幾項審查承認，介入改進家庭的水果和蔬菜生產，可以有效地減輕低收入國家的微營養素營養不良。然而，這種干預改善營養的因果機制，缺乏有力的證據和對營養的結局和缺乏瞭解。本文提出了亞蔬中心(世界蔬菜中心)的家庭園藝模式，建立在這一領域 3多年的經驗。亞蔬中心的模型有三個組成分：周年生產的營養豐富的水果和蔬菜，提高關心營養和健康，加強關鍵支援系統，包括婦女羣和種子系統。介入目標是家庭婦女對微量營養素營養不良的影響是有價值的。使用隨機的對照試驗設計收集家庭園藝的影響聚集，需要隨機分配的干預組和對照組的村莊。這種試驗正在柬埔寨、肯雅、賴比瑞亞、坦尚尼亞和烏干達進行，非實驗性的設計正在孟加拉國和馬里進行。這報告描述關鍵知識的斷鍊，家用園藝改變的理論。以孟加拉國的家庭園藝證明影響。這論文章呼籲更加協調研究家庭園藝。

**Bruce Frenchu演講：國際植物食品資料庫作為一種全球的資源，自由可用 (The Food Plants International database as a global resource, freely available)**

Food Plants International, Australia

## 摘要

國際食用植物食品植物資料庫有27,850記錄，旨在整理所有世界上可食用植物，目的是增強農村窮人和營養不良人的引用，特別是在熱帶地區，資料以適當的說明和英語取得，可以使她們能夠養活自己。一個附帶的好處，研究者可以對有利用潛力的物種作進一步研究。隱性的饑餓通常涉及鐵、維生素 A、鋅、硒、碘缺乏，以及確保適當的能量蛋白質平衡。在可行情況下，這些被登錄的植物，企圖增加生物群落和永續的生產。它作為一個全球系統，可以做物種或相關種的跨區域和適應比較。目的是介紹 這資訊系統， 突出其價值和其潛力在這會議討論的議題，並使所有參加者可以使用這數位資料。

### **Rosanna Freyre 演講：使用線上平臺做溫室生產國際訓練 (International Training on Greenhouse Production Using an Online Platform)**

Dept. Environmental Horticulture, University of Florida, US

## 摘要

2015年佛羅里達州大學開啟溫室線上教學。目的是提供關於園藝科學的生產多語種專業發展培訓， 美國和發展中國家因為語言限制許獲得園藝的正規訓練。英文和西班牙文2015 年三個有關溫室和營養管理的課程使用電子學習平臺，4個星期的課程用英文和西班牙文學錄製8節課和4個作業程。互動回饋使用電子郵件或課堂會話，與期末評價調查。共有444 名學生就讀，363 畢業（82%）。大學結業證書受到參加者的高度重視。參加者有67人(19%)是國際性來自非洲、拉丁文美洲、亞洲、澳洲，57%選西班牙文授課。參加這超過 50%是生產者， 38-53%的從高級中學或工作中得到最高園藝訓練。技術上的挑戰包括沒有電子郵件地址和聯網慢。然而，技術有限的學生，技術經理協助下集體學習已得到改善。溫室101課程， 學生評級他們的溫室生產的植物科學知識，非常好或專業程度從30%增加到 81%。養分管理課程級別1和2，學生評級他們的植物營養知識，非常好或專業程度分別從23%增加到 76%和30%增加至77%。我們正在積極尋找種植者協會和教育合作夥伴，拓展此計畫，2016年新增雜草科學與植物病理課程。

### **Wang Yingkuan 演講：中國保護農業的發展和案例和農業工程學會簡報**

## **(Development of protected agriculture in China as well as CSAE and IJABE briefing)**

Chinese Academy of Agricultural Engineering, China

摘要

中國是世界上設施農業面積最大，中國的保護農業已迅速發展與重大進展和成就。第一 確定定義和保護農業的範圍。然後，設施農業在中國的成就與發展作一綜述，包括智慧技術和設備、溫室、日光型溫室等的研發。智慧農業尤其保護園藝的植物工廠已蓬勃發展。所有的智慧技術和設備已應用在農作物、蔬菜、花卉和水果生產。互聯網的聯網、移動互聯網、智慧傳感、巨量資料、資訊技術已跟園藝技術整合，領先和驅動園藝產業的現代化。討論中國的設施農業的未來發展趨勢。最後，演講者簡要介紹學術交流與合作，包括相關學術社團，例如中國農業工程學會和園藝科學社會(CSHS) 和國際農業和生物工程等雜誌 (IJABE)。

## **Thomas Dubois 演講：永續城市園藝的 SWOT 分析 (Sustainable urban horticulture: a SWOT analysis)**

AVRDC - The World Vegetable Center, Eastern and Southern Africa, Tanzania

摘要

非洲城市化是世界最快地區，預期到2050年有56% 的人口在城市。最近幾十年亞洲有同樣快速城市化的經驗。這反應，在城市和地區農業系統需要更多 高效。城市化驅動的青睞焦點是促進蔬菜生產，城市居民可以從有限的可耕地得到新鮮、安全、負擔得起和營養密集食品供應。日益增長的城市人口已經增加為副食品需求，多樣蔬菜組與高收入提供農業企業家無數的商機，從增加新鮮生產到各種蔬菜 加工產品。高值易腐食品的永續城市化集約化系統在那裡有巨大潛力，但無需昂貴的採後技術。城市化的蔬菜價值網必須克服污染 環境 退化，消費者同時認識到蔬菜促進營養和健康的好處，促進永續的需求和利潤。結合行銷的促進健康的蔬菜，消費者需要對安全食品的認識，必須符合衛生做法的價值鏈，和擴展到飲食多樣性和適當食物保障得當營養。城市提供無與倫比的可用勞動，農業投入和市場。選擇一套生物管理可以安全控制的害蟲和疾病。餐廳和市場的有機廢棄物浪費可以製成堆肥和用於城市的生產基地，可以豐富土壤結構。本文將

突出綜合實力-弱點-機會-威脅 (SWOT) 分析,以說明非洲 撒哈拉和東南亞洲地區永續蔬菜生產和消費。

**Melinda Perkins**演講：中國楊梅–在澳洲商業化的歷程(**Red bayberry - The journey to its commercialisation in Australia**)

School of Agriculture and Food Sciences, The University of Queensland, Australia

摘要

紅或中國楊梅(*Morella rubra* Sieb. and Zucc.)水果樹原產於中國，它被稱為楊梅。這個夏季作物，幾個世紀以來都在中國溫暖和潮濕的東南省分栽培。這荔枝大小的水果成熟時深紅色，有獨特的風味和令人耳目一新的軟而多汁的口感。楊梅在中國是非常珍貴，也認為對健康有益。然而，其他地方的未知。十多年前，這作物被引入澳大利亞。他的前景是供應迅速擴大的中國市場的反季節性生產，以及澳大利亞消費者介紹一種新型的水果。試驗種植已表明從遠北昆士蘭到維多利亞的楊梅都可以成功地種植。他們選擇獨特高性能品種。儘管如此，楊梅在澳大利亞的商業化生產仍面臨著挑戰。無性繁殖仍有困難的木本物種和因此高效率的方法要發展。細緻化的農藝措施以確保一致的高品質和產量。此外，這高易腐爛的水果需要研發新的採後處理的方法，以延長保質期。這報告昆士蘭大學對這些問題的研究。促進研究和業者合作密切合作，建立澳大利亞成為中國之外的楊梅領先潛力國家。

**Saraswati Prabawardani**演講：黃蜀葵花在印尼西巴布亞省傳統栽培下的形態多樣性和營養(**Morphological Diversity and the Nutrition of Aibika (*Abelmoschus manihot* L. Medik) Under Traditional Cultivation Practices in West Papua, Indonesia**)

Jl. Flamboyan No B16, Manokwari, Papua Barat 98314, Indonesia

摘要

Aibika錦葵科的當地葉菜，對於大多數的巴布亞人來講是有重要的營養來源和傳統上用於治療多種疾病。本研究旨在收集、保存、進行 aibika 形態評估 aibika 多樣性。這項研究還在分析被選拔的Aibika 品系在傳統的栽培技術下，其營養和苯酚含量。這試驗從2015年4月至 6 月在Manokwari Regency的 Mandopi,

Warmare, Prafi 和 Arfak Mountain Regency 的 Minyambouw 進行。在此研究中，Aibika 品種間的形態多樣性分析，採用描述性方法進行組群分析，Aibika 葉片營養分析在食品技術 IPB 實驗室進行，分析選拔的 Aibika 酚含量。從 4 個西巴布亞地區收集的 39 aibika 品種包，調查 29 形態性狀進行 UPGMA 組群分析，結果是有兩個主要的群集 A 和 B，分離品種在不同值約 0.57 (57%)。約 3.3 (33%) 的變方差可以分成四個群組 A、B1、B2、B3。第 IV 群有最大變異包括三個不同的群組品種。這結果顯示 Aibika 形態特徵的多樣性，不只顯示群組內個別差異，也顯示群組間差異。這多樣性具有遺傳多樣性可以做為育種計畫材料。5 個選到的 Aibika 品種的化學分析，顯示 Aibika 有高養分，尤其是蛋白質、維生素 A、Ca、鐵、鋅，Man-07 品種最高的酚含量 (18.08 mg/g)，而 Man-03 品種有最低必酚含量 (8.16 mg/g)。

**11月22日 第二屆熱帶園藝國際研討會-今天是熱帶園藝時代(II International Symposium on Tropical Horticulture-Now is the Era for Tropical Horticulture)**  
**Alyssa Cho 演講：調節生產系統以全年行銷(Modification of Production Systems for Year-round Marketing)**

Tropical Plant Soil Sciences, Hawaii University, US

**摘要**

熱帶地區有比溫帶地區更大範圍調節果樹的花期和結果期週期。改變正常的季節開花週期提供種植者 更大的經濟優勢，使他們有能力供應淡季熱愛水果。生產者連續雇用工人，安排生產，以避免出現高峰期生產過剩和不敷生產成本，生產者可以接受未來某一日期供果期的訂單。調節開花的農法提供提高產品質量和配合疏果、套袋，可以降低採果損耗。

冬天溫度是主要溫帶水果的開花誘導決定因子。在亞熱帶地區，因有冷季節芒果沒年只有一個開花週期，在熱帶可能有兩個到三個開花週期。很多熱帶果樹和一些溫帶作物生長在熱帶地區時可以施肥和 灌溉，修剪和化學處理調節生長。然而品種間對調節反映有差異。開花的季節調節的典型例子是鳳梨，燻煙可以誘導非正常季節開花，改變受日常影響開花。熱帶作物的水分逆境和施肥時間經常扮演調節開花，環狀剝皮、遮陰、根修剪和根的化學處理也可以。植物生長調節劑

和抑制劑也可以使用加速完成的營養生長和根生長階段。改變自然週期引起一些果園和研究人員的關注，樹的壽命可能會減少。果樹的生產期減少可以帶來額外的費用，補種，等待新的種植，成熟和生產。

調節開花和產果週期的例子作物，包括楊桃、榴槿、葡萄、芭樂、龍眼、芒果、鳳梨、紅毛丹、番荔枝和蓮霧。可能還有其他熱帶水果作物以允許產期調節，可周年生產高品質的熱帶果樹。

### **Paula Ibel演講：設計更有效的芒果果園生產系統(Designing mango orchards for more efficient production systems**

Centre for Tropical Agriculture, Australia

#### 摘要

這研究的目的是更好理解如何管理芒果冠層，因為可以影響樹的大小、產量及冠層間關係。成熟的芒果樹通常大，商業系統的集約化管理。結果，因為隔年結果或不規則的結果的習性，導致產量低。本研究旨在探討三個品種‘Kiett’, ‘Calypso’ (TM), and ‘NMBP 1243’不同的整枝和修剪系統的光截獲，樹冠大小、體積、開花和產量。經不同冠層設計優化光截獲，我們目標是評估不同種植密度的單位種植面積最大產量，同時維持樹體的大小和可用的資源的種植調整。

不同的整枝系統其冠層大小不同，營養生長和開花的終結，可以應用在不同地區。初步結果兩年生種植在更高的密度(4米×2米)光截獲可以增加至 9%。這是相當於在7年果樹，商業上果園種植間距，著重點若增加幼齡期產能，要提高植株密度。

一個更有效率的芒果生產系統設計包括樹冠層能優化光捕獲，管理，能控制來年的開花期和著果，種植密度最大，但鄰樹不會有大資源競爭。本研究概述傳統芒果果園生產系統的光、開花和產量的基線測量，並比較另一個澳大利亞熱帶昆士蘭州北部生產系統。

### **Geoff Dickinson演講：熱帶昆士蘭的園藝生產改進實踐可以有益農場盈利能力和環境(Improved Horticulture Production Practices in Tropical Queensland Can**

## **Benefit Farm Profitability and the Environment)**

Department of Agriculture & Fisheries, Australia

摘要

昆士蘭州園藝部門對農場管理已取得良好進展，提高耕作效率和減少營養的、農藥投入和減少農場土壤流失，對水環境品質的影響。最近已經得到英聯邦和州政府倡議包括水品質基金，土地管理創新行動，地面和水品質計畫支助。昆士蘭州農業和漁業 (QDAF)局是關鍵的合作夥伴，本報告一些關鍵成果來自這專案。

主要驅動實踐力量來自過去幾年澳大利亞的大堡礁健康的顯著下降；主要歸因於與陸地匯水區河流的水品質下降有關。擴散的農業污染源來自河流匯水區內過量施肥，細沉積物和農藥。改進土地和農業管理做法是證明可以在範圍內的暫停泥沙淤積，營養和農藥在圍場規模。這個大堡礁水質基金是一個最大的計畫（每年有幾百萬）

說到大堡礁水品質下降。這個計畫提供資金、培訓和推廣，建議靠近潮濕的熱帶地區區域的農民香蕉農民和混合園藝種植的農民。

QDAF目前正在進行大量的研究和推廣計畫，以改善園藝農法，將會有利於農場盈利和減少環境影響。尤其是精密園藝農法是這項活動的重點，特別是通過和實施GPS 和空間技術已是越來越普遍。新進的場域和高產地圖技術，發展改進農場設備提供新的機會，改善他們的耕作的經濟和環境，永續昆士蘭州農民農法。

## **Joon Sheong Tan演講：開發油棕莖基部腐爛病的抗病材料之路經由發現木質化過程及其病原(The route to development of basal stem rot resistance material in oil palm (*Elaeis guineensis*) via the discovery of lignification process in its pathogen (*Ganoderma boninense*))**

FGVIC, PT23417, Lengkok Teknologi, Malaysia

摘要

油棕莖基部爛腐病(BSR)，已知是靈芝感然引起，通常可以在土壤中發現。實際的感染模式目前仍然不清楚。我們選擇3個分離株(*G. boninense*)有各種程度的致病性（低、中 & 高），基於苗圃檢定和種植於兩種不同介質(富含碳介質和富



含油棕木屑的碳介質)。後者的介質是模仿宿主組織當作對照組，轉錄體分析(Illumina)，不同介質栽培的植株。我們假設感染造成細胞壁分解，因此涉及木質化的laccase gene被分析。分析涉及細胞壁分解的33de novo laccase gene (包含 4個主要序列，包括半胱氨酸和組氨酸鹼基涉及銅的結合)。通過轉錄組分析，最不致病性的沒有顯著基因轉錄基因。中等致病性的菌株有45個基因表現提高。與最病原分離株相比，發現409 獨特基因表現下降和 376 獨特基因上升和其中1個laccase gene相關。當進一步分析(中度和高度致病性病原株於富含油棕櫚渣的介質)，發現6,551基因表現聲聲(7 轉錄與laccase 相關)，而表現量下獎的 6,964 基因。其中，18與轉錄與laccase相關，但在不同的介質其表達量有差異。

**Maclin Dayod演講：香蕉假莖心比其果實營養(The banana pseudostem tender core could be nutritionally better than its fruits)**

Agriculture Research Centre, Malaysia

摘要

香蕉包括 芭蕉，其營養和多方價值的水果。好栽培通常需要將多餘的吸芽除去，以確保良好的果實品質和產量。這些不要的吸芽當成廢物或用於製造堆肥。在許多亞洲國家，香蕉的假莖心當作食物和聲稱擁有許多藥用。莖有各種形式的消費，可能好處有減肥計畫、保持體液的平衡，幫助身體排毒和緩解腎臟問題，大概是因為他們的高的營養成分和抗氧化性能。然而，科學上的營養成分分析很有限。這研究量化在馬來西亞沙撈越生長的六個香蕉品種的營養成分。每個品種隨機抽樣自在蘇門答臘司沙撈越同一個農場，三個幼吸芽假莖的可食用部分被切成小塊，放在70 oC烘乾 到恒重量和磨粉。六香蕉品種的假莖每個100 g食用部含有50% 碳水化合物、19%粗纖維、13% 蛋白質、8.0% 鉀、0.4%磷、0.4%鎂、 0.4%鈣、335ppm 鐵、200 ppm錳、46 ppm 鋅。這 研究的營養值高一般的香蕉果實的報告。這一發現可以用在香蕉假莖永續使用在農業和食品。

**Michael Netzel報告：四個生長在澳洲昆士蘭未開發的熱帶水果其生物活性的植物化學物質和其生物可給性(Bioactive phytochemicals and their bio accessibility in four unexploited tropical fruits grown in Queensland, Australia)**

University of Queensland, Australia

## 摘要

熱帶水果是全球有健康意識的消費者的流行目標。植物化學成分的組成，特別是茶多酚和類胡蘿蔔素，這些特別的成分最被感興趣，由於這些化合物有潛在的健康益處。黃酸棗、花生奶油果、椰柿和白桂木生長在北昆士蘭含有花色素苷、槲皮素苷和類胡蘿蔔素成分，已被現在的研究確定。另外，這確認的植物化學物質的釋放和其生物親和性，已使用體外消化模型開始計算和預測它們的在腸道的吸收。白桂木有六個被鑑定的花色素苷，矢車菊素-3-葡萄糖苷是主要成分(占總量的80%)。槲皮素苷含量介於5.6-8.4 毫克/100 g 鮮重量 (fw)。花生奶油果的類胡蘿蔔素主要是番茄紅素(21.3 毫克/100 克 fw)，椰柿主要是  $\beta$ -胡蘿蔔素(5.84-mg/100 g fw)，白桂木含1.66 毫克/100 克 fw 和黃酸棗含0.21 毫克/100 克 fw。花生奶油果的番茄紅素含量相當，甚至比報告的番茄還高，而番茄是番茄紅素流行飲食來源。總花色苷 (10.5 毫克/100 克 fw) 和槲皮素 苷有相同於其他報告的水果，如醋栗、紅醋栗和藍莓。消化過程中1-3%的類胡蘿蔔素，槲皮素苷 6.9-25%和 37%的花青素被釋放/具生物可給性。低釋放的類胡蘿蔔素量，觀察到未加工的水果和未加工的胡蘿蔔報告相同。然而，加工(例如均質和熱處理)和添加油脂可以顯著增加這些親脂性化合物的釋放/生物可給性。目前研究已清楚的說明花生奶油果有希望成為下一個研究項目，作為體內和體外主要的番茄素膳食來源。

## **Bastien Barral**演講：**p coumaroylquinic 和chlorogenic acids在鳳梨抗黑點抗病性的角色(Role of p-coumaroylquinic and in the black spot disease resistance of pineapple)**

7 chemin de l'Irat, Reunion

## 摘要

鳳梨是世界性的主要水果作物，也是位於印度洋的熱帶島嶼之一的留尼旺島主要的農業品。這種作物很容易罹患 *Fusarium ananatum* 引其黑點症狀尤其是 *Queencultivar* 品種。在此研究中，我們比較三個品種：維多利亞女王(唯一品種在留尼旺島栽培，極易受到黑斑病)、MD-2(世界上最大栽培品種抗黑斑病) 和 RL53(CIRAD 品種部分抗黑點病)。鳳梨果實接種的鐮刀菌孢子溶液(103 sp/ml)。

顯微鏡的觀察健康鳳梨在開花和成熟果階段的接種進行。果實成熟期不同部位的酚醛酸組成和積累的監測，使用液體 色譜耦合與光電二極體陣列或質譜儀檢測。所有品種對真菌感染的反應是積累高游離的p-coumaric acid and chlorogenic acid。此外，只有MD-2品種在成熟過程中積累那些酚酸在健康的果實中。酯化酚酸類物質同樣被監測。果實耐病機制被討論。

**Emily Rigby演講：乙酯甲酸(Vapormate)薰蒸卉產品去除害蟲 (Disinfestation Of Floriculture Products With Ethyl Formate Fumigant: Vapormate)**

Mapleton, Queensland, Australia

摘要

在外銷切花市場，因檢疫失敗導致澳大利亞花卉產品被退回，是生產者和出口商的主要問題。進口國對生物安全的要求各不相同，但是大多數國家在入境口岸需要植物檢疫證書和檢驗，以確保產品是無的害蟲和疾病。出口前的切花化學薰蒸和浸殺蟲劑除蟲和病處裡，通常是花卉產業最後處理。切花和葉子對各種除害處裡反應及耐性依切花種類和化學品而異。當前除害處理對除害蟲並非完全有效，所以需要研究替代方法。這研究評估乙酯甲酸薰蒸劑(Vapormate)作為適用澳洲野花除害蟲。目的是減少昆蟲到可以接受的最小傷害的水準，同時減少化學投入和最低的環境影響。十二個澳洲野花產品用不同劑量的甲酸乙酯處裡： i) 90 毫克/米<sup>2</sup>小時; ii) 60毫克/立方米2 小時; iii) 90毫克/米<sup>1</sup> 小時; iv) 60 毫克/立方米1小時; 和 v) 30 毫克/立方米1小時。結果較高的劑量和處理時間(90 毫克/米<sup>2</sup> 小時)是最有效的昆蟲死亡率，但是有7/12處理花卉在瓶插試驗期間有不可接受的藥害。藥害在低劑量和並減少的處理時間(60 毫克/立方米和30毫克/立方米1 hr)可以去除。

**Montree Issarakraisila演講：評論： 泰國商業上成功的用容器栽培萊姆控制開花時間和樹冠層(A Review: Thailand Commercial Success of Growing Lime in Varietal Containers to Control Time of Flowering and Tree Canopy)**

Institute of Agricultural Technology, Walailak University, Thailand

摘要

泰國對萊姆常年有很大需求，因為是泰國菜主要成份之一，還有製作清涼飲料。

然而，萊姆的價格高度受到生產旺季和淡季的市場供需影響有很大差異。在熱帶地區，乾早期可以促進萊姆的開花，反之受到雨季限制，所以開花和產量主要依賴在降雨分佈。十年前研究萊姆種在水泥容器和用塑膠布蓋容器防止雨水，成功的控制開花。從那時起，這商業化容器萊姆栽培是逐步發展。在目前各種不同容器如舊輪胎、粘土鉢、竹筐、塑膠桶和不同大小的塑膠袋都被商業使用。生長在容器的萊姆樹的樹冠減小，因此高密度的萊姆栽培系統已經實用化。配合修剪和種植間距的高效灌溉和施肥系統也被發展。如今，萊姆的商業容器栽培已傳播到泰國每個區域。萊姆容器栽培控制開花和樹冠模是一個熱帶果樹模式。本演講將討論各種栽培技術。

**Mari Marutani 演講：柑在關島島生產的柑橘類水果 ( Calamansi (x Citrofortunella microcarpa) for potential citrus fruit production for the island of Guam)**

University of Guam, US

摘要

柑(x *Citrofortunella microcarpa*) 是熱帶島嶼關島非常流行柑橘菜。這研究的報告這果樹生產和果實生化特性。這研究以確定在石灰壤栽培，果實產量的季節性模式。2003年將地方品種calamansi，發根的莖扦插苗定植，行株距6 m x 2.4 m米。總共四畦長60米，每畦種28株共112株。從 2009到2012 年的每月的果實產量與降雨模式進行比較，結果出現當降雨減少時植株開花啟動。最大的果實產量的在2010年的3月，2011 年3月和2012年4月。進行的生化分析柑果實，三個不同階段的果實成熟分未成熟的綠色、淺綠色和黃色，2012 年分析包括糖含量 (Brix)、ph 值、維生素 C 含量和酚的抗氧化能力 (ABTS)。果實pH和ABTS在不同三個階段的果實成熟期沒有差異。糖和維生素C含量隨著果實從綠色和淺綠色到黃而增加 ( $p < 0.05$ )。

**Ruben Ortiz演講：煨燒高嶺土影響香蕉的耐熱及生產力在哥斯大黎加(Calcined Kaolin (Surround WP) Effect on Heat Stress and Productivity in Bananas (*Musa sp.*) in Costa Rica)**

Santa Lucia, Costa Rica

## 摘要

施用煨燒的高嶺土(可濕性粉劑，NovaSource，美國)以減輕植物熱逆境評估，以衡量香蕉的生產力。這試驗在Centro Experimental de la Corporación Bananera Nacional (CORBANA) in Guápiles, Limón, Costa Rica進行三代。供試香蕉品種 Grand Naine，完全隨機區設計，處理：T1) 對照施可濕性粉劑; T2) 施用可濕性粉劑5%每隔15 天; T3) 施用可濕性粉劑5%每隔 8 天; T4) 施用可濕性粉劑3%每隔 8 天。施用方法依據CORBANA計畫。評價開花天數和香蕉果把重量。平均值之間的差異用Fisher LSD test。

## 11月22日第二屆熱帶園藝國際研討會-今天是熱帶園藝時代(II International Symposium on Tropical Horticulture-Now is the Era for Tropical Horticulture)

### Jenny Aitken演講：內生真菌 - 新 育種 技術 或 不？ (Endophytes - a new breeding technology or not?)

Bio-Protection Research Centre, Lincoln University, New Zealand

## 摘要

真菌和內生細菌和其他生物控制劑日益被用來改善 植物健康，生長，耐逆境和疾病抵抗。類似方法也正在人類和動物醫學測試。在Saeawak地區木黴內生根菌的使用現已成為實際用於森林相思苗木生產標準作業，可以免除在苗圃使用殺菌劑。樹實驗室和生物保護研究中心在過去四年的研究重點，使用植物內生菌以減少兩個植物病害的衝擊：獼猴桃感然Psa-V (a virulent form of *Pseudomonas syringae* pv 'Actinidiae')疾病和輻射松感染red needle cast (*Phytophthora pluvialis*)疾病。無菌的組織培養苗株接種選定的內生真菌，無菌植株和田間植株證實存在有內生真菌。植物種籽也成功接種內生菌。這種技術允許將有潛力 '新特性'導入植物。最新結果獼猴桃、輻射松和熱帶樹導入內生菌和提出討論授給植物的新特性。

### David Chandlee演講：澳洲的稀有果樹 (Rare Fruits in Australia)

Treefarm, El Arish, Queensland, Australia

## 摘要

稀有果樹的概念在1950年代起源于佛羅里達州，1970年代末傳播到北昆士蘭。在1980年代之後，超過100美味新熱帶果樹引入到潮濕的熱帶雨林地區，主要是來自中央和南部美洲和東南，這想法是家庭後院和商業種植相似，但培育和發展遇到許多障礙，尤其是熱帶氣旋，最近有兩次破壞生長區。演講者還將追述他個人這條擴闊的道路。

**Peter Salleras演講：熱帶樹水果棚架種植能增加從颱風後復原和增加的生產 (Tropical tree fruit trellising for cyclone resilience and increased production)**

Queensland, Australia

摘要

87公頃熱帶果樹果林農場，受到嚴重的颱風摧殘被證明是Peter and Alison Salleras的最大挑戰。2006年Larry颱風損害之後，開放的Tatura和"T"棚架被用於新的種植。當果林農場受到5級颱風Yasi直接擊後5年後(2011年)，評估熱帶果棚架栽培的有很好價值。

溫帶果樹棚架果樹栽培對生產、品質和利潤效率已被證明，做一些修改後轉移到熱帶果樹栽培。棚架不只取得商業颱風彈回，指出有令人興奮的潛力，高密度種植可以補償根部排除雨水，像榴槿和山竹，可以有利於開花前的水分控制和到收穫之後。果樹林農場是位於Tully and Mission Beach 之間，凱恩斯南方2小時車程年雨量4米

**Indira Prbasari 演講：非破壞性的影像處理技術測定山竹成的熟指數 (Non destructive method for maturity index determination of *Garcinia mangostana* L. using image processing technology)**

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Indonesia

摘要

山竹果採後的成熟指數對山竹是非常重要的包裝和分級處理。山竹果皮顏色改變是主要的成熟度指數。然而用人類的眼睛判定需要技術許多技術工和不一致，因此新的方法使用SVM影像處理技術應用在這個研究。山竹果實的化學分析同時進行當做SVM影像處理技術的參考。山竹果實的化學分析在階段 1 花青苷含

量213.98 ppm，階段6增加到126.20 ppm。同樣的模式，還原糖階段1含量3.17%增至 6 階段7.92%。總可溶性固形物從在階段1含量3.86% 增加至階段6含量7.81%。但總 酸含量和硬度模式是相反。在階段1是4.30N降至階段6硬度0.69 N。SVM方法，圖像採擷曲自階段1到階段 6，在每個階段抽取顏色特徵。這結果是訓練和測試使用SVM，結果的精度水準為83.3%。

**Slamet Riyadi**演講：優化合併使用SVM和顏色特徵估算山竹成熟期（**Optimized estimation of mangosteen maturity stage susing SVM and color features combination approach**）

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Indonesia

摘要

估算山竹的成熟期在收穫是關鍵，因為它影響山竹果實品質。目前，估計是靠勞工使用目視方法。因為視覺方法不精確和不一致，因次使用圖像處理技術有更好的結果。這研究的目的是開發影像處理方法優化估計山竹的成熟期，靠結合紅-綠-藍 (RGB)顏色特徵和執行支援向量機。這方法學涉及果實收集、 圖像擷取和影像處理步驟。在影像處理步驟中，從影像中萃取的R、G 和 B顏色特徵如總和、平均值和標準差的。這些特徵然後合併和使用作為參數輸入SVM訓練測試。這個建議的方法取得顯著的改善成熟期估算和能夠增加其精確度到91%。

**Amrit Poudel** 演講：Honey Gold品種芒果果實紅色障礙（**Reddening Disorder of `Honey Gold` Mango Fruit**）

School of Agriculture and Food Sciences, The University of Queensland, and, Department of Agriculture and Fisheries, Australia

摘要

澳洲昆士蘭商業芒果品種honey Gold (HG)。成熟HG果實的特點是明亮的黃色果皮與暴露到陽光的果肩是腮紅色。HG 芒果大部分種植從北方領土經昆士蘭北部到新南威爾斯 (nNSW)。像大多數的芒果 品種， HG 遭受到一個程度的果皮著色障礙。HG 芒果種在新南威爾斯其果實表現出特有的果皮雜亂紅色斑點，減損視覺的吸引力。非均勻發紅，其中可以包括 '紅皮孔'，似乎是宿主防禦反應。目前，紅障礙的因子無法捉摸。此外，可能有一系列的非生物或生物的壓力，他們

可能有累加作用。在商業方面，在採收前或後的一定範圍的物理和化學處理，也觀察到可抑制(防止)或提高(掩飾)果皮不均勻著紅色。物理處理包括果實套袋(例如紅色塑膠)和暴露於不同波長的光線(例如遠紅光)，化學處理法包括調節宿主防禦(如水楊酸)和乙烯(例如aminovinylglycine)反應。各種處理測試套件，採收後照射藍光最明顯強化花色苷產生與果皮發紅有關。未來研究將構築在HG曝於藍光。

### **Adavi Rao Desai演講：芒果品種 Goa 的顏色表徵 (Characterization of Coloured Mango Varieties of Goa)**

ICAR- Central Coastal Agril. Res. Institute, India

#### 摘要

芒果是印度主要水果，在Goa芒果佔最大果樹面積，Goa是印度西海岸的一個小州。雖然不同品種的芒果樹遍佈整個洲，系統化的商業芒果種植園很少見。然而，Goa有相當豐富的芒果多樣性，包括品種與優良的果實品質，有不同的果皮的顏色和果肉顏色。在Goa小的地理區域內的存在相當多數的品種，其解釋在古老，但有傑釋是繼承的葡萄牙人傳統，十六世紀時葡萄牙神父引進嫁接技術。已有報告在早期就存在77個品種，其中許多已在古代就已丟失或經由種子繁殖已產生新的後代。這可能導致芒果品種間的巨大變異。有多達十四個品種名，Ananas, Bemcorado, Dourado, Fernandin, etc.,都具有吸引人的果皮顏色和果肉漿顏色，與好的果實品質仍然存在這個州。這些品種被收集和保存在印度老Goa中央海岸農業研究所的田間種質銀行。這些品種的特性已被研究和紀錄供商業利用，或作為育種計畫的果皮顏色和果肉和品質的基因來源。在這研究，果皮顏色從明亮黃色與橘黃色果肩帶緋紅或暗紅色或整個果實。果肉顏色從檸檬黃到深橙色到幾乎沒有纖維。像Bemcorado品種有紀錄重量395克，果肉佔78.5%，Brix 20o和總酸含量0.38%，其次是Mussarrat Salcette品種果種368克，Brix 19oB和總酸含量0.24%。帶果季節從季中(Cardozo Mankurad, Malgesh, Dourado and Ananas)到季末(Fernandin, Hilario, Mussarrat types, Tokio and Udgo)。Cardozo Mankurad, Tokio, Fernandin, maxima, Bindao被觀察到有規則的著果習性，而另外的則沒規則著果習性。本文還描述芒果樹生長習性，對害蟲和疾病的反應和Goa人特殊的利用。



**Andrew Macnish 演講：晚上採收 Honey Gold 品種芒果降低果皮內褐變  
(Harvesting at Night Reduces Under-skin Browning in`Honey Gold Mango Fruit)**

Department of Agriculture and Fisheries , Maroochy Research Facility, Australia

摘要

果皮內褐變 (USB) 是果實的生理障礙，折損HG芒果。症狀的發展反應物理擠壓(如磨損)和採收後處理暴露于低溫 (例如 < 14oC)。USB 被假設與sap從表皮之下的樹脂道釋出有關。雖然觸發症狀表現的因子已經確定，基礎的機制調控敏感果實發展出USB還沒有確定。當前的研究，評估晝夜收穫時間對易發生USB果實。在澳洲北領地的果園採收綠熟期HG果實，在晝夜週期間每4小時間隔採收一次。果實用砂紙輕輕磨擦與促進運輸振動和保持在12oC 7天。此後，果實被保持在20°C以評估。在採收時果汁的成分用GC分析定量，果汁提取自果皮磨損點。果實採收時間在10：00、14：00和18：00出現3-5倍更高的USB發生率比那些採收時間在22：00、02：00和06：00。14:00採收的果實，果汁關鍵香氣揮發性化合物的濃度(2-carene, 3-carene,  $\alpha$ -terpinene, p-cymene, D-limonene,  $\alpha$ -terpinolene) 是14：00採收的明顯高於所有其他採收時間。在 14：00收穫和已誘導USB 症。將磨損的果皮，噴果實汁液從果實在06：00採收並沒有造成 USB。這些研究結果突顯出白天收穫的果實對USB比那些拿晚上採收的更敏感。這個敏感性的變異與果汁揮發物濃度變化有關。

**Marc Chillet 演講：使用精油控制芒果炭疽病(Essentials oils to control anthracnose disease of mango due to *Colletotrichum gloeosporioides*)**

Cirad, Neur Chateau Saint Marie, Guadeloupe

摘要

炭疽病一種真菌性病害，病原Colletotrichum gloeosporioides，在留尼旺島是芒果採收主要問題。傳統的採收後處理使用化學處理，不符合消費者和出口國家的期望。化學處理用來對付炭疽病原。

我們的目標是要開發另一採後處理替代方法，使用具fungitoxic性質的各種香精油。首先，用精油處理在培養皿上的炭疽孢子、附著胞和菌絲。5個精油的

Fungitoxic 和抑菌效果是計算孢子，附著胞萌發數和菌絲生長。 第二步驟計算接種菌液孢子到綠色芒果果實，這試驗使用兩個芒果品種，一個被認為是抗炭疽病品種 (Tommy Atkins), 和另一個對炭疽病敏感品種(Kent)。已研究這些處理對果實影響的耐病機制，尤其是有關多酚化合物和resorcinols的生合成，PAL和幾丁質酶的活性。精油對果實品質的影響也是一個關鍵的資料。果實品質的生化參數如分析pH值、酸度、糖含量，以驗證這些處理方法可以滿足客戶的期望。

### **11月24日第一屆熱帶植物育種和基因體國際研討會(I International Symposia on Tropical Plant Breeding & Genomes)**

#### **Natalie Dillon 演講:芒果 Kensington Pride 品種基因組(The Kensington Pride Mango Genome)**

Mareeba QLD, Australia

##### **摘要**

芒果是澳洲昆士蘭省的重要產業。昆士蘭的芒果作物的每年產值超過\$ 8000 萬 Kensington Pride 品種奪得 60%的國內市場。昆士蘭政府農業部門和漁業有漫長的育種計畫，從這一計畫成功的育成品種，如 cv. Calypso™，吸引相當的市場份量。2005 年農牧漁業部開啟芒果基因組學倡議。這個專案彙集多個領域科團隊的育種家、病理學家、感官科學家、風味化學家和分子生物學家，開發一套工具和相互關聯的資料集，以支持加速商業芒果新品種的開發。將這裡介紹的芒果基因組學倡議的概況，以及收集從 Kensington Pride 品種芒果基因組序列草稿。

#### **Adavi Rao Desail 演講：DNA 標記分離模式：這工具可以用在快速篩選基因重組的腰果嗎?( egregation Pattern of DNA Markers: Can it be a tool for rapid screening of recombinants in cashew)**

ICAR-CCARI, India

##### **摘要**

全世界都企圖用選優良單株無性繁殖法或傳統雜交育種進行腰果的改良。然而其多年生的常幼年期所以評估後代困難，特別是評價有潛力的雜交後代。在一項研究旨在發展快速篩選繁殖後代的整合策略，用以評估雜交後代。經由 poly-

clonal seed 雜交方法產生基因重組後代，poly-clonal seed 的母本先確認具分子多樣性再雜交，半系子代種子得自具有 25 堅果或高產的腰果品種。顯性和共顯性 DNA 標記(例如 RAPD, SSR, SNP)應用於雜交後代與父母的分子資料分析，以及半系和母本分析。這項研究描述嘗試描述雜交後代與母本和半系和母本的 DNA 標記分離，以用在苗期就可以檢定具有潛力/推斷的雜交後代。早期雜交苗的資訊有利於快速的從大量育種後代選出所要的基因型。

**Usana Nantawan 演講：從木瓜 cvs. Sunrise Solo and RB2 的基因體再定序發展的 SSR 輔助育種 (Development of polymorphic simple sequence repeat (SSR) markers from genome re-sequencing of *Carica papaya* L. 'Sunrise Solo' and 'RB2' for marker- assisted breeding)**

Griffith University, QLD, Australia

**摘要**

木瓜是全世界五大球熱帶果樹一和澳洲最重要的果樹。澳洲木瓜產業的擴張與果實品質改進和與生產力是一致的。雖然標記輔助育種已由其他物種的遺傳獲益，這種方法在木瓜構成妨礙，因為需要的果實性狀和可用的基因多態性標記缺乏，部分由於栽培種遺背景傳窄。

為要找出一範圍的多態性標記和開發標誌和基因定位，我們進行兩個木瓜商業品種 cvs. Sunrise Solo and RB2 的基因體再定序，和開發高度多態性 SSR 標記。使用 Illumina Hiseq 4000 定序技術 cvs. Sunrise Solo and RB2 的基因體分別總共 30.2 Gb 和 32.4 Gb。這代表大約 80-85 x 覆蓋率，估計為 372 Mb。接著與木瓜參考基因組 ([HTTPS://genomevolution.org/](https://genomevolution.org/))比對，檢定初 236 Mb 的 cvs. Sunrise Solo and RB2 獨特序列。使用原始組裝的基因組進行比較和分析以推測 SSR 位置。同時，標記編碼序列(CDS)被分配到 gene ontology (GO) terms 得到提供一組基因的多態性標誌和相關功能。所選的 200 SSRs 在 cvs. Sunrise Solo and RB2 母系和後代都被確認。這些 SSRs 代表廣範圍官能組團，這些序列以被驗證為 SSR 存在母本基因組。這些資料將用於未來的遺傳分析，基因圖譜和功能基因組學 的研究。

**Marian Quain 演講：在非洲撒哈拉揭開獨特的基因體資訊: CSIR 的角色-迦納**

**作物研究所工作(Unearth Unique Genomic information in Sub-Saharan Africa: the Role of CSIR-Crops Research Institute Ghana Research Efforts)**

Biotechnology Laboratory, Council for Scientific and Industrial Res., Crops Research Institute, Kumasi, Ghana

**摘要**

基因與環境的互動研究在作物改良扮演關鍵角色。近幾年基因組學領域進展快速，但是，非洲撒哈拉很明顯落後，儘管人口增長已被估計為最高，面對氣候變遷的作物生產須滿足日益增長的人口是一個挑戰。因此很重的，在作物育種上與增產相關的基因需要揭開。本文介紹 CSIR 加納作物研究所的生物技術實驗室的研究工作，分子的工具研究改進作物生產力的基因。CSIR 的分子生物學實驗室自 2006 年致力於當地的農作物品種的基因型資訊做為輔助育種計畫。基因組資訊已用於建立本地品種指紋和釋出的作物品種。地方品種菜蕉的基因分型分析產生和公佈，大部分的基因表不同和重複，因此可能是生態型。非洲撒哈拉特有的優良山藥品種的基因分型已發佈，使用最近發展的引子組，顯示有些品種是被複製。同樣的，Xanthosoma 芋 (cocoyam) 品種也不同，cocoyam 在非洲撒哈拉是非常重要的，因為其葉當蔬菜和根是碳水化合物來源，然而，這孤兒作物的基因組資訊和文獻非常有限。我們開始用 DArT 分析，以發掘其他有用的基因。很明顯，這基因組的進展對這重要的作物仍是有限的資訊，因此如何可以分地區，在這有限的資源，這種作物的基因組內發掘重要基因。未來找尋先進實驗室合作關鍵角色，希望更多的獨特基因會發現。

**Vivian Panes 演講：使用 RNA 定序和 de novo 轉錄組合分析辣木成熟種子胚中表達的轉錄子表達(Analysis of the transcription factors expressed in the mature seed embryos of Moringa oleifera Lam. Using RNA-sequencing and de novo transcriptome assembly)**

Department of Biology, School of Science and Engineering, Ateneo de Manila University, Philippines

**摘要**

辣木是熱帶植物已記錄的屬性，可供人類使用和營養、治療、生物防治、能源和生物修復中的許多重要應用。這些屬性是植物生理進行的動態變化，因生

物和非生物因素的改變，轉錄因數 (TFs) 調節基因的表達。這些通過啟動子的順式調控元素啟用啟動或抑制轉錄，允許或抑制的核糖核酸(RNA)聚合酶基因。隨著超高通量測序技術，如 RNA 定列(RNA-Seq)，結合生物資訊學技術，分析辣木 TFs 成為可能。在此研究中，進行辣木高表現量 TFs 的分類和功能注解。兩個組裝法 SOAP and Trinity 被使用到組裝辣木轉錄組。當與 BLAST, plant TF databases, TAIR, NCBI, gene2go, KEGG and ATTED-II 比對。由此產生注解(稱為 SOAPnn and Trinitynn)。BLAST 結果表明轉錄因子分析從這兩種彙編器的有異同。高表達量的轉錄子與擬南芥同源。其他推論 TFs 主要 Theobroma cacao 同源。分別從 SOAPnn 和 TriAnn 的 DB 選出推論的 24 和 10 高表達的 TFs，參考已發表的文獻。結果表明 19 涉及種子的進程，7 涉及種子休眠和種子發芽，及 8 非種子功能。依據 DB-selected transcripts 分析高表達的共同表達基因指示廣泛參與調控種子生理和發展。建議確認這些轉錄子的功能應做定量即時 PCR。

**Chutchamas Kanchana-Udomkan 演講：應用分子標誌輔助木瓜性別判別以增進生產效率 (Molecular Marker-Assisted Papaya Sex Determination for Improved Grower Efficiency)**

Environmental Futures Research Institute, School of Natural Sciences, Griffith University, Australia

**摘要**

澳洲木瓜市場清楚的根據果肉顏色區分，這可能是黃色或紅色，消費者對果肉顏色相關聯的果實形狀有不同偏好。雌株偏向圓形果，兩性株偏向黃色的果肉和長圓形果，與紅肉果。因此，生產者必須採取過量種植以容納隨後選擇性的去除無法符合果形與果肉顏色。這導致極大資源浪費 因為所種的植株性別和果肉顏色不正確。

幸運的是，基於 DNA 標記已經有能力清楚地確定性別的木瓜和這些可以應用在早期生長/苗階段，依據文獻有 11 對引子已報告可以放大與性別有關等位基因，本試驗進行盲試驗，選四個澳洲商業品種('Y1B'、'RB1'、'RB2' 和 'RB4') 共 40 株分別確定為雌株、雄株和兩性株，確定這些引子性別選擇的精度。其中

兩個引子對 SCARps and SDSF 可以清楚判別雌株、雄株/兩性株。隨後被應用在整個繁殖種群 2,000 苗的驗證和已被證明是 100%準確，可用於性預測。相同的標記被優化高通量提取及 PCR 篩選生物檢驗，96 株性別的判決最低在兩小時內完成。因此這些標記已經過驗證，現在已被應用作為一種策略減少浪費和澳洲北部木瓜產業已用在提高農場效率

**本人演講：胡瓜罹患黃化捲葉病毒的全轉錄組分析(Global Transcriptome Analysis of Cucumber (*Cucumis sativus* L.) in Response to Cucurbit chlorotic yellows virus Cucumber)**

國立嘉義大學, 台灣

**摘要**

胡瓜黃化捲葉病毒(CCYV)感染許多葫蘆科作物，導致萎黃或褪綠斑點上樹葉，導致低收益率和差果實品質。最近，在溫室種植瓜類 CCYV 感染嚴重爆發致使數以百萬計的美元損失。到目前為止，沒有耐病基因已被確定。最近我的實驗室用 NGS 技術分析罹病株的基因表顯。分析顯示三個基因 (基因 ID: 101207198、105435998 和 105436080)與調節抗病有關。隨後，進行商業品種 'Hertong no.11'，這三個推定抗性基因在早期和晚期的生長階段的表達。我們的研究提供小胡瓜抗 CCYV 分子育種一個工具(照片 9)(附件 1)。

**Muhammad Umair Ahsan 演講：MicroRNAs 控制熱帶/亞熱帶園藝樹木的週年開花(MicroRNAs control of flowering and annual crop cycle in tropical/subtropical horticultural trees)**

Queensland Agricultural Biotechnology Centre, University of Queensland, Australia

**摘要**

園藝樹木的生命週期可分為營養生長和生殖生長兩個不同的生長階段。不像一年生作物，園藝樹木的特點是當達到生殖階段就他們進入周年開花週期。進入包括開花、坐果、果實發育、果實成熟、落果和營養生長的各種發育變化。周年開花是很關鍵的像酪梨、芒果和澳洲胡桃，因為其生產力主要取決於成功的開花和果實發育。因此，理解這些園藝樹木的開花周期和涉及的因子至關重要。各種內源性和外源性因子涉及花期調控，其中一類稱為 microRNAs 的非編

碼小 RNA 扮演關重要的角色。這個研究計畫的目的在探討像酪梨、芒果和澳洲胡桃周年發育和在獨特的時間點開花相關的 microRNA 表達。初步結果酪梨發育週期內每三個月的四個時間點的開花抑制因子 miR156 的表達無顯著性差異。另外，miR172 表現則被觀察有顯著差異，他的功能是調節 APETALA2 (AP2)-可能是轉錄因子和促進開花。miR172 在初始開花期和結果期有高含量，但在果實成熟和落果或收穫期較低。這些結果讓我們理解複雜的園藝樹木的發育週期與花期調控。

### **Shulang Fei 演講：RNAi-based 的香蕉黃葉病管理(RNAi-based management for Fusarium wilt of banana)**

Queensland Bioscience Precinct, The University of Queensland, Australia

#### **摘要**

香蕉是重要的熱帶作物和世界的貿易商品。然而黃葉病是香蕉產業的嚴重風險。黃葉病由病原真菌 *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* (Foc)引起的土傳病害。自 19 世紀以香蕉黃葉病一直在蔓延和造成世界性的巨大損失。不幸的是有效的控制方法尚可用。

這計畫使用 RNAi 策略-寄主誘導基因靜默(host-induced gene silencing (HIGS))-獲得對黃葉病的持久抗性，經由抑制 Foc 必要基因在植株的表現，因為所有能致病的真菌 Foc 都保有 Foc 基因。為了找到有效的靶基因，用電腦進行文獻和序列搜尋。初步發現轉殖以 4 個 Foc 基因為目標的雙股 RNA (dsRNA)，在培養皿內測試可以抑制真菌孢子數顯著減少、發芽率及菌絲生長後，說明基因沉默是有效的。這有內含子髮夾構造的編碼雙股 RNA 靶向選定 Foc 基因，進行增殖和轉殖到擬南芥以研究其機制。雙股 RNA 基因轉殖方法，非基因轉殖的利用納米粒子將雙股 RNA 送入植體研究植物保護。此外，尋找另外 HIGS 目標區，以更了解小 RNA 與病原寄主的相互作用，這研究亦從感染 Foc 的植株定序小 RNA 以瞭解小 RNA 情況。我們將感染真菌的小 RNA up-regulated 調控區當作 HIGS 候選目標。進一步研究被調控小 RNA 將可揭開它們如何參與感染，反過來可以更加和有效管理的鐮刀菌入侵。

**Tokurou Shimizu 演講：用參考基因體構築高密度的柑橘基因圖譜和結構分析  
(High-density genetic map construction of citrus and structure analysis with reference genome sequence)**

National Institute of Genetics, Japan

摘要

構建高密度遺傳圖譜預期用在柑橘育種中於標誌輔助中選得有用的 DNA 標誌。然而，柑橘品種種類多具遺傳多樣性所以開發可靠的 DNA 標誌困難。為研發足夠數量的 DNA 標誌可用於基因組關聯研究 (GWAS)或基因組選擇 (GS)，由 15 個主要柑橘品種的基因體序列分析獲得 SN。檢測到的 SNP 進行評估和設計 2,304 個 SNP。這些設計的 SNP 用已知的柑橘 84 雜交後代驗證其與遺傳圖譜不一致，然後選到 1,879 認證的 SNP 標誌。遺傳圖譜整合兩個種群的 950 個 SNP 標誌和 840 個 SSR 標誌。這兩個圖譜的互相比較連結共同的 SSR 標誌和參考單倍體序列物理位置的 SNP 標誌。這結果揭示遺傳圖譜分成 9 個連鎖群基因重組間距 10-25 Mbp，這代表柑橘獨特的基因組結構特徵，將有助於未來在 GWAS 和 GS 的應用。

**Keisuke Nonaka 演講：日本柑橘雜交後代族群的有機酸遺傳差異和遺傳變異  
(Genetic difference and inheritance of the change of organic acid content in citrus cross-breeding population in Japan)**

Shimizu-ku, Japan

摘要

柑橘這是眾所周知的果肉有機酸中含量在果實生育期降低，是由於許多柑橘的品種的檸檬酸減少。檸檬酸降低模式品種和選拔的後代，但從母本到後代的性狀遺傳仍不清楚。在此研究中，約 100 品種和選擇的後代當作雜交育種計畫母本，調查其果實的生長期的檸檬酸的遞減模式和分類用族群分析(hierarchical cluster analysis)。有關這性狀遺傳力，這估計使用 39 家族和 581 苗組成的資料。這 100 品種和選拔後代分為 4 族群群檸檬酸含量，族群 1 的遞減模式：由早期生長階段很高含量降到生長後其階段的中等含量，族群 2：從高或中等含量在早期生長階段到低含量在後期生長階段，族群 3：在生長期間保持高含量，族群 4:維持低或中含量在生長階段。檸檬酸含量遺傳力在早期生長階段，



後期生長階段和檸檬酸含量降低率從早期到後期生長階段分別是  $0.38 \pm 0.11$ 、 $0.60 \pm 0.09$  和  $0.67 \pm 0.12$ 。這結果建議選拔族群 2 的母本，其有高的檸檬酸含量降低速率，這族群有效率的開發出新的早熟品種。這研究計畫得到日本農業林和漁業的支持。

**Mobashwer Alam 演講：多個澳洲胡桃育種族群的早熟和早期生長速率在的遺傳分析(Genetic analysis of precocity and early growth rate in multiple macadamia breeding populations)**

The University of Queensland, Maroochy Research Station, Australia

摘要

澳洲胡桃的遺傳改進還在青少年期。育種計畫材料從野生種質資源淘太的只有兩代，還有很多機會改進這作物。澳洲胡桃需要五年或以上才能第一次結果。要到八年農民才能任何經濟的回收，因此置農民廣泛的風險因子。開發早熟品種可以減少涉及風險和提供農民有早的經濟回收。此外，早生有關早期的生長勢和早開始有生產力。早熟和早期生長速率的遺傳分析可以作為一種工具用於改進澳洲胡桃的育種。我們在澳洲昆士蘭 Nambour and Bundaberg research facilities 進行多個種群雜交，包括開放授粉、父母本配動雜交和 3 x 3 全配對雜交。兩個性狀有顯著的遺傳變異，所以改良式可行的。我們將估計母本對早熟和早期生長遺傳力的影響。此外家族性狀將被評估。早期生長及產量的關係可以用作加速澳洲胡桃育種的工具。基因操作和重組能力研究將提供未來的遺傳改良的大道。

**11 月 25 日第一屆熱帶植物育種和基因體國際研討會(I International Symposium on Tropical Plant Breeding & Genomes)**

**Songpol Somsri 演講：泰國一些熱帶水果的植物育種：榴槿、芒果、紅毛丹、桶柑、柚和木瓜(Plant Breeding in Some Tropical Fruits in Thailand; Durian, Mango, Rambutan, Tangerine, Pummelo and Papaya)**

Department of Agriculture, Chatuchak, Bangkok 10900, Thailand

摘要

泰國大部分果樹品種都過去泰國農民由幼苗中靠機會選得。然而，一些商業的

品種由植物育種家選得和改良。1956 農部就開始榴槿育種計畫。1986 到 1990 年進行 55 個正反交和產生 7,634 F1 苗選到 18 個品種。從 1999 到 2006 年，其中一些果實品質與著果後的早、中、晚熟比率和產量等性狀被認定和評價。選出 29 F1 雜交種入選，2006 年第一批選三個有潛力的品系成為推薦品種，命名為 Chanthaburi 1'、'2' and '3'。研究這有潛力品種的 DNA 指紋。從 1998 至 2002 年得到 253 個 F2 代，新的 51 雜交得到 4,278 F1。1988-1992 年從 45 雜交得到 110 種間雜交。2000 年的 21 雜交為研究高耐 *Phytophthora palmivora* 病、產量高、果實品質優良。2006-2016 年期間，2013 年三個有潛力品系釋出名為為 Chanthaburi 4'、'5' and '6'。2016 年三個有潛力品系將釋出名為 Chanthaburi 7'、'8' '9'。這些新的雜交種正在產量和市場接受商業比較。

2000-2003 年芒果和紅毛丹物種勘探、收集、保護、特性、建檔和利用被研究，全部 780 個芒果和 202 個紅毛丹被登錄。這計畫鑑定兩個芒果品系(CB0007 和 CB0010) 和一個紅毛丹品系(CB0023) "Thong Muang Trat"有長的廚架壽命。20 年前的芒果育種計畫有 60 品系。兩個雜交種有早熟特性被推薦和釋出名為'Chanthaburi 1' and '2'。此外，商業品種如'Nam Dok Mai', 'Nam Dok Mai Si Tong' ect 等著重於出口。1974-1983 年紅毛丹 5 個母本相互雜交的品種改良。最近已有 8 個品系入選。然而，Plew#3 line 已釋出給農民。此外，有前途的品種在其他地區進行產量試驗。

2000-2006 進桶柑和柚的高劑量和慢性伽瑪輻照突變誘導，產生無籽或少種子新品種。兩個'M1V4Pummelo' v. 'Kao Thong Dee' 植株用慢性照射 9.51 和 32.45 Krad 得到無籽植株。此外，8 個有希望品系進行產量試驗。而且，6 個 M1V3 和 5 個 M1V4 桶柑 Sai NamPuaeng 用急性輻射 4 和 8 Krad 得到少種子植株。14 有潛力品系在產區進行產量試驗。其中一個品系 A4V3-22-2 只有 0-2 種子，高產和食用品質被選出。2016 年 DOA 推薦新的品種，名為'Phare 1'被進一步評估其市場接受。2006-2010 年進行高產、優質柚品種改良，已選除 TC32, TC39 TC73 and TC130 四個營養系，選定。此外，選拔 425 F1 有些有好的生長，開始結果和正在評估。此外，2 個柑橘品種('Thabtim' and 'Cleopatra')作為

砧木與‘Kao Thong Dee’ 有好親和性和良好生長。

1984 年 DOA 開始木瓜育種，收集各種來源木瓜品種，種植和選擇。1994 年 DOA 批准木瓜新品種‘Khaek Dam Si Sa Ket’。關於雜交育種 1997 年批准‘Khaek Dam’and ‘Coimbatore No. 2’ (CO2) cultivar, ‘Phichit’ line。1997 and 2010 年 ‘Khaek Dam’ and the ‘Florida Tolerant’ 雜交新品種‘Khaek Dam Tha Phra’ and ‘Khon Kaen 80’ 分別被批准。此外，基因工程改良有 DOA 與康奈爾大學合作將 PRSV 的 CP 基因轉入泰國木瓜品種‘Khaek Dam’ and ‘Khaek Nuan’。目前，一個‘Khaek Dam’ (R3 300KD) and 二個‘Khaek Nuan’ (R3 319-1KN-180 and R3 319-1KN-181)品種被選為抗 R3 PRSV。然而，轉基因生物的計畫目前仍然有限制。

**Vincent Lebot 演講：熱帶的根和塊莖作物育種：審查太平洋群島 35 年來的努力(Tropical root and tuber crops breeding: a review of 35 years of efforts in the Pacific Islands)**

CIRAD, Vanuatu

摘要

熱帶的根和塊莖作物(樹薯、甘薯、山藥和 aroids)在發展中國家是僅次於穀類作物的第二個重要的糧食作物。在太平洋島嶼國家(PICs)，他們是文化意義和代表糧食安全的重大貢獻但也是為當地經濟作物和出口市場。本文綜述 35 年來的太平洋島嶼國家在這些物種的育種努力。傳統的育種是複雜的，因為這些品種開花能力不定，這些物種倍數體可變，大部分是 allogamous 和高度異質體。至於最無性繁殖的物種，最好的母本被選基於其本身價值，雜交產生出大量的 f1。育種基於全面的性狀和幾個性狀評價汰除雜交後代。目視工具用於淘汰 f1 不良基因型和隨後的無性世代。這工作用很有限的方法在研究站進行，即使眾所周知的基因型×環境互是對所有物種是顯著的。在過去的三十年裡，育種計畫用計畫案驅動，已經成功改進的無性繁殖。評述對得到的結果木薯、甘薯、山藥、芋和 *Xanthosoma sagittifolium*。這選拔得到的營養苗傳播受到低增殖率的限制，由於島國性質、大量和地理隔離的小農戶，沒有 '種子' 行業和嚴格的檢疫規定的管制繁殖體在太平洋島嶼國家間的流動。參與式的植物育種越來越有

吸引力。每一個物種的優先研究和技術瓶頸應先確定，進一步遺傳改良的觀點應被討論。

**Nischita. P 演講：印度 Western Ghats 醃製芒果`Appemidi`基因型果汁的香氣 (Volatile aroma profiles in fruit sap of pickling fruit sap of pickling `Appemidi` genotypes (Mangifera indica L.) from Western Ghats of India**

Department of Biotechnology, Centre for Post Graduate Studies, Jain University, India

**摘要**

香氣是決定品質的關鍵因子，所以是果樹育種改進的目標。揮發性香氣被認為芒果的重要的品質參數，包括主要萜類化合物、酸、醇、酮、酯和其他化合物。靠近印度 Western Ghats 附近的地區被認為是醃製青芒果`Appemidi`基因型的栽培產地，'Appemidi' 芒果特色有芒果味，果汁濃稠、高酸度、果肉有纖維和硬。這項研究選 Western Ghats 地區特有 45 個 Appemidi 基因型進行果汁液揮發性風味物質的分析。 $\alpha$ -Phellandrene 是這些基因型的果汁主要化合物和  $\delta$ -3-carene, limonene, ocimene, myrcene and  $\alpha$ -terpinolene。將來估算母本葉子揮發物和可作為在幼齡期篩選後代後代的生化標誌物。保存的原生種必須確定基因型耐生物和非生物逆境的特性，以進一步用於育種計畫。評估這些類型可以幫助鑑定更好做醃製好香氣與廚架壽命的基因型。

**Benjamin Toft 演講：澳洲胡桃的樹型、開花和產量的廣義遺傳力和內部性狀間關係(Broad-sense heritability and inter-trait relationships in macadamia architecture, flowering and yield)**

**The University of Queensland, Australia**

**摘要**

澳洲胡桃在果園環境下其天然樹形相對不變，為提高產量和其他性狀經由野生基因型育種相當大的空間。成熟的澳洲胡桃樹冠大，要控制樹冠又不影響產量很難妥協，有些品種有開花多但結果少的習性。因此了解營養性狀和產量動態，分析基因型最有關的性狀，以鑑定育種者有用的目標性狀。在育種，遺傳

的營養生長的遺傳力的考慮通常僅限於樹高度和樹冠體積。在這裡，我們探討多方面的廣義遺傳力，這構成澳洲胡桃樹冠，並還記錄單位尺度的樹、軸和生長，營養生長和生殖性狀間的關係。這試驗取樣於 2011 年在昆士蘭東南隨機的高密度種植的 15 澳洲胡桃基因型扦插營養系。

**Yung-fu Yen 演講：利用電擊花粉方法進行轉黃化病毒 coat protein 基因產生抗病毒小胡瓜(Generation of Transgenic Cucumber with Resistance to Cucurbit Chlorotic Yellows Virus Using Pollen Electrotransformation)**

National Chiayi University, Taiwan

**摘要**

胡瓜褪綠黃化病毒 (CCYV) 可以感染許多葫蘆科作物，造成葉片黃化和生長緩慢和降低的產量。本研究由我報告將 CCYV 外殼蛋白 (CP) 基因轉殖入胡瓜，得到抗病毒植株，這是第一次報告產生抵抗 CCYV 轉殖報告，而且用電穿孔基因轉殖法(附件二)。

**Mobashwer Alam 演講：一個新的雜交植物型破壞其生物韻律(Breakdown of biological rhythm in a new plant type macadamia hybrid)**

The University of Queensland, Australia

**摘要**

澳洲胡桃屬原生於澳洲，有四個種。澳洲商業品種來自兩個種 *M. tetraphylla* and *M. integrifolia*。不同種的澳洲胡討有獨特的葉和開花模式，由於不同的生物韻節律遺傳。通常，*M. tetraphylla* 四片葉子輪生，其他種三片葉子輪生。所有種都在總狀花序的節上著生 1-2 小花。我們確定一個新的混合堅果基因型與不規則的葉和花模式。我們檢定新雜交基因型品中 cvs. HAES 705 and NG18 有不規則的葉和開花模式。這報告述這植物的特性和不規則生物韻律，包括輪生，每輪葉片樹從 1 到 9 片，總狀花序每節著生的小花數。這不規則的生物韻律發生在在營養和生殖生長兩階段。未來的分子或表觀遺傳研究可以確定這些不尋常的機理與起源特性。

**Vikramaditya Pandey 演講：極早熟芒果品種 cv. Arka Neelachal Kesari 檢定和**

**釋出(Identification and release of an extra early maturity mango (*Mangifera indica* L.) cultivar 'cv. Arka Neelachal Kesari')**

ICAR, New Delhi, India

摘要

芒果 cv. Arka Neelachal Kesari 選自 cv. Gulabkhas 營養系，已被檢定為極早成熟 (3 月第 3 星期到 4 月第 1 星期) 品種有吸引力果色，可以填補早熟有吸引力果色和中甜度的市場缺口。果型是卵形型長 9-10 公分和果重 200-250 克。果實成熟後果肩腮紅和果皮金黃色。果薄和平滑；果肉應和有吸引力的金黃色帶輕微纖維。果肉含量(w/w) 49 至 51。果實食味佳和 TSS 21%和酸度 0.17%。這是高產品種，種植 12 年後每株產量 84 公斤。比較樂觀評級(0 到 9)是 6，cv. Arka Neelachal Kesari 是排名第一品種。將檢定和釋出到印度東海岸種植。

**Edward Howell 演講：澳洲優良選出基因型的不同授粉方法初期和後期著果變異(Variability of initial and final nut setting in *Macadamia superior* selections through different pollination methods)**

Northwood Court, Buderim Queensland, Australia

摘要

澳洲胡桃的產量選拔是澳洲育種計畫主要項目元件，因為高經濟加權。核果的著果關係到總產量和作物效率。授粉是一個大的因子決定著果和單株產量。授粉方法可以影響初始的著果(INS)和後期的著果(FNS)。我們的目標是分析北 New South Wales and Queensland 東南地區，優良選拔株授粉方法的 INS 和 FNS 的變異。授粉在高密度種植有 11 優良選擇基因型的澳洲胡桃果園進行。每個基因型使用三種授粉方法；自花授粉、輔助手工授粉和開放自然授粉。INS 是記錄授粉後 65 天和 FNS 授粉 180 天，每個基因型 3 重複，每棵樹授粉 15 總狀花序。自花授粉有較高的 INS 和比較低的 FNS，由於澳洲胡桃是低自交親和性，因為是一種主要異交物種。澳洲胡桃是異交作物所以開放自然授粉 INS 與 FNS 差異少性。輔助手工授粉的 INS 與 FNS 低差變異。從廣義遺傳分析估算基因型引起的變異。著果率可以做為選拔高產潛力的澳洲胡討品種。

**Katie O'Connor 演講：探索高產潛力之組成分特徵的澳洲胡桃育種計畫  
(Exploring component traits to identify high yield potential in the Australian macadamia breeding program)**

QAAFI, University of Queensland, Australia

**摘要**

世界各地商業化種植澳洲胡桃為其可食用的核果。檢定優良的高產澳洲胡桃品系很困難因為是多基因控制的性狀。由於產量是多基因遺傳所以預測困難，如性狀由多基因遺傳和環境的控制，基因 X 環境的高交互作用導致預測的複雜性。預測這複雜的性狀可以簡化成檢定高遺傳性相關性狀，澳洲胡桃有大量的表現性狀，所以進行外表型和遺傳相關研究可以用於檢定與產量相關聯的組成性狀。

本研究旨在解析澳洲胡桃的生殖構成和生長參數以探討產量組成分。我們主要著重於跟核果形成相關的性狀：花序長度、花軸徑、每花序的小花數，花序密度，自交親和性、花柱，花梗直徑，每花序的核果數，種皮到殼到內核的大小和重量的比率，與樹幹周長。由 12 母株和 3 雄株雜交後代 500 個用 SNP 檢定。SNP 資料將進一步與產量和組成性狀做基因組關聯研究。這項研究估計每一性狀的遺傳率和相關性。檢定具高遺傳力和容易選拔的產量組成分用在育種試驗。這項研究成果將有助於澳洲胡桃育種，經由選拔簡單性狀，而提高育種效率。

**Mobashwer Alam 演講：澳洲胡桃幼苗生長和扦插砧木的親合性 (early growth and graft compatibility of macadamia seedling and cutting rootstocks)**

QAAFI, The University of Queensland, Maroochy Research Station, Australia

**摘要**

砧木在木本作物扮演重要作用在生長和生產力，因為傳送水和營養和傳導信息到接穗。砧木早期的生長勢和親和性對接穗的進一步生長與發育和從而的生產力很重要。我們旨在查明不同種的扦插苗和實生苗的早期生長和親和性差異，澳洲胡桃砧木田間試驗將篩選澳洲胡桃品種和育種品系。我們在 Nambour 的 Maroochy 研究設施的噴霧房進行試驗。這實驗包括澳洲胡桃實生苗和八個商業

品種的扦插苗、15 個育種品系和不同來源的野生種 *Macadamia tetraphylla*, *M. Jansenii* and *M. ternifolia*。所有現有品種和育種品系的來自 *M. tetraphylla* and/or *M. integrifolia*。扦插苗和育種品系的扦插成活率和生長的基因型都有顯著差異。我們確定兩個育種品系(BL 1 和 BL-2)的扦插苗有更好發根率和強根系比現有砧木品種更好。扦插 *M. jansenii* 有超過 60%的存活率，反之，*M. ternifolia* 存活率很差(20-23%)。生增長率因基因型與繁殖法而異；總之，扦插苗比實生苗生長速快。Beaumont 實生苗的幼苗莖伸長率 (SER)比扦插苗大 3 倍，同時 H2 扦插苗的 SER 至少比實生苗大 50%。所有參試品系，Beaumont cuttings 的莖增加率最大。目前利用商業砧木 H2 和 Beaumont 與育種品系和野生種生長率相比：H2 與所有包括育種品系和野生種相比有最大生長速，BL 1 實生苗和扦插苗與 BL 2 扦插苗比 Beaumont 有更高生長率。我們觀察遺傳力估算不同基因型和種生長速率。移植後，將澳洲胡桃品系種植在田間試驗田。嫁接親和性和嫁接前的生長速率與接穗的關係，可以用在澳洲胡桃育種計畫中砧木性能檢定的工具。

### 三、心得及建議事項

- (一)本次出國目的雖然是參加第一屆熱帶植物育種國際研討會，但全部研討會包括飲料作物、熱帶植物的基因組和育種、熱帶城市和貧窮、隱性的饑餓和園藝的城市景觀等系列研討會共有11個，全部以熱帶園藝為主題，可以同時學習到其他相關議題很值得。
- (二)第四屆番石榴和其他桃金娘科國際研討會更是很特殊，因為番石榴已是台灣重要果樹，更需積極參與研究和種原交換。
- (三)在第一屆熱帶植物育種研和基因體討會口頭發表論文二篇「**Generation of Transgenic Cucumber with Resistance to Cucurbit Chlorotic Yellows Virus Using Pollen Electrotransformation**」和**Global Transcriptome Analysis of cucumber (*Cucumis sativus* L.) in Response to Cucurbit chlorotic yellows virus**。
- (四)第二屆國際熱帶園藝研討會東南亞國家、印度地區和南太平洋島國報告園藝研究、產業現況和推廣，讓我了解這些地區，已累積很好的研究成果。
- (五)泰國熱的帶果樹育種，印度芒果育種和種源收集令人印象深刻，尤其印度



GOA地區的芒果種原和育種值得台灣交流。

(六)熱帶植物育種和基因體國際研討會，這兩天的研討會我發現澳洲和印度等習。



照片 1：澳洲凱恩斯超市的有機蔬菜設有專櫃和消費



照片 2：超市的菠菜價格澳幣 25/kg()，  
每公斤超過台幣 600 元



照片 3：青花菜價格澳幣 40/kg(圖 3)，  
每公斤超過台幣 1000 元



照片 4：傳統栽培蔬菜在超市



照片 5：傳統市場蔬果的品質極佳



照片 6：傳統市場也有有機專門店



照片 7：正式會議的前一天開始註冊(圖 6)和歡迎酒會(圖 6)



照片 8：正式會議的前一天的歡迎酒會



照片 9：論文發表

# Global Transcriptome Analysis of Cucumber (*Cucumis sativus* L.) in Response to Cucurbit chlorotic yellows virus

Yung-fu Yen<sup>1\*</sup>

\*Presenting Author: [yfyen@mail.ncyu.edu.tw](mailto:yfyen@mail.ncyu.edu.tw)

<sup>1</sup> 300, University Road, Chiayi City, 600, Chinese Taipei

## Abstract

The Cucurbit chlorotic yellows virus (CCYV) infects many Cucurbitaceae crops and causes chlorosis or chlorotic spots on leaves, resulting in low yields and poor fruit quality. Recently, severe outbreaks of CCYV infections in greenhouse-grown cucurbits has resulted in millions of dollars in losses per year globally. CCYV has become one of the most important pathogens of Cucurbitaceae crops since its discovery in Japan in 2004 from where it spread rapidly across Asia. To date, no resistant genes have been identified. Recently different accessions of cucumber were introduced into my lab and genotyped using molecular diagnosis. To identify genes involved in CCYV resistance, we surveyed whole transcripts of cucumber (*Cucumis sativus* L.) inbred line 'Feng-tyan no.6', a resistant line, using next generation sequencing (NGS). Total RNA was extracted and a whole transcriptome shotgun sequencing was performed using an Illumina platform. After filtering low-quality data, reads were analyzed using TopHat/Cufflinks for gene expression estimation. The gene expression level was calculated as FPKM. For differential expression analysis, CummeRbund was employed to perform statistical analyses of gene expression profiles. Over thirty-seven million reads with an average length of 100 nucleotides were obtained. More than eighteen thousand contigs were assembled and subjected to BLASTX analysis. NGS detected a total of 19 differentially expressed genes (DEGs) with a higher abundance (>1-fold change with a p value <0.001) in the CCYV resistant transcriptome compared to that of the CCYV susceptible transcriptome. Similarly, NGS detected a total of 35 DEGs with a higher abundance (>1-fold change with a p value <0.001) in the CCYV susceptible transcriptome compared to that of the resistant transcriptome. These DEGs relate to metabolic pathways, signalling pathways,

DNA replication and cell cycle. The expression of these DEGs was further corroborated by PCR results. Comprehensive analysis of gene expression profiles revealed three genes (Gene ID: 101207198, 105435998, and 105436080) that were consistently associated with resistance regulation. Subsequently, the expression of these three putative resistance genes were investigated in the commercial cultivar 'Her torng no. 11', at early and late growth stages. These genes were amplified, using RT-PCR, from early growth stage material only. Our study has provided the first tools for molecular breeding of CCYV resistant cucumber.

**Keywords:** Cucurbit chlorotic yellows virus (CCYV), Transcriptome Analysis, next generation sequencing (NGS)

# Generation of Transgenic Cucumber with Resistance to Cucurbit Chlorotic Yellows Virus Using Pollen Electrotransformation

Yung-fu Yen<sup>1\*</sup> and Hsiu-fung Chao<sup>2</sup>

\*Presenting Author: yfyen@mail.ncyu.edu.tw

<sup>1</sup> 300, University Road, Chiayi City, 600, Chinese Taipei

<sup>2</sup> 70 Muchang Hsinhua District, 71246 Taiwan Tainan, Chinese Taipei

## Abstract

The Cucurbit chlorotic yellows virus (CCYV) infects many Cucurbitaceae crops, resulting in chlorotic leaves, retarded growth, and a decreased yield. Recently, the CCYV disease rapidly spread in Asia, but a resistant gene has not been found yet. Transformed cucumber plants incorporating the coat protein (CP) gene of the CCYV were generated using the transformant of CP/pCAMBIA1302 vector. The plasmid DNA was introduced into the pollen through electroporation at 25  $\mu$ F  $\times$  0.5 kV,  $\times$  1.0 kV,  $\times$  1.5 kV, and  $\times$  2.0 kV. The electropulsed pollen was used to pollinate emasculated flowers by hand. The transformation rates of the T<sub>1</sub> offspring were verified using PCR, and were 8%, 17%, 28%, and 58 %, respectively. Higher voltage intensity resulted in a higher rate of transformation. In addition, for 32% of the PCR- positive and resistant T<sub>1</sub> offspring, the transcript of the integrated CP gene was verified using RT-PCR. However, only 22% of the T<sub>1</sub> resistant offspring exhibited CP protein expression, as verified by Western blot analysis of the GFP. In the field evaluation, the transformed plants of the T<sub>3</sub> generation showed a high level of resistance to the CCYV. In conclusion, our results showed that these transgenic cucumber plants were the first to be reported to have resistance against the CCYV, which they obtained by incorporating the CP gene through a pollen electrotransformation approach.

**Keywords:** Cucurbit Chlorotic Yellows Virus, Pollen electrotransformation, Transgenic cucumber, Coat protein, disease resistance