

出國報告（出國類別：其他）

第七屆國際桃研討會
7th International Peach Symposium

服務機關：行政院農業委員會農業試驗所

姓名職稱：陸明德助理研究員

派赴國家：西班牙

出國期間：98年6月6日至6月14日

報告日期：98年9月11日

目 次

壹、摘要.....	1
貳、目的.....	2
參、行程.....	3
肆、研討會內容紀要.....	3
伍、心得及建議事項.....	13
陸、附圖.....	15

附錄

附錄一、研討會流程

附錄二、海報題目

附錄三、參觀行程

壹、摘要

第七屆桃國際研討會於 2009 年 6 月 8 日至 11 日，於西班牙加泰隆尼亞省萊里達市 (Lleida) 的 Condes de Urgel 飯店舉行，約有 100 多名由世界各國來的學者專家參加。研討會分成 8 個論文主題，分別為育種計畫 (breeding programs)、砧木 (rootstocks)、果實與樹體發育 (fruit and tree development)、病蟲害 (pest and diseases)、生物技術 (biotechnology)、灌溉與施肥 (irrigation and fertilization)、果園體系 (orchard systems)、採收後處理與果實品質 (postharvest and fruit quality)。田間參觀安排於研討會的第二天—6 月 9 日，上午參觀 IRTA 的 Mollerussa 試驗站與 Gimennells 試驗站，介紹的桃育種計畫並參觀雜交後代的選拔園、不同整枝模式對桃樹果實產量的影響，以及桃新品種與砧木比較試驗；下午參觀 Fruits de Ponent 公司桃果實分級包裝作業之實際作業情形

本次研討會由國際園藝學會 (International Society for Horticultural Science, ISHS) 和西班牙食品與農業科技研究所 (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries, IRTA) 贊助舉辦，會中對桃生產發表新的發展、且針對重要議題進行科學討論。本所以「臺灣低需冷性桃之需冷量評估」(A model for estimating chilling requirement of very low-chill peaches in Taiwan) 一文，經主辦單位接受，安排在果實與樹體發育的部分張貼海報發表。

貳、目的

根據世界農糧組織 (FAO) 公佈的統計資料顯示，2007 年全世界桃與油桃收穫面積達 148.61 萬公頃，產量 1,743.95 萬公噸。全球有 80 個國家有種植桃樹，其中前 10 大生產國家為中國、義大利、西班牙、美國、希臘、土耳其、伊朗、埃及、法國、阿根廷，佔全部產量的 84%，顯示桃為一世界性的產業。台灣 2007 年桃的收穫面積 2,630 公頃，產量 28,435 公噸，產值 12 億元新台幣，排名世界第 45 位。但 2006 年台灣桃與油桃進口量為 33,344 公噸，金額達新台幣 14.7 億元，進口值占全世界第 13 位(尚不包括桃核、桃仁、調製或保藏桃之產值)，可見台灣桃栽培面積雖小，但全年消費 61,779 公噸，值 26.7 億元，不容國際忽視。

桃的生產與商業化是一個非常複雜的系統，包含高頻率的品種更新、高度現代化的果園管理、果實對光線與水分等外在因子非常敏感、以及因為不斷降低的果實壽命對應產生的複雜商業化系統。為了維持果園的生產力、增加利潤與提高競爭力，新的資訊和技術的獲得是必需的。

第七屆國際桃研討會在西班牙舉行，該國為世界上重要的桃產區之一。對於從世界各地前來的研究者、專業人士、生產者與在學學生而言，是一次極好的機會來分享這些新的資訊和技術。本次研討會由國際園藝學會 (International Society for Horticultural Science, ISHS) 和西班牙食品與農業科技研究所 (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries, IRTA) 贊助舉辦，會中對桃生產發表新的發展、且針對重要議題進行科學討論。本所以「臺灣低需冷性桃本地品種與育成品種之需冷量評估」(Evaluation chilling requirement for very low-chill native and released peach cultivars in Taiwan) 一文，經主辦單位接受以海報形式發表，得以參加本次研討會，與各國學者專家進行交流與了解最新的研究進展。

參、行程

日期	行程
98年6月6日-7日	台北至西班牙巴塞隆納（去程） 巴塞隆納搭乘火車至萊里達（Lleida）
98年6月8日	參加第七屆國際桃研討會 以海報形式發表論文
98年6月9日	田間參觀
98年6月10日-11日	參加第七屆國際桃研討會
98年6月12日	巴塞隆納市區旅遊
98年6月13-14日	西班牙巴塞隆納至台北（回程）

肆、研討會內容紀要

本次桃國際研討會於 2009 年 6 月 8 日至 11 日，於西班牙加泰隆尼亞省萊里達市（Lleida）的 Condes de Urgel 飯店舉行，估計約有 100 多名由世界各國前往的與會者。研討會分成 8 個論文主題，分別為育種計畫 (breeding programs)、砧木 (rootstocks)、果實與樹體發育 (fruit and tree development)、病蟲害 (pest and diseases)、生物技術 (biotechnology)、灌溉與施肥 (irrigation and fertilization)、果園體系 (orchard systems)、採收後處理與果實品質 (postharvest and fruit quality)、另於其中安插一開放主題。於第 1 天與第 3 天的下午 4 點，各安排 1 個半小時的海報展示時間，第 2 天則為田間參觀行程；相關流程與發表內容詳如附錄。茲將各主題講者發表內容簡要敘述如下：

一、育種計畫

本主題演講者有巴西、西班牙、南非、美國、澳洲、義大利的專家。巴西農業研究聯盟 (Embrapa) 位於巴西南部的桃育種計畫始於 1963 年，目標為育出適合溫暖冬季地區的不溶質 (non-melting) 果肉的加工用桃品種，但育出來的品種如 'Sensacao'、'Granada'、'Eldorado' 和 'Leonense' 目前也用做鮮食。該育種計畫原先的目的在延長採收期，但近來改變為強調早熟桃與果實品質改進 (主要為果實大小、硬度與風味)。目前在巴西南部，加工 (製罐) 桃的產期約在 10 月中—12 月初，Embrapa 的育種計畫已經選出比目前最早熟品種 'Libra' 成熟期提前 2 星期的優選品系；另外也選到近似脆桃的新品系，但仍須評估產量與抗病性等其他因素。

西班牙市面流通的果實種類，溶質佔 24%、不溶質 36%、油桃 35%、蟠桃 5%。目前有 14 個育種計畫進行中，經費的來源有私人單位 (生產者協會、生產企業、苗圃)、公家單位、以及兩者之間的契約關係。育種的目標在低需冷性、減低對外來品種的依賴、改良果實品質 (硬度 $< 6.5 \text{ kg/cm}^2$ 、早熟種糖度高於 9° Brix ，六月以後成熟的品種糖度高於 11° Brix)、機能性、抗蟲、抗病性、延長採收期、降低生產成本 (改良的樹體生長習性) 等。在巴塞隆納市有一跨單位 (西班牙國家研究委員會 CSIC、食品與農業科技研究所 IRTA、Autònoma 大學 Universitat Autònoma de Barcelona) 的桃遺傳研究計畫，內容包括 fine-scale mapping、針對薔薇科基因體資料庫 (Genome Database for Rosaceae) 進行單一核苷酸多行性 (SNP) 分析、針對 3 個育種雜交族群以 SSR 分子標誌建立圖譜，對果實品質數量性狀基因座分析。該團隊亦加入一個歐洲整合計畫 ISAFRUIT，目標在對果實品質相關的候選基因進行 bin mapping，以及對桃與野生種 *P. davidiana* 的回交第二代族群進行圖譜上分子標誌標定的增加 (map saturation)。另 IRTA 與法國的 Agro Selection Fruits (ASF) 合作進行桃育種計畫，以 ASF 的育種材料為親本，主要是黃肉和白肉的油桃、毛桃、白肉蟠桃、油蟠桃、以及一些本地種的黃肉黏核品種。該計畫自 2004 年開始育種工作，前兩年共有 7,450 株雜交後代，初步選出 86 個優選品系進行比較試驗和複選。

南非的育種計畫由農業研究委員會 (ARC) 下的育種與評估部門 Infruitec-Nietvoorbij

進行，採取固定親本雜交與輪迴集團選拔方式，育成鮮食與加工用品種。長期的育種目標是延長產期從極早（第 43 個星期）到極晚（第 10 個星期）且具有優良果實性狀、耐貯藏性、及風土適應性的創新品種。2000 年至 2007 年育成毛桃 5 個品種（鮮食用 1 個、製罐用 3 個、乾燥用 1 個）及油桃 9 個品種（鮮食用 7 個、乾燥用 2 個）。2006—2007 年育成的品種對出口量的貢獻，毛桃佔 70.5%、油桃佔 46%，顯示 ARC 育成的品種在商業上有實質的影響，不僅幫助企業賺取外匯，且保持國際市場的競爭力。

美國佛羅里達大學本身，以及和喬治亞大學、與美國農部於喬治亞州南部的聯合育種計畫，目標集中在育成低需冷性與中需冷性的不溶質果肉鮮食品種。所使用的育種材料與傳統高需冷性的親本是截然不同的。微衛星（microsatellite）分子標誌是量測種原間遺傳歧異度的強大工具，在育種計畫中的 40 個低需冷性與中需冷性的品種和優選品系、北卡羅萊納州立大學的 5 個高需冷性品種，低需冷性指標品種 ‘Okinawa’、‘Strickland’、‘Red Ceylon’、近緣種 *P. kansuensis*、*P. dulcis* 可利用 20 組 SSR 標誌進行區分。

澳洲的低需冷性育種計畫在昆士蘭省的 Maroochy 研究中心，在企業要求下，於 1998 年開始，針對澳洲亞熱帶氣候地區，育成新毛桃與油桃品種。目標在育成高品質的溶質與不溶質、需冷量 100—400 低溫單位（主要重心在 100 低溫單位）。計畫首先收集與評估澳洲、歐洲、美洲與亞洲的桃種原，而後將種原與企業主力品種 ‘Tropic Beauty’ 進行雜交；另進行亞熱帶與溫帶親本間的雜交，以及導入不溶質果肉的親本。果實選拔的特性為大果、高風味、硬肉、與早熟；樹體的要求為低需冷性、著果量低、成熟期集中、以及較低的樹勢。目前已經培養超過 1 萬 7 千株實生後代，初選 194 株進入第二階段的評估，在 2006 年至 2009 年已經釋出 3 個毛桃與 2 個油桃的優選品系進行大規模試種。

義大利農業研究委員會果樹研究所（CRA-FRU）為增加消費者對產品的易區分性，針對一些新的桃外觀特性展開育種工作，其中蟠桃與油蟠桃已經商品化且持續擴張中，產期從 5 月中到 8 月底。另一新品種為 ‘Ghiaccio’，果皮乳白色、高糖度（22° Brix）、成熟後可掛樹 25—30 天、於冷藏庫可存放 35—40 天。CRA-FRU 目前正進行血紅色果肉品種的育種工作，目前尚無商業化品種。

二、砧木

本節演講者有西班牙、義大利、阿根廷的專家。西班牙以弱和中等樹勢的砧木品種評估在生物性和非生物性逆境下的表現，砧木的來源為西班牙、義大利及俄國，有些是種間雜交品種，用以導入特殊的抗耐性。評估的項目為線蟲病害、冠瘤、根窒息與葉黃病，皆為地中海地區的栽培主要限制因子。另一個研究是針對不同矮化效果的砧木，比較莖的水勢、氣孔導度、以及蒸散速率，結果顯示矮性砧木因為其較低的水勢會使得營養生長減少，另外蒸散速率也可差距到 40%。阿根廷的學者在西班牙進行 6 種不同砧木在嫁接 10 年後，對 'Tebana' 桃與 'Queen Giant' 油桃果實品質的影響。IRTA 於 1996—2006 年評估 22 種砧木對 'Elegant Lady' 果實品質的影響。義大利評估新釋出的 4 個桃與扁桃 (almond) 的雜交後代砧木品種，在高栽植密度 (2,200 株 / 公頃) 下的表現。

桃砧木的發展在近 20 年來由種子繁殖的實生砧木進展到營養繁殖的砧木品種，然而實生砧木仍在世界各地使用，比率在西班牙約 18%、南非 69%、美國 95%、台灣則是完全使用實生砧木。砧木的育種主要是要解決土壤與病害的問題，以種間雜交方式產生新品種，且大多由政府機關進行研究。砧木對於熱又乾的區域，以及原地復植的果園的適應性，也是主要的考量方向。對根部生化反應現象的研究，以及生物技術的運用可望增進育種效率與加速品種育成。

三、果實與樹體發育

本主題有美國、西班牙、波蘭與義大利的研究者進行發表。美國加州大學發展 L-PEACH 電腦模式，其目的在建立一個包含樹體生長結構、碳水化合物累積及運送、以及在發育與生理基礎下的乾物質 (dry matter) 分配的平台；此模式可將生長視覺化與數量化，並整合與模擬園藝修剪後，樹體生長的反應。藉此可降低樹體不必要的生長以節省勞力支出，並確實將碳水化合物及養分直接貢獻在果實的生產。西班牙在 30 個果園，前後 3 年調查開花物後期，藉由氣象資料計算需熱量 (以生長小時數 growing degree hours 來計算)，瞭解不同品種在花萼顯現期、盛花期、及幼果達到直徑 12mm 時的需熱

量，如此可評估在開花時遭受凍害的風險。美國佛羅里達大學進行溫暖冬季情形下，不同育種計畫的雜交族群後代枝條發生盲芽的頻率。匈牙利調查在國內的 5 個主要栽培地區，從 1951 年到 2008 年發生春季霜害的情形，資料顯示從 1970 年後，冬季霜害發生的比率降低，然而春季霜害的發生卻升高；另外如果開花期可以延後 10 天，在調查的區域內可以降低霜害 37—85%。義大利研究果實生長與開花物候期的影響，顯示在果實發育的早期樹冠基部的果實乾物重較頂端果實高，採收時則是頂端果實乾物重較高；早花的果實於採收時乾物重較晚花果實重。頂端果實由於初期養分競爭較高，因此降低果實的生長量，但在果實發育的後期，其生長速率比基部果實來的快。

四、病害與蟲害

西班牙報告地中海果實蠅的發育生態，以及大區域捕捉的系統，並以 Google 地圖製作蟲數分佈密度的地圖提供監測資訊。保加利亞報告東方果蛾（oriental fruit moth）的生物防治。病害方面針對重要病害—果腐病的病原監測（西班牙）、發生生態與 PCR 檢測（烏拉圭）、以及抗病品種 ‘Laskava’ 的育成（保加利亞）。病蟲害部分因個人所學有限，在此並無較詳細的介紹。

五、生物技術

首先由法國的專家演講與果實性狀有關的基因研究進展，這個研究是歐洲 ISAFRUIT 計畫中的一部份，選出 163 個候選基因（candidate gene）並設計引子對（primer pair），將 133 個候選基因定位（bin mapping）在 TxE 的 reference map 上，當中的 57 個候選基因由 INRA 進行研究，有 23 個與果實糖度和酸度有關、13 個涉及酚類化合物的形成、14 個涉及果實生長發育，5 個涉及糖酸度與生長發育。2 個桃子的族群，一個是 F2 族群，另一個為 BC2 族群，被用來進行定位（mapping）和數量性狀基因座（QTL）的偵測。果實性狀的評估包含開花與成熟期、果重與仁重、果色、果實硬度、果汁的可滴定酸、pH 值、糖度、果肉的主要代謝產物（糖類、酸類、主要胺基酸、主要二次代謝產物）、以及酚類化合物。未來將進行候選基因與數量性狀基因座在連鎖群圖譜上的

共同定位，以及遺傳學分析。另一個主題是 D locus，也就是控制酸度基因座的 mapping，其步驟是先確定果實酸度性狀，然後在 D locus 的附近增加與其緊密連鎖的標誌數量，將最接近的標誌轉成 SCAR 和 CAP 標誌，建構高解析度的 D locus 基因圖譜，利用 BAC library 評估 physical / genetic distance，定位出 D locus 的位置。西班牙也共同投入前述 ISAFRUIT 候選基因的定位工作，藉由直接定序 PCR 的產物在遺傳圖譜上定位，在所有候選基因共 82Kb 的序列裡，有 604 個單核苷酸變異多型性 (SNP)，平均每 100bp 裡面有 0.73 個 SNP。

李痘瘡病毒 (Plum pox virus, PPV) 對核果類作物是一項重大威脅，目前桃沒有抗病品種，但在野生種 *P. davidiana* 發現有抗病基因。義大利的研究人員嘗試以標誌輔助選種 (Marker Assisted selection) 技術來育出抗病的桃品種，他們在 BC1 的族群裡，以 191 個 SSR 標誌進行檢測，發現有 65 個符合 1:1 分離率，其中 49 個 marker 標定在連鎖圖譜上，進行 QTL 分析。西班牙以育種計畫中的 F1 族群來分析果實抗氧化能力，維生素 C、總酚類化合物、類黃酮、以及花青素的含量；且在連鎖群 6 的位置上找到有多型性的 SSR 條帶，在其中包含許多與性狀有關的數量性狀基因座，將進一步進行分析。

美國 Clemson 大學以 3 種不同需冷量的桃為材料，觀察在芽體休眠後低溫累積的過程中，與休眠有關的 MADS-box 基因的表現情形，並與芽體萌動的比率進行相關性分析，發現其中有 2 個基因與芽體萌動有關，將針對後續的機制進行探討。義大利與美國研究機構合作進行桃染色體組的定序計畫，名為 DRUPOMICS，該計畫由 14 個義大利研究機構共同參與。以 'Lovell' 桃為材料，進行定序分析、並將分子標誌固定在遺傳圖譜上。義大利另一篇報告是以微陣 (microarray) 的方法，藉由外加丙烯與使用乙烯抑制劑 1-MCP 後基因表現量的改變，探討乙烯在果實後熟過程中扮演的角色。

西班牙的專家在開放主題時間報告桃標誌輔助育種 (Marker-Assisted Breeding, MAS) 的挑戰與展望。目前在桃的 reference map 中，已經標示有 826 個 marker 的位置，平均每 0.92 cM 就有一個 marker。利用 10 個 SSR 標誌，在推測的蟠桃性狀基因附近，含括 24cM 的範圍內，可將蟠桃與毛桃予以區分，是利用分子標誌輔助育種的實例。由於果樹類作物的整體遺傳知識較少、品質性狀基因座較複雜、基因組變異度較低等因

素，使得 MAS 在果樹類作物運用上不若草本作物般廣泛。目前藉由與中國浙江農業大學與中國農科院的合作，引入中國種原，以及利用桃的野生近緣種，將可增加遺傳資源變異度，但需要時間與技術，是一項重大的挑戰。再者，育種家與遺傳學家之間，需要更多的溝通與整合，才能將 MAS 發揮最大用途。

六、灌溉與施肥

地中海地區由於夏季乾燥少雨，水分供應不足，此時正是果實生長期間，導致果實的大小與品質受灌溉影響。因此如何在果實不同發育階段，利用限水灌溉（deficit irrigation）技術，在對果實影響最小的情形之下，達到水分的充分利用，對於乾燥地區而言是很重要的。一般認為在果實發育的第二階段，與果實採收後限水，對於果實品質影響較小，但試驗所得到的結果不盡相同。若在第三階段（果實快速發育至成熟）完全不灌溉，則需配合疏果以增加果實糖度和大小。

果園施灑化學肥、有機肥與不施肥處理，以有機肥處理者細根的生質量最多。比較堆肥與化學肥對 5 年累積產量的影響，顯示每公頃每年 10 噸堆肥處理者產量最高，且增加土壤化學與生物性肥力。以遙測技術拍攝果園頂端樹冠的熱影像，或是反射光譜的影像，可偵測水分逆境的發生，作為判斷灌溉時機的標準。

七、果園體系

本節由義大利、塞爾維亞、美國、與西班牙的專家報告研究成果。由義大利的專家進行主要演講，果園的整枝方法有低種植密度系統的標準花瓶型（standard vase）、延遲花瓶型（delayed vase），此種整枝方式對勞力和土地的所需費用較低；中等密度種植體系包含 Palmetta、Spanish vase 等，為垂直型的樹冠，需要精進的技術與機械採收設施；高密度果園是有最大效率的體系，包括 Tatura trellis、Sibari Y、V double opposite tree、Fusetto、Central axis 等，每公頃可種到 2,000 株以上，適合地中海氣候地區。義大利以 Fusetto 整枝法，每公頃種植 1235 株樹，可使 4—5 年生的早生油桃產量達到 32 噸/公頃，但在園藝操作上所需的勞力每公頃要 600 小時。對以 V double opposite tree 整枝法（每

公頃 1,778 株樹) 栽培的 'Venus' 桃, 所需的人力高達 1,840 小時, 其中採收需要 53% 的人力。在近 20 年來, 歐洲的桃生產者由低密度改變為中等到高密度的種植方法以增加果園產量, 但相對而言, 增加管理成本、勞工需求與園藝操作時間。平均而言, 在高密度的果園種植早熟品種, 每公噸果實需要 20 小時的工作人力。選用適當的砧木, 使生長勢降低 30%, 可減少修剪與採收的時間, 及降低樹冠內的果實品質變異。選擇具有較低花芽密度, 或較短果實採收期的品種, 也可減少管理所需的工時。甚至機械採收也有可能納入考量。

美國康乃爾大學探討在紐約州以 6 種不同的種植體系對產量的影響, 以 Prependicular Vee 型較傳統開心型 (traditional open center) 產量增加 2.75 倍; 種植密度增加會使得果實變小, 將種植密度提高到每英畝 1400 株, 可提升累計產值達 2.4 倍。

西班牙進行不同種植體系的長期 (10 年) 評估, 探討 Vase、Double Y、Central Axis、Palmette、Ypsilon、Tatura 共 6 種整枝方法對產量的影響, 以 Ypsilon 最高, 累計產量達 295 噸/公頃。各栽培體系在第 4—5 年才開始回本, 內部投資報酬率以 Vase 系統最高, 達 39.3%, 最低是 Tatura 的 28.5%; 淨現值則以 Ypsilon 最高。Vase 系統雖然獲率最高, 但問題是樹體太高 (4 公尺), 因此西班牙研發了 Summer vase 的整枝方式, 將樹高降至 2.5 公尺, 以方便經營管理。

八、採收後處理與果實品質

本節由西班牙的專家進行主要的演講, 題目是以轉錄體學 (transcriptomics) 的分析方法, 針對以耐寒害與易寒害親本的雜交的後代, 以 microarray 進行 RNA 表現的分析, 結果發現 3394 個基因有差異, 其中 89 個基因在低溫處理前即有表現量的差異。在低溫處理下, 與後熟相關的基因在耐寒害的果實表現量較易寒害的果實多, 顯示對於耐寒的果實而言, 部分的後熟過程在低溫環境下仍繼續進行。對於基因轉錄表現與寒害指數的相關性分析, 可以辨識出與寒害有關的基因, 將評估在耐寒害品種育種上用作為分子標誌的可行性。

在採收後處理最主要的疾病—果腐病的研究上, 美國加州的研究指出以食品添加劑

和低毒性的化學物質取代殺菌劑的效果有限，以熱處理搭配其他的物理、化學或生物抗菌物質的整合性防治措施，則顯得較有效果。西班牙由於不允許殺菌劑的使用，需採行其他的替代方案；在常溫貯藏下，以 60°C 熱水處理 40 秒，2% 碳酸氫鈉溶液浸潤果實，再加上研發的生物防治製劑 BFO-32（濃度 1×10^7 cfu/mL），對於 0°C 低溫貯藏 3 週的果實而言，以 60°C 熱水處理就可以降低果腐病發生率。澳洲研究單位 Plant & Food Research 和西班牙的 IRTA 合作，結合採收前與採收後的果腐病綜合防治方法，於澳洲進行的試驗顯示以原型甲殼素（3kg/ha）、水楊酸鈉（0.32kg/ha）、氯化鈣（4.4kg/ha）為主成分溶液，在採收前噴灑三次，採後以 1% 碳酸氫鈉水溶液，於 60°C 下浸泡 40 秒，果實於 1°C 環境貯藏 8 天後，在室溫下儲架 4 天，果腐病的發病率可降至 20% 以下（對照處理為 56%）。西班牙的田間試驗則仍在進行中。

西班牙對晚熟桃品種的生理障礙現象—玻璃質化暗斑的果實發生部位進行分析，顯示在感染與鄰近的區域有鈣累積的現象，推測可能跟鈣的代謝有關，但仍需要進一步的實驗證明。以非破壞性的多重光譜檢測技術，可辨認出太軟的果實準確率達 70—80%，以及 87—89% 太硬需要進行後熟處理的果實。

九、田間參觀

參觀安排在研討會的第二天—6 月 9 日，早上參觀 IRTA 的 Mollerussa 試驗站，由研究人員介紹該試驗站的研究項目，如西洋梨的灌溉試驗、蘋果砧木比較試驗、西洋梨不同的整枝方法經濟效益的評估、不同栽植密度與株高對蘋果產量的影響、不同顏色的防冰雹網對蘋果產量的影響等。而後驅車前往 IRTA 的另一個試驗站 Gimenezs，介紹於當地進行的桃、西洋梨、與蘋果育種計畫，並參觀雜交後代的選拔園；另外介紹不同整枝模式對桃樹果實產量的影響，相關內容於前述果園體系一節已有介紹；其他還有桃的新品種與砧木比較試驗。

下午參觀 Raimat 葡萄酒廠，是西班牙一間有百年歷史的酒廠，出產的酒銷售至歐洲與世界各地。於用餐後，接著參觀 Fruits de Ponent 公司，該公司創立於 1992 年，屬於集貨包裝場的性質，有大型冷藏庫可供貯藏，本身沒有生產，將合作生產者的果實分

級包裝後出貨。從 1998 年開始出貨已超過 8 千萬公噸的果實，其中 40% 銷往歐洲國家。桃和油桃可從第 22 個日曆週供貨到第 49 個日曆週。供果園由該公司的 11 人專家小組給予指導，並詳實記錄交易情形，其標準生產流程有通過 EUREPGAP 的認證，以及 ISO 9001 等其他經營管理和食品安全的品質認證，果實的品質也經過公司的嚴格把關，可依不同的業主要求配合規格與出貨條件。參觀當日生產線約有 30-40 名員工進行分級包裝作業，從將果實送上輸送帶、表面清理、分級、不良品淘汰、裝盒、包裝、裝箱、堆疊、搬運至送入冷藏，每人各司其值，展現極佳的工作效率。

伍、心得及建議事項

本次的研討會，讓人見識到世界各國對於桃這項作物，在各個領域上的傑出研究成果，也看到了許多跨單位、跨國間的合作，甚至是整個歐盟裡系下的整合性研究計畫。國與國間的合作，除了歐洲的國家之間，也不乏地主國西班牙與美國、南非、澳洲等國的合作。另外中國也與西班牙和義大利間進行合作，充分顯示目前已是地球村的網絡關係。隨著桃國際研討會已舉辦到七屆，加上資訊的取得日新月異，跨國跨洲間的合作勢必更為密切，這個原產於中國的古老作物，隨著歷史的傳播與使用，儼然已成為全球重要的經濟果樹。

桃的低需冷性育種，目前已成為趨勢，世界上已有美國、巴西、澳洲、墨西哥、南非、泰國等地進行低需冷性育種，甚至連位於高緯度溫帶低區的西班牙、義大利等地，都開始以此為目標，希望能將產期提前，立足歐洲市場。隨著全球暖化的發生，未來於暖冬地區生產桃果實的面積將日漸增加。台灣為亞洲地區在亞熱帶氣平地環境下，唯一從事低需冷性育種的國家（泰國的育種計畫在熱帶高地環境），如何育成高品質的優良品種，符合東方國家如中國、日本、韓國與華人世界的消費需求，生產早熟果實拓展亞洲市場，將是未來努力的重要目標。提早產期也可大大降低夏季遭受風災受損的風險，對穩定農民收益，影響深遠。建議可與相同育種目標的國家建立合作關係，藉由引入當地低需冷性的優良品種，增加育種親本的豐富度，以育成優良的在地低需冷性新品種。

隨著分子生物技術的成熟，加上桃的基因體序列將解序完成，相關的資訊將陸續公佈讓學者專家可完全利用。另外歐洲的整合計畫 ISAFRUIT，以增加消費者對果實的消費為目標，其中的一個子計畫，針對果實品質與健康功能的遺傳學研究，將候選基因定位在遺傳圖譜上，以及對果實品質相關的數量基因座進行分析。整個計畫由 2006 年進行到 2009 年，有 6 個實驗室的頂尖科學家們參與其中，明年的國際園藝會議將會有完整的成果展現；最終的目標是希望這些成果，可以應用在分子標誌輔助育種 (MAS) 上，使得具有目標性狀新品種的產生能更加完善以提升育種效率。目前西班牙與法國對於蟠桃的扁平性狀，已有適合的分子標誌可供育種雜交後代族群篩選；法國對酸性基因座 (D

locus) 在遺傳圖譜上的定位 (mapping) 已有研究成果。將來隨著更多的性狀定位工作完成, MAS 在育種上的應用將可達到最大的效益。本所的育種工作, 建議可導入此項技術, 來增加育種效率, 使得對於特殊果實性狀如低需冷性蟠桃的育種, 藉由分子標誌技術的協助, 可提前於幼苗期即開始篩選, 以加速育種效率, 縮短育種年限。

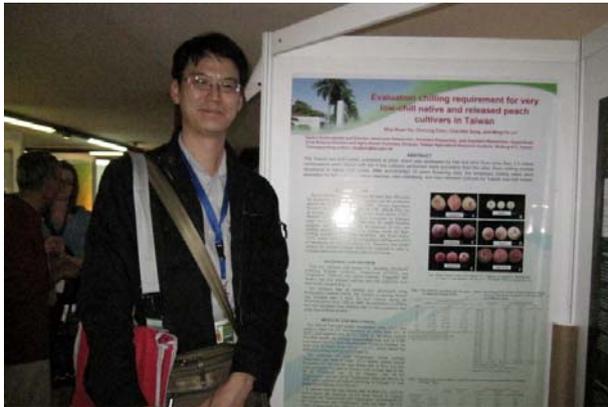
陸、附圖



第七屆國際桃研討會開幕式



本次研討會約有 100 多人參加



本所發表之「臺灣低需冷性桃之需冷量評估」海報。



於 Raimet 葡萄酒廠參觀時合影留念。



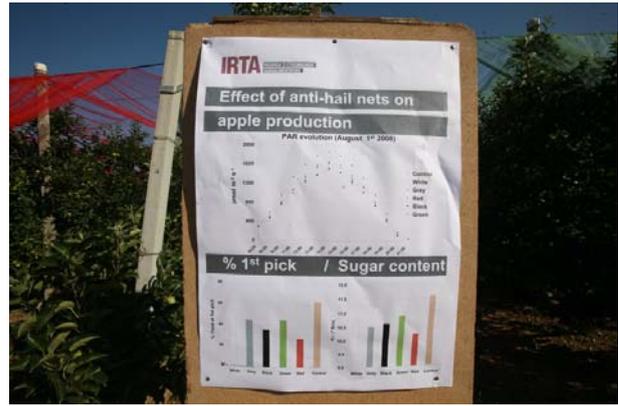
IRTA 研究人員介紹西洋梨的灌溉試驗。



IRTA 西洋梨的蒸發蒸散量測量之實景。



IRTA 研究人員介紹新品種與砧木評估試驗。



IRTA 研究人員介紹不同顏色防雹網對果實品質的影響。

IRTA INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIAS

Peach Breeding Programme: aiming for high fruit quality

The general breeding aim is to develop new cultivars with a number of outstanding agronomic traits.

Specific breeding aims are:

Fruit traits

- Slow and homogeny maturity
- Good sugar- acid balance
- Juicy and firm flesh textures
- Round fruit shape
- Highly coloured ($\geq 80\%$)
- Low susceptibility to pre-harvest drop
- Low susceptibility to handling damage
- Fruit size: early season 61-67 mm, mid season 67-73 mm and late season 73-80 mm
- Long shelf life.

Agronomic features

- Medium vigour
- Low sensitivity to alternate bearing
- Consistent production
- Low susceptibility to diseases

IRTA 進行的桃育種計畫目標簡介。

IRTA INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIAS

Peach Breeding Programme: aiming for high fruit quality

SELECTION PROCESS (2009)

PLANTING YEAR	SEEDLING NUMBER	SELECTIONS		
		2007	2008	
Selection plot (year 3) - 2005	3114	52	19	
Selection plot (year 2) - 2006	4341		43	
Selection plot (year 1) - 2007	4060			
Selection plot (year 0) - 2008	772			
TOTAL	12287	52	62	114

IRTA 進行的桃育種計畫之雜交後代數與初選數量。



IRTA 的桃選種園。



IRTA 的桃選種園。



IRTA 研究人員介紹不同整枝方法對桃產量之影響。



IRTA 研究人員介紹桃砧木比較試驗。



參觀 Fruits de Ponent 水果包裝場



Fruits de Ponent 一隅，圖中看到的是堆積如山的果實採收木箱。



工作人員將果實放入輸送帶準備包裝。



包裝場內之作業情形。



Lleida 近郊一望無際之桃果園。



蟠桃於樹上之結果情形。



巴塞隆納 La Boqueria 市場所販售的桃。



巴塞隆納 La Boqueria 市場的蟠桃。