

出國報告（出國類別：進修）

加州蔬果採後處理技術出國報告

服務機關：行政院農業委員會高雄區農業改良場

姓名職稱：黃明雅助理研究員

派赴國家：美國

出國期間：98 年 6 月 13 日至 98 年 6 月 26 日

報告日期：98 年 9 月 24 日

內容目次

一、目的.....	- 4 -
二、行程.....	- 5 -
三、內容.....	- 6 -
(一) 果樹產業：.....	- 6 -
1. Victoria Island farm.....	- 6 -
2. Paramount Citrus.....	- 6 -
3. Mountain View Cold Storage.....	- 7 -
4. POM Wonderful LLC	- 8 -
5. Driscoll's Strawberry Associates	- 9 -
(二) 蔬菜產業：.....	- 10 -
1. Baloian Packing Co.....	- 10 -
2. Johnston's Packing.....	- 10 -
3. Wm. Bolthouse Farms, Inc.	- 11 -
4. Ocean Mist Farms	- 12 -
5. River Ranch Fresh Food Fresh-cut Operation	- 12 -
6. Tanimura & Antle, Inc.	- 13 -
7. Earthbound Farm.....	- 14 -
8. Monterey Mushrooms, Inc	- 14 -
9. Jacob Farm/Del Cabo I Inc	- 15 -
(三) 配送中心：.....	- 15 -
四、參訪心得整理	- 17 -
(一) 加州在美國農業扮演的角色	- 17 -
(二) 加州農產品成功行銷的關鍵	- 18 -
1. 蔬果低溫鏈能確實執行	- 19 -
(1) 預冷設備：.....	- 19 -
(2) 溫度紀錄器：.....	- 20 -
(3) 冷藏貨櫃的檢查：.....	- 20 -
(4) 冷藏貨櫃的設計：.....	- 21 -
2. 食品安全把關相當嚴格	- 21 -
3. 貨品可追溯性.....	- 23 -
4. 群聚產業的成形.....	- 24 -
5. 其他.....	- 26 -
五、建議事項	- 27 -

圖表目次

圖 1. 2007 年加州 5 大類農產品占農家總收益之比例	- 17 -
圖 2. baby-cut carrot 是一種新型的截切蔬菜	- 18 -
圖 3. 加州產業常用的預冷設備	- 19 -
圖 4. 冷藏貨櫃車放置溫度記錄器	- 20 -
圖 5. 冷藏貨櫃載貨前由技師再三確認運轉正常	- 20 -
圖 6. 冷藏貨櫃內部設計	- 21 -
圖 7. 採收或包裝人員必備手套及髮網	- 22 -
圖 8. 高清潔水洗滌後青椒軟腐病徵受到控制情形	- 23 -
圖 9. Driscoll's 莓類引進 Harvest Mark 產銷雙向追蹤系統	- 24 -
圖 10. Mountain View cold storage 公司機械化輔助分級包裝情形	- 25 -
圖 11. 符合歐洲市場要求的可折式環保塑膠籃	- 25 -
圖 12. 物流中心倉庫中琳琅滿目的商品	- 26 -
圖 13. 氣調儲藏室	- 27 -

一、目的

台灣地處熱帶及亞熱帶，適合種植多種品質良好的熱帶水果，近幾年來政府也積極將台灣的熱帶水果推向世界舞台，然而台灣特有的品種如鮮食鳳梨、印度棗、楊桃、芒果和番石榴等，已在大陸逐漸擴張面積，未來將衝擊台灣水果內外銷市場。蔬果類都屬於不耐儲藏的農產品，熱帶水果容易有寒害情形發生，台灣如果想要在外銷市場取得先機，除了要加強生產優質安全的果品外，採收後處理技術更要重視。加州大學戴維斯分校開辦採收後處理短期課程至今已逾 30 年，課程內容深獲各界好評，本進修目的希望藉由加州蔬果產業成功經驗，做為我國熱帶園產品採後處理改進的參考，提升我國熱帶果樹的外銷競爭力。

二、行程

	日期	行程	住宿地點	差勤類別
	6/13 (六)	從 <u>桃園</u> 搭乘國泰航空 CX421 至 <u>香港</u> 轉機，再轉搭國泰航空 CX872 至 <u>舊金山</u> ，再轉搭捷運及火車進入 <u>沙迦緬度</u>	沙迦緬度	6/13-6/26 國外公假
	6/14 (日)	參觀加州大學採後處理研究室	沙迦緬度	
第一週	6/15(一)至 6/19 (五)	5 天密集採後處理相關講座及實習	沙迦緬度	
	6/20 (六) 至 6/21 (日)	小組討論 (心得報告及經驗交流)	沙迦緬度	
第二週	6/22 (一)	現代化之園產品選別方式及包裝場參觀	沙迦緬度	
	6/23 (二)	冷卻及儲藏設施提升園產品儲架壽命	沙迦緬度	
	6/24 (三)	瞭解園產品集散中心進出貨情形	沙迦緬度	
	6/25 (四)	參觀園產品田間採收、田間包裝及採後處理情形	沙迦緬度	
	6/26 (五)	瞭解園產品物流系統及運輸設施	舊金山	
第三週	6/27 (六) -6/30 (二)	加州超市及零售業者園產品行銷及儲架保鮮訪查	舊金山	6/29-7/2 國外休假
	7/1 (三)-7/2 (四)	從舊金山搭乘國泰航空 CX879 至香港轉機，再轉搭國泰航空 CX468 至台北	舊金山、香港、台北	

三、內容

本次進修是參加由 UC Davis 開辦的園產品採收後處理課程，課程為期兩週，第一週是採後處理相關講座示範，第二週則是進行產業觀摩。產業觀摩一共參訪了 19 家公司，領域包括 5 項果樹產業，9 項蔬菜產業，其他則為園產品配送中心、批發市場及冷藏貨櫃的運作及介紹。由於加州經營的品項多為溫帶蔬果，因此其冷藏的時間及溫度對於熱帶水果僅能參考，但是當地的包裝場規模都相當大，採後處理從清洗、包裝、預冷到儲藏整個動線的設計安排，機械和人工如何配合輔助，產品安全如何控管，如何提升生產效率等等，都可做為台灣規劃外銷產業發展的參考。以下就加州果樹及蔬菜產業參訪觀察到的事項，重點描述如下：

（一）果樹產業：

1. Victoria Island farm 藍莓的生產

栽培：由於該公司藍莓生產已接近尾聲，當日包裝場沒有運作，很遺憾沒有參觀藍莓的預冷包裝情形，而改為參觀藍莓栽培。藍莓為小灌木，每年需進行更新修剪以維持株高及穩定產量，藍莓以滴灌進行灌溉，為水資源做最有效的利用，並以雜草抑制席在樹冠底下覆蓋，抑制雜草生長。由於樹冠下被抑制席覆蓋，施肥操作困難，因此猜測該田區應該有相關注肥系統與滴灌設備配合。除了滴灌設備，樹冠上方另設有噴頭，作為平時清洗灰塵以及冬天防霜之用。

採收：藍莓的成熟度不一致，加上果肉較軟，無法以機械採收，因此需要人工採收。

2. Paramount Citrus 甜橙及檸檬的包裝

公司理念：該公司是世界第一大超市 Walmarket 的供應商，強調產品從卸貨到包裝完畢只需花 20 分鐘，以維持果品的新鮮度，果實全程由輸送帶運送，盡量避免人員接觸導致產品污染，

清洗前後有隔間將消毒的氣味及腐爛的臭味隔離，每個重要環節有品管人員監測，對於食品安全的監控做到滴水不漏，惟該公司不能拍照，將其包裝流程檢要摘錄如下：

包裝：卸貨→催色 (degree) →UV light 挑出青黴菌感染果實→QC 點管制腐爛率→人工選別表面擦壓傷→機器選別過小果實→以碳酸氫鈉及殺菌劑清洗並同時上果臘→風乾→顏色分級 (有 fancy domestic 及 choice domestic 兩類) →果徑大小分級→機械裝箱 (每箱幾粒裝) →QC 點管控重量→機械封箱→輸送帶送至棧板→人員輔助機械堆疊→機械打包。

3. Mountain View Cold Storage

品項：該公司專營核果類 (stone fruits) 生產，品項為加州桃李。

採收：該公司的李子樹沒有矮化，採收人員需攀爬梯子才能採收，因為採收成熟度較高果實較軟，因此採收籃設計得較淺，每次只能裝一到兩層，以減少果實間擠壓碰撞，採收籃集滿後，集中至隨行的搬運車上，搬運車上有棧板，可放置 24 個採收籃。而成熟度較低者硬度較高，則選擇用較大的採收籃，果園管理方面灌溉系統採溝灌，未見精密之灌溉系統，修剪後枝條粉碎後回歸自然。

選別及分級：果實送達後，以起重機將載物之棧板送達輸送帶上，接下來的處理由機械自動處理。果實倒出後進行清洗，另一方面亦將採收籃清洗回收，果實清洗後被運送到室內，亦是為了與較骯髒的環境隔絕。果實進入室內後進行人工選別，選別員及包裝員旁邊都有一個暗道，可將淘汰果實集中，並經由地下的輸送帶送到廠外的大卡車。果實選別後經過輸送帶時會自動貼上貼紙，經重量分級後再以人工包裝。

包裝：由於品種不同以及客戶的要求不同，於是包裝廠內正進行各式各樣的包裝，品牌 'I am ripe' for Cosco，而 24 粒裝 Summer ripe 是最頂級的包裝，歐洲消費者要求環保，因此

不用紙箱，而改以重複使用性高的 RPC（Returnable Plastic Crates）代替。包裝工人只管把架上的紙箱填滿符合規格的果實，而真正在管控出貨的人坐在電腦前，他會指揮工人將所需的箱子逐一放到架上，並關心電腦累計已包裝好的數目，一旦數目有需調整，他有權暫停包裝工作，待數量確認後再開工。

冷藏：桃李包裝後立即運送到冷藏室進行預冷，預冷溫度為 34°F（1°C）進行壓差預冷，經過預冷的貨品會做標示，然後放置在 RH 92%、72°F（22°C）儲藏室準備出貨。

品管：依據不同客戶的遠近，所需儲運的時間也就不同，因此為確認每次出貨果實品質都能讓顧客滿意，他們會在同一批貨中留下 1 箱做樣本便於追蹤。對於距離較遠的客戶，他們希望產品包裝硬度在 7-8 lbs，而消費者硬度在 1-2 lbs，於是該公司有自己的品管室，每天抽樣調查硬度、糖度和酸度，提供給顧客。我問他糖度高低是否會影響產品的價格，產品經理回答價格取決於消費者滿意度，若達不到客戶的標準，絕對會影響價格，然而顧客重視果實硬度更勝於糖度。

4. POM Wonderful LLC

品項：不同於其他蔬果公司，POM Wonderful LLC 經營的品項是石榴，由於石榴的種子很多不方便鮮食，加上儲架壽命很短，僅 20 天之久，因此該公司產品絕大多數作為果汁延長可食性，此外該公司致力於研究石榴的生理活性，研究發現石榴的每一部位幾乎都有藥用價值，並進一步發現石榴能有效預防心血管疾病。

氣調儲藏：氣調儲藏室的結構是以水泥搭建而成，並且有 silicon 防止氣體外洩。儲藏室的地板是一般水泥地板加上橡膠襯墊，整座儲藏室有兩層樓高，風扇及氣體供應管路安置上方位置。氣體分為 supply 和 return 兩管，return 氣體經 CO2 吸收劑調

整濃度後，再重新回到 supply 管中。儲藏室加裝風扇可平衡儲藏室內的二氧化碳濃度，避免二氧化碳濃度過高造成蔬果無氧呼吸。同時也有裝置偵測儲藏室內的溫濕度。

5. Driscoll's Strawberry Associates

品 項：Driscoll's Strawberry Associates 生產四種莓類，包括草莓、藍莓、黑莓及覆盆子。

契約栽培：以草莓為例，該公司租地提供農友進行草莓種植，並與農友打契約規定該果園收成所有果實歸該公司所有，該公司補貼肥料費請農友代為照顧果園，但其收益的 65% 歸農民所有。採收工人由該公司聘僱，給予採收工人每小時 5 元美金工資，每採一箱會再發 1 元美金做為獎勵。

品 管：果實直接在農場進行小包裝，每一小包裝上另有 UPC 條碼，方便品質管理時資料的整理。而每一外包裝條碼顯示產地、農場及採收日期，以便做追蹤管理。所有的莓類在卸貨後馬上進行品質管理，品管人員每一個棧板逢機挑選八盒，個別秤重後打開包裝挑出破損或者腐爛的果實並記錄，重新包裝後放回原來位置，品管後以一棧板的貨櫃為單位給予一張品管的條碼，該條碼和外包裝上的號碼不同但有關連性，品管員可查詢該條碼瞭解貨品的種類及生產地。

預 冷：貨品在 32°F (0°C) 預冷室進行壓差預冷，預冷時間最多進行 1.5 小時，若超過 2 小時會有寒害情形發生。

氣變儲藏：為因應不同顧客的需求，該公司另有一種包裝方式不進行小盒包裝，而是將草莓直接擺放在淺層的紙盒上，以提供餐廳使用，由於果實會接觸到空氣中的污染物，於是每一個棧板上的貨品會用大型塑膠袋包覆，若貨品沒有事先做好預冷動作，恐怕塑膠袋內層會凝結許多果實呼出的水氣。包覆塑膠袋這個動作類似氣變儲藏的概念，就是藉由果實自然的呼吸作用，降低袋內氧氣濃度以抑制果實呼吸作用。觀察該流

程沒有另外添加氮氣或二氧化碳於袋內，故推測有氣變儲藏效果。

（二）蔬菜產業：

現代人的生活形態更為忙碌，而在美國吃生菜的習慣是很普遍的，根據研究指出許多蔬菜烹煮後有損其營養價值，因此加州蔬菜產業多以截切蔬菜的方式呈現。由於截切蔬菜強調打開其可食用的方便性，因此產品低溫的保存及生菌數的控管不可輕忽。加上前幾年發現生菜中大腸桿菌菌數過高，當時除了緊急回收可疑生菜外，同時也嚴重影響相關產業。

1. Baloian Packing Co.

品 項：Baloian Packing Co.經營的項目有甜椒、葉用萵苣、洋蔥、南瓜等蔬菜，該公司的農產品大部分來自美國，少部分來自墨西哥。Marty Boy 為該公司的品牌，而 Pam Pak 為該公司第一品牌。

分級與包裝：我們參訪的生產線為青椒的分級、包裝及預冷，青椒從大的籃子卸貨後，排列在輸送帶上由工人挑出顏色異常、果肉腐爛或破損的果實，每一個工人工作台旁邊都有一個洞口方便工人集中這些不良果，果形端正的果實作為 Pam Pak 品牌，而果形凹斜的則作為 Marty Bo，依據果實大小分為超大、大、中、小及選擇（choice）五種規格分別包裝。

冷 藏：該公司有四間冷藏庫，並且有風冷設備進行預冷，預冷溫度為 32°F（0°C）、冷藏溫度為 45°F（7°C）。

2. Johnston's Packing

品 項：該公司以生產馬鈴薯為主，農場每年馬鈴薯和紅蘿蔔輪作，避免連作障礙，我們首先到農場參觀馬鈴薯採收情形。

採收：馬鈴薯在採收前會先移除地上部，且薯球已經與植株分離，薯球需要被覆蓋在土壤下進行 Curing，以免薯球產生茄鹼。Curing 工作相當重要，因為採收過程薯球產生的傷口，可經由 Curing 在傷口處形成一層癒傷組織，可以避免日後傷口腐爛。Curing 完畢即可採收，該公司以機械採收，首先由大型的採收機將土壤的馬鈴薯剷起集中成一排，另一台機器跟隨在後將馬鈴薯輸送至大卡車的籃子中，隨即運送至包裝場進行包裝。

分級與包裝：相較於其他的包裝場，馬鈴薯的包裝場與環境接觸較多，屬於開放式的包裝場，且包裝場鄰近鐵路，貨品輸送更為便利性。馬鈴薯在第一道水清洗將大多數污泥沖洗後，接者再以較乾淨的水洗滌，為避免後續儲藏病害的發生，該公司以次氯酸鈉進行薯球殺菌動作，人工選別出破損嚴重的薯球後，再進行機械重量選別，及電腦自動打包，每箱重量約為 53-54 lbs，這些裝箱的貨品因為要運送至紐約或加拿大等較遠的地區，需要預冷。因此貨品打包後從屋頂的輸送帶被運送至另一棟具有降溫設備的倉庫，先在棧板上集中成堆後，再由堆高機送至冷藏庫進行壓差預冷。此外，另一種為麻布袋包裝，每袋有 100lbs.，不進行預冷打包後直接進到貨櫃，由火車運送至鄰近的地區。

3. Wm. Bolthouse Farms, Inc.

品項：Wm. Bolthouse Farms, Inc. 是一家專門生產 baby-cut carrot 的工廠，起初公司也有經營其他品項的截切蔬果，但是後來專心致力於 baby-cut carrot 的經營。有四成的農民和他們打契約，將貨品交給他們。

品種：由於 baby-cut carrot 需要的品種屬於較特殊細長品種，每年他們都會推薦 3-5 個品種供農民選擇。

輕度加工：種子播種後 165 天即可採收，經去皮後，機器將紅蘿蔔切成每段 2 英吋(大約是五公分大小)，再將表面修整平滑後，

再根據顏色、重量及半徑進行分級。為了確保食品安全性，工廠操作的過程皆在 35-38°F 進行，水質以 chlorine 消毒，並隨時監控水質。

4. Ocean Mist Farms

品 項：Ocean Mist Farms 是一間蔬菜公司，以生產朝鮮薊起家，後來又經營其他品項，如青花菜、花椰菜、蘆筍、西洋芹、孢子甘藍、胡荽葉、蘿蔔、韭蔥等。該公司大部分品項在加州生產，提供 6-12 月的蔬菜，其餘月份需要從墨西哥供應蔬果，以維持公司周年的營運。

預 冷：當日參觀了兩種預冷系統，第一種是 liquid icing，也稱做冰冷，另一種為較常見的強制風冷系統。使用冰冷方式預冷的蔬菜有青花菜、西洋芹及韭蔥等蔬菜，台灣傳統有些蔬菜也會行冰冷，但是需人工一杓一杓搖冰覆蓋在箱子表面，而該公司有一台機器，每次可進行 48 箱貨品的冰冷，讓人嘆為觀止。孢子甘藍、西洋芹以及青花菜適合冰冷，而菠菜及美生菜(葉用萵苣)等葉菜則不適合冰冷，而改以強制風冷系統或者真空預冷取代，但很可惜沒有介紹到真空預冷設備。冰冷需考慮到冰塊融化後箱子受潮而失去耐受力，於是瓦楞紙上要塗臘防止受潮，如果客戶要求特殊包裝的紙箱無法進行冰冷時，也會以強制風冷取代冰冷。

5. River Ranch Fresh Food Fresh-cut Operation

品 項：River Ranch 是一家專門生產截切蔬菜的公司，生產的品項有菠菜、青花菜、花椰菜及結球萵苣等綜合蔬菜。

預 冷：進行截切前，所有蔬菜都需經過預冷，以延長截切加工後的儲藏性，青花菜以冰水預冷，結球萵苣等葉菜類則以真空預冷。

輕度加工：美國菠菜販售不帶短縮莖，僅食用葉片，因此菠菜可以用機械採收葉柄到葉片處，並且也不會沾到土壤，這樣的產品用來進行截切蔬菜也較為清潔。當地菠菜的品種也較為特

殊，葉柄到葉尖長度在 10 公分左右，因此不需再修整成更小的片段，避免切口造成病原菌進一步的污染。菠菜以含有 chlorine 的水清洗並殺菁，再進行離心將多餘的水分去除。從清洗到包裝全程皆在 34°F 的冷房進行，為避免蔬菜失水，冷房內的濕度調整在 83-87%RH。

6. Tanimura & Antle, Inc.

品 項：Tanimura & Antle, Inc. 經營各項蔬果的生產，我們參觀了該公司蘿蔓心以及美生菜（葉萵苣）的採收過程。

栽 培：由於該公司蘿蔓心的販售不是論斤秤兩，而是以每箱幾支計算，為了減少蘿蔓心彼此間重量及品質的差異，該公司以穴盤苗定植，並使用 fertigation 方式生產蘿蔓心。

採收 1：蘿蔓心進行田間採收，當天採收的蘿蔓心是要提供 sysco 超市，優點是採收工人可以將多餘的菜葉留置田間，減少不必要的運輸，此外採收工人的動作相當熟練，他們快速判斷出好品質蘿蔓而迅速除去外葉及多餘莖部，再交由包裝人員。根據該公司經理的說法，在採收的季節每天有兩組人馬進行採收，一組人馬約 20 個人，每人工作 9 小時，每小時工資為 10 元美金，因此該公司採收人事成本每天就需要 3600 元（約台幣 12 萬元）。

採收 2：此外，我們又來到另一處生產沙拉用萵苣的農場，該農場種植 6 種萵苣，分別為捲葉、皺葉及半結球等三品系，每個品系又可以分為紅葉及綠葉兩種，因此將這六種萵苣做適當排列，可成為賣相十足的商品。採收也大有學問，由於這幾種生菜株型較小，容易沾到泥土，因此他們將切下來的蔬菜，先倒置放在另一行尚待採收的萵苣上面，等集結到一定量再統一送回包裝車，包裝車備有噴霧槍，主要是將切口處的泥巴沖掉。萵苣和蘿蔓心的包裝相同，是以數量來計算而非秤重，但是生產萵苣的農場卻沒有看到 fertigation 系統，可能是因為美生菜（葉萵苣）生長週期較短，使用 fertigation 的效益不高，從農場也

可以看到萵苣的植株大小較參差不齊。

7. Earthbound Farm

品 項：有機蔬果、生菜及果汁。

食品安全：我們參觀了有機生菜的包裝過程。大致上其輕度加工方式和 **River Ranch** 大同小異。為了杜絕產品遭到任何污染，首先我們必須戴髮網、安全帽，穿工作服，進去前還先得用消毒水洗鞋子和手，並帶上了手套，做了十足周延的防護，但是我們仍僅能從參訪觀景窗外探知一二，顯示他們對於食品安全相當的重視。特別是生菜，該公司會定期檢驗產品的生菌量，為求時效，該公司使用較快速靈敏的 PCR 方法檢測，24 小時內即可獲得報告。

8. Monterey Mushrooms, Inc

品 項：Monterey Mushrooms, Inc 是一間生產菇類的公司，但生產的品項不多，看到的僅有磨菇及大香菇，不像台灣近幾年除了常見的金針菇、黑木耳、大香菇外，還有袖珍菇、鮑魚菇、柳松菇、珊瑚菇、美白菇等新興菇類。

生 產：該公司幅原遼闊佔據了整個山頭，從堆肥生產到採收，整個生產線盤據了兩個山頭。菇類生產線可分為三個時期，第一時期為備料期，生產介質由切碎的麥桿混和牛糞後進行發酵，並定時確認氮肥含量。第二時期為充填期，腐熟完全的堆肥填充在大木箱或填充成太空包後，進行滅菌處理。第三時期為生長期，滅菌後將介質進行接種，約 7 週可開始採收，這時候他們會將木箱子運送到另一山頭的生長室進行採收，每週可採一次，共計可採三次。在生長室上方有打洞的輸送袋將水氣及氧氣供給整間生長室，裡面濕度約為 85%。

預冷及包裝：此外，我們也參觀了預冷包裝及產品加值的情形。香菇的預冷溫度不能過低，否則有表面褐化情形，該公司的作法是利用風冷將溫度由 18°C 降低至 5°C，而蒸空預冷較不

適合，會造成產品因此失水減重。該公司強調最好吃的磨菇是較成熟的狀態，然而這時候咖啡色的蕈褶較明顯，讓人容易有髒髒的感覺，視覺感受不佳，因此該公司採收熟度較低的磨菇。

輕度加工：產品以新鮮形式販售佔的比例較少，即可烹的形式較多。最常以新鮮販售的種類是大香菇，餐廳常將大香菇 B.B.Q. 後取代牛肉做成漢堡。即可烹的包裝是將磨菇清洗→截切→UV light 照射→冷卻→包裝。該公司表示 UV light 照射殺菌的功能較小，照射主要功能是增進菇類維他命 D 的生成，提高產品的營養價值。

9. Jacob Farm/Del CaboI Inc：

品 項：該公司由兩家公司組成，主要經營的品項為有機香料及有機蕃茄。

生 產：農產品主要來自加州及墨西哥，利用不同地理位置的優勢進行產期分配，可周年生產供貨。農場進行整合式蟲害管理（IPM），降低病蟲害發生機會。為了在同行中更具競爭力，雖然產品為有機產品，該公司人仍會主動檢查產品中是否有殺蟲劑的殘留，並檢測產品生菌量。

包 裝：我們參觀了有機香料後端包裝的部分，我們看到三種包裝類型：盒裝、袋裝及打束。袋裝的份量較多，主要供應餐廳使用而非一般消費者，因為運輸路程較長，因此他們特別在外包裝內加上一張銀色襯墊，並且在裡面放置保冷劑，降低溫度。但是與我們同行的教授，卻發現了問題，他提出外包裝的紙箱已經能讓產品不見光，銀色襯墊對於保冷效益貢獻不大，反造成成本增加。

（三）配送中心：

我們還參觀了兩家配送中心（General Produce Co.、Raleys Distribution Center），這兩家公司位置都在加州首都沙迦緬度，就近

供應都市生活所需。

品 項：配送中心經營的產品種類又比上述任何一家公司來得複雜。他們不從事生產，而是買進像上面所述這些大公司的產品，再根據顧客需求包裝，他們的顧客大多是餐廳或是小型超市，因此需要更多元的產品種類。因為蔬果種類繁多，所需儲藏溫度不同，General Produce Co.的冷藏庫，隔間成 13 種不同溫度。General Produce Co.的產品偏重於蔬果類，而 Raleys Distribution Center 除了蔬果，還供應麵粉、乳酪及罐頭類等相關食品，因此該公司又更要求倉儲管理，除了每一間冷藏庫的溫度要求不同外，每一排儲架會加以編號，方便尋找貨品。每一張訂單由同一組人負責打點所有貨品，因此參觀期間常常看到油壓升降機在倉庫內穿梭。

香蕉催熟：由於香蕉催熟後不耐儲藏，因此這兩家公司都有自己的香蕉催熟室，而又以 Raleys Distribution Center 的規模較大，擁有八座香蕉催熟室，催熟室內的相對濕度為 100%以防產品失水，並且有風扇吹動空氣使乙稀氣體到達催熟室每個角落。

四、參訪心得整理

台灣和加州都是農產相當富饒的地區，這次參訪過程，我也仔細探究加州農產品為何能如此蓬勃發展的原因，以下從加州在美國農業扮演的角色開始說起，談論到加州農產品成功行銷的關鍵，希望藉由美國成功經驗，為台灣農產品外銷之路帶來一些啟示。

（一）加州在美國農業扮演的角色

加州位在美國西岸，緯度介於北緯 32-42 度之間，其氣候不似高緯度的寒冷也沒有大陸中心的乾旱，因地處大陸西岸更可避免夏季颱風的危害，其氣候冬雨夏乾，屬於最適合農業生產的地中海型氣候條件。此外加州南邊鄰近墨西哥，可利用該地溫暖的氣候條件，填補加州冬季生產的空窗期，此外能引進墨西哥便宜的勞工，亦是雙方往來頻繁的原因。

加州在美國農業扮演重要角色，根據加州政府農業統計資料顯示，2007 年加州農家收益共 36.6 億美元，占全美國農家收益的 12.8%。該收益來源主要有三大類，排名第一的是牲畜及家禽類有 10.7 億美元、其次是幾乎和家畜類並列的水果及堅果類有 10.54 億美元，再者是排名第三的蔬菜及瓜果類有 7.97 億美元。

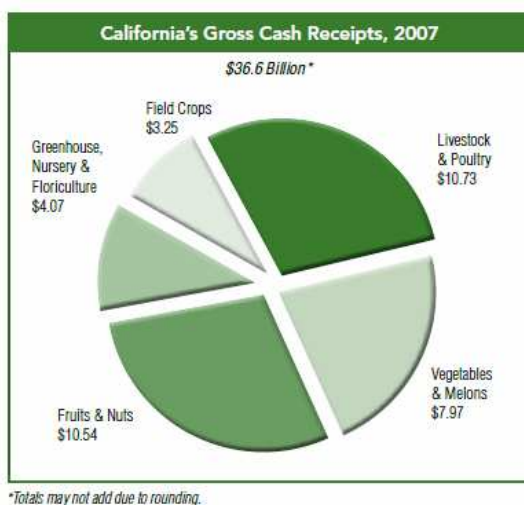


圖 1. 2007 年加州 5 大類農產品占農家總收益之比例。

加州的農業集中在舊金山以南的農業郡，如 Freno、Tulare、Kern、Monterey 等郡都是農業生產的主要地區，本次田間參訪便是在這些地點做主要參訪。加州農業生產有 72% 做內銷、28% 做外銷。內銷除了供加州當地使用外，還會長途運送到東岸的大城市。而外銷國家有 156 個，以加拿大及歐盟為主，前者主要供應萵苣、草莓和葡萄；後者主要供應杏仁、葡萄酒及朝鮮薊。台灣也經常向加州進口桃子及油桃。由上述可知，加州的園產品需要進行長途儲運工作，短則 5 天，久則 1 個月，然而園產品相較於其他乾果類不耐儲放且容易腐敗（perishable），因此需要採後處理技術輔助延長儲架壽命。

（二） 加州農產品成功行銷的關鍵

園產品採後處理的範疇很廣，只要是生鮮蔬果採收後到消費者食用前進行的所有處理都可稱為採後處理。大家較熟悉的蔬果冷藏、香蕉燻蒸、柿子脫澀都屬於採後處理的範疇。因此採後處理目的主要在減少損失與增進品質。在加州的參訪經驗讓我對採後處理又有了不一樣的認識，在美國由於生活形態改變，採後處理追求的不僅是減少損失及品質改進，他們要做的是更貼近消費者的需求，也就是方便、營養及安全性。於是不斷有新的產品被研發出來，例如 baby-cut carrot，就是利用一個細長的紅蘿蔔品種，將之切段並經過表面研磨後而成，該產品在包裝背後註明其營養價值，生吃或做烹煮都相當方便。由此顯示美國的消費型態使產業發展漸趨成熟，而台灣這些技術或政策面的發展尚在起步，或許美國現今園產品產業的發展可作為台灣未來農業發展的借鏡。



圖 2. baby-cut carrot 是一種新型的截切蔬菜。

經由為期一週的產業參訪，我認為加州蔬果之所以能成功行銷到世界各地主要有下列幾點（一）蔬果低溫鏈能確實執行（二）食品安全把關相當嚴格（三）貨品可追溯性（四）群聚產業的成形。以下將一一個別討論：

1. 蔬果低溫鏈能確實執行

低溫鍊是指蔬果包裝後，經預冷、冷藏、運出到販售的所有過程都要保持在低溫狀態。在美國我發現業者在這一點做的相當確實，而台灣雖已有低溫鍊的概念，但操作略顯粗糙，無法完全落實，以下整理美國冷藏方面的一些作法，以供參考：

（1）預冷設備：

參觀當地包裝場印象最深的就是每一間公司都有冷藏設備，且冷藏前一定先進行預冷，預冷是為了在短時間內將產品中的熱快速散去，減緩呼吸作用造成蔬果的腐敗。大多數公司進行預冷都在超大型冷藏庫中進行「強制風冷」，也就是強制冷空氣進入包裝箱內，將產品表面熱空氣帶走。然而這種預冷方式需耗費較多電力，增加成本，因此某些產品（例如根莖類蔬菜）使用另一種方式叫「冰冷」，也就是直接在產品上鋪上冰塊，讓產品慢慢冷卻，為了防止紙箱受潮強度變低，紙箱必須先以蠟處理，以免紙箱變形壓壞產品。我們參觀的 Ocean Mist 公司有一台自動化冰冷的設備，一次可進行 48 箱產品的預冷，預冷程序不到 5 分鐘即可完成，且僅需一人操作，實在是相當先進。預冷後貨品會被馬上運送到冷藏庫，為了確實掌握溫度，每一間冷藏庫都有溫度計讓工作人員隨時注意溫度是否異常。

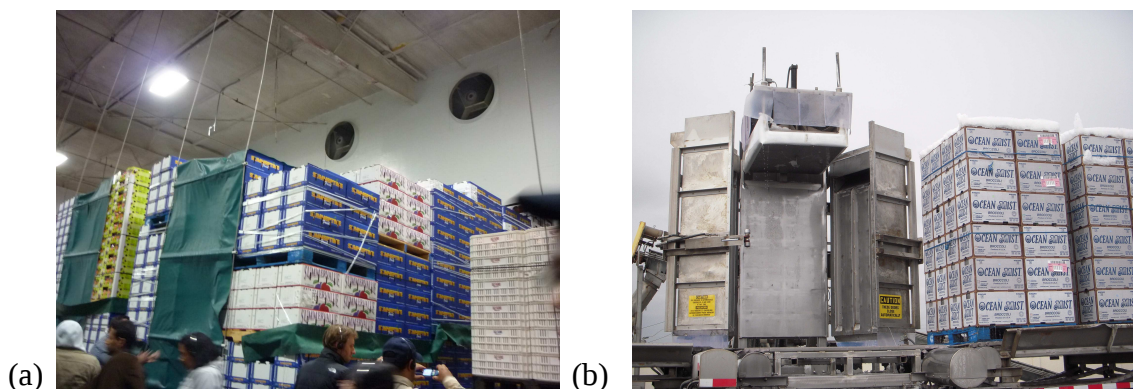


圖 3. 加州產業常用的預冷設備。(a)冷藏前確實預冷 (b)可進行大量冰冷的機器。

(2) 溫度紀錄器：

Ocean Mist 公司要求溫度記錄器應隨著貨品進入冷藏貨櫃車，為的是能瞭解儲運過程是否發生溫度異常，若貨品出現問題，較容易找出問題並釐清責任。



圖 4. 冷藏貨櫃車放置溫度記錄器。

(3) 冷藏貨櫃的檢查：

一個載滿貨品的冷藏貨櫃至少也有上百萬，貨櫃業者承擔的責任相當大，因此對於載貨前的事前檢查也不能馬虎。除了貨櫃基本的清洗消毒外，每一貨櫃都有技師再三確認冷藏壓縮機、風扇是否運作正常，才能到包裝場開始載貨。



圖 5. 冷藏貨櫃載貨前由技師再三確認運轉正常。

（4）冷藏貨櫃的設計：

冷藏貨櫃內部設計也有其學問，本身結構除了要能隔熱、不能漏氣外，貨櫃內部的地板也有特別設計，使空氣能順利在堆滿貨品的貨櫃中對流，因此貨品堆疊高度有一定上限，如此能讓冷空氣順利吹倒最遠，暖空氣從地板下方被吸回來，以完成對流。



圖 6. 冷藏貨櫃內部設計。

2. 食品安全把關相當嚴格

說到食品安全，莫不談到起危害分析重點管制點（HACCP），就蔬果可能會影響消費者健康的風險而言，在台灣首先想到的一定是農藥殘留，然而當台灣對於食品安全定義還限於農藥殘留是否檢出的時刻，美國消費者已經對產品提出更高的要求，也就是生菌數的含量。由於美國人習慣食用生菜，更增加可能危害健康的風險，而生產蔬菜的廠商也不得不戰戰兢兢地經營，因為 2006 年爆發大腸桿菌污染生菜事件，不僅危害消費者健康，對於產業的衝擊仍不容小覷。檢討污染的可能來源，可能有下列幾項：灌溉水源、禽畜糞堆肥、採收的手、包裝的手、清潔用水、包裝資材、儲運環境等。

植物在不清潔的環境也能生長，但管理稍有不慎，人類誤食卻影響健康，因此美國農部會不定時對灌溉水及禽畜糞堆肥採樣，檢查生菌數含量，若超出標準會對業者提出警告。另一項污染源就是操

作人員對於產品的接觸，無論是採收、包裝、品質檢驗或是向訪客解說的人員，都必須戴上手套及髮網，如果留大鬍子的也有專門的網子罩住，而我們參訪時也被要求要戴上手套及髮網，有些場所甚至被要求穿上工作服，顯示他們對食品安全的防護特別注意。



圖 7. 採收或包裝人員必備手套及髮網。

此外相較於人類觸摸產品造成的污染，清潔用水或是預冷用的冰塊更是產品受污染最直接的來源，所以任何一個包裝場對於水的消毒殺菌都非常要求，尤其是新鮮截切蔬果又相當重視。因為截切傷口是病原菌入侵的門戶，稍有不慎污染源族群擴大後就難以收拾，參觀人員鞋子和手都必須清洗消毒，進到工廠也僅只能遠遠地在參觀走道隔著玻璃瞭解情況，以排除參觀人員污染產品的可能性。以 baby-cut carrot 為例，清洗蔬果用的浸水槽及洗滌器為主要淨化區，設有偵測器記錄水質並將資料傳送給監控中心判斷，一旦水質發現異常，生產線會全線暫停，待問題解決後再開始動工，此外該公司還會不定時地進行人工檢測，確認監測儀器的準確性。

美國最常使用的消毒方法是以次氯酸鈉作消毒，氯水酸鹼值在 6.0-7.0 時，有效氯濃度最高，也代表著清洗水的氧化還原力（ORP）較高。上段所述的水質檢測就是希望清洗水的總氯濃度能控制在 50-200ppm 之間、酸鹼值在 6.0-7.5 之間、氧化還原力在 750mV 以上，而且蔬果應與清洗水接觸 1-2 分鐘才能消滅表面病原菌。加州大學戴維斯分校 Dr. Suslow 曾經表示，水質的監測遠比產品傷口預防來得重要，他曾經將軟腐細菌接種在青椒上，果實經高 ORP 的清潔水洗

滌後不會發病，而傷口以一般清潔水洗滌後，接種處開始有腐爛的跡象。果實在採收運送的過程造成擦壓傷口在所難免，如果能加以將產品清潔殺菌後，亦能減少產品病原菌的污染。

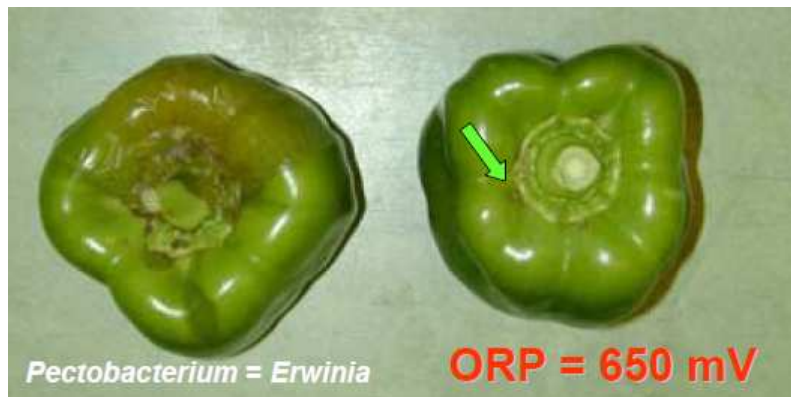


圖 8. 高清潔水洗滌後青椒軟腐病徵受到控制情形。

3. 貨品可追溯性

從農場到餐桌，農產品的可追溯性近幾年在政府的鼓勵下，台灣開始有產銷履歷標章的產品問世。然而加州農業實施良好農業規範（GAP）並不普及，但不表示他們不重視農產品的可追溯性。以 Driscoll's 莓類生產公司為例，他們引進 Harvest Mark 系統，使產品從採收後可追溯到每一位消費者手上。Harvest Mark 系統有三大宗旨，對於生產者，該系統能提供生產者與出貨產品相對的產品品質及溫度資料，作為栽培改進的機制。對於市場行銷而言，透過追溯系統，消費者能透過網路反應品質，節省龐大的市場調查費用。此外該系統也提供客制化服務，由於生產資訊繁多，因此消費者可自由勾選採收日期、生產地、栽培方法及地方特殊食譜等資訊，甚至可以作為和農民對話的溝通平台。

Driscoll's 莓類採用小包裝，每一包裝背面貼有一維及二維及條碼，採收當下就能讓產品與生產者及產地有了連結。他們將八小盒用紙盤裝成一個單位，每一個紙盤上印有 10 個號碼，前六個號碼代表產地與生產者，後面四個則表示採收日期。產品集貨後預冷前

必須先經品管人員檢查。每個棧板固定挑八盒進行檢驗，項目包括重量、果實破損率及顏色不均的情形。當棧板上的貨品被檢測後，會獲得另一組條碼，代表該棧板上的貨品已完成品質檢測並留有紀錄，這些記錄和紙盤上印的號碼雖然不同，但是品管人員仍可由條碼查詢產品的品項、產地及生產者，所以產品都必須經過品質檢測後，才會被送去進行預冷。

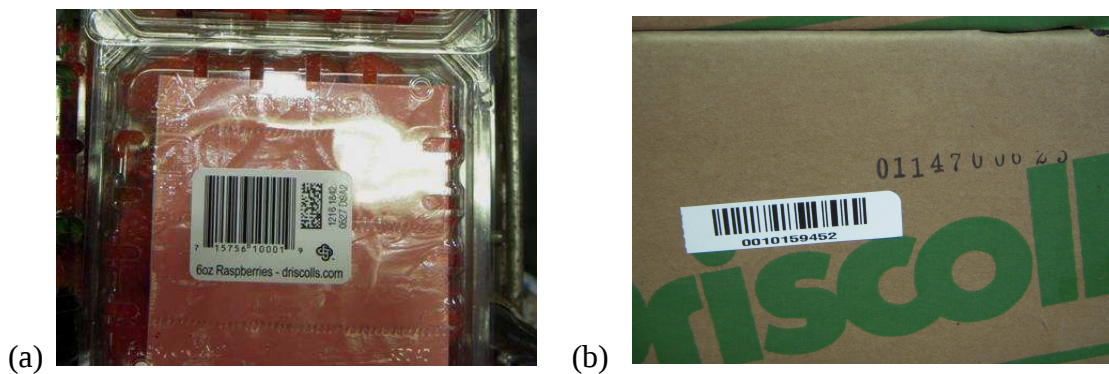


圖 9. Driscoll's 莓類引進 Harvest Mark 產銷雙向追蹤系統。(a)包裝背後有一維及二維條碼以及 Harvest Mark 的標章(b)紙箱上打印的號碼與品管後的檢驗碼。

4. 群聚產業的成形

一個產業得以發展，除了本業要做好更需要其他產業的投入與配合。在加州我看到許多其他相關產業與農業共榮，例如輔助分級包裝作業的機械、進步的包裝設計，以及都市四周林立物流中心，都是水幫魚、魚幫水。在包裝場我看不到完全一模一樣的分級設備，所有的輔助機械都是根據業者要求的動線以及產品的特性設計。例如 Mountain View cold storage 專門生產桃李的公司，有可以同時清洗果實和採收籃的機器、有運送包裝箱的輸送帶、有能集中不良品的暗道、有自動貼標籤的選別機。



圖 10. Mountain View cold storage 公司機械化輔助分級包裝情形。(a) 同時清洗果實和採收籃的機器(b) 運送包裝箱的輸送帶(c) 圖下方選別人員將不良品丟入暗道(d)可自動貼標籤的選別機。

此外我觀察到他們包裝箱設計較進步，例如歐洲國家注重環保，要求包裝的容器要能重複使用，因此廠商設計可以折疊的塑膠籃，讓籃子回收不佔空間；完全不需用到封箱針或是膠帶就能簡單封箱的紙箱；還有讓貨品堆疊更穩固的包裝設計，這些都是廠商之間精益求精的設計巧思。



圖 11. 符合歐洲市場要求的可折式環保塑膠籃。

加州大都會地區附近有許多蔬果物流中心，負責將產地蔬果依據顧客需求種類及數量，配送到大都會的飯店、餐廳或是雜貨店。以 General produce 公司為例，他們顧客是地區性餐廳及雜貨店，因此他們引進的蔬果種類相當繁雜，需要 13 種冷藏溫度才能符合各種蔬果冷藏需求。而另一家 Raley's Distribution Center 規模又更大，提供的產品不僅是蔬果，還有其他肉品及罐頭食品，如此繁雜的品項需要準確倉儲管理，才能有效率地進出貨。



圖 12.物流中心倉庫中琳琅滿目的商品。(a) General produce 公司蔬果品項較繁雜 (b) Raley's Distribution Center 經營項目除了蔬果還有其他肉品及罐頭食品。

5. 其他

除了上述提到的幾點之外，我還觀察到美國企業對於員工操作安全及福祉的重視。這次參訪有一站是參觀採後處理常會提到的氣調儲藏室，其原理是藉由降低儲藏室的氧氣濃度，延緩果實呼吸速率。由於人員在該低氧環境下操作相當危險，因此儲藏室門外也貼出警語，提醒儲藏環境的危險性。並且大部分的包裝場，都能讓員工在很舒適的環境下工作，休息時間免費提供咖啡，使員工暫時解除工作帶來的疲憊感。



圖 13. 氣調儲藏室。(a)儲藏室內碩大的空間 (b)氣調儲藏室外的警告標示。

五、建議事項

台灣蔬果產業規模和加州有極大的不相同，且經營的品項也大不相同，但是此行的經驗，我最大的收穫不是適合蔬果冷藏的最適溫度或是要如何處理才能維持品質，而是我學習到加州蔬果業者他們對於產品安全的堅持以及處理事情謹慎的態度，如此才讓加州蔬果產業不斷精進、保有不敗之地。

如今台灣蔬果在內銷市場還不時被查驗到農藥殘留過高，我們應加強教育生產者謹慎用藥，並在田區及市場嚴格抽檢，使台灣蔬果讓國內外的消費者都很放心。台灣農業規模小、品項多卻缺乏整合，對內我們必須整合相關產業，讓外銷產品有較一致的清洗、包裝、冷藏及儲運方法，並加入品管機制，確保產品的品質、安全性及一致性；對外我們必須有統一品牌作行銷，打響台灣水果在國際的知名度。台灣蔬果品質是相當受到肯定的，尤其近年來溫帶國家對於熱帶水果的需求量大增，位於亞熱帶的台灣更需要做好蔬果採後處理的研究，使台灣農產品不僅能成功走出去，還能在國際佔有一席之地。