

行政院及所屬各機關出國報告
(出國類別：其它)

美國園藝學會第100次國際年會與會報告

服務機關：屏東科技大學
出國人 職 稱：教授
姓 名：許仁宏
出國地區：美國
出國期間：92年10月3日至92年10月6日
報告日期：92年11月3日

F0/CO9205172

公務出國報告提要

頁數:5 含附件:否

報告名稱:

美國園藝學會第100次國際年會與會報告

主辦機關:

國立屏東科技大學

聯絡人/電話:

曾薇之/7703202-6109

出國人員:

許仁宏 國立屏東科技大學 農園生產系 教授

出國類別:其他

出國地區:美國

出國期間:民國92年10月03日-民國92年10月06日

報告日期:民國92年11月03日

分類號/目:F0/綜合(農業類) F0/綜合(農業類)

關鍵詞:果樹,園藝學會

內容摘要:

本次美國園藝學會第100次國際年會於2003年10月3日至10月6日在美國羅德島普羅密頓市舉行。此次的國際年會共有51個研討會(symposium)、4個專題討論會(colloquium)、26個專題示範(workshops)與大約250篇的壁報,從栽培、生理、遺傳、採後處理到生物技術都包含在內,論文內容涵蓋範圍廣泛且豐富,本次承主辦單位的邀請發表溫度對蓮霧物化特性的影響一文,將介紹最新的蓮霧研究成果。先進的國家(包含台灣),傳統的產業因為土地成本與工資等的上漲,造成生產成本的增加,因而國際競爭力漸漸降低。雖然可以靠著品種改良(如耐抗病蟲害的品種,可以減少農藥的噴施)、改善栽培管理(如機械化與自動化)、加強採後的處理等措施來改善經營的困境,但是仍然無法和中國與巴西等土地廣大、勞力供應充足、生產成本較低廉的國家競爭。因此,走向農業高科技、發展高附加價值的農產品,是必然要走的道路。台灣在生命科學領域的投資固然也相當努力,有基礎的研究與科學園區的設立,但是不是能夠趕上國際競爭的腳步,是值得我們關切的。總結此行獲益良多並將研討會及參觀情形及建議詳述於本報告中。

摘要

本次美國園藝學會第 100 次國際年會於 2003 年 10 月 3 日至 10 月 6 日在美國羅德島普羅密頓市舉行。此次的國際年會共有 51 個研討會(symposium)、4 個專題討論會(colloquium)、26 個專題示範(workshops)與大約 250 篇的壁報，從栽培、生理、遺傳、採後處理到生物技術都包含在內，論文內容涵蓋範圍廣泛且豐富，本次承主辦單位的邀請發表溫度對蓮霧物化特性的影響一文，將介紹最新的蓮霧研究成果。先進的國家(包含台灣)，傳統的產業因為土地成本與工資等的上漲，造成生產成本的增加，因而國際競爭力漸漸降低。雖然可以靠著品種改良(如耐抗病蟲害的品種，可以減少農藥的噴施)、改善栽培管理(如機械化與自動化)、加強採後的處理等措施來改善經營的困境，但是仍然無法和中國與巴西等土地廣大、勞力供應充足、生產成本較低廉的國家競爭。因此，走向農業高科技、發展高附加價值的農產品，是必然要走的道路。台灣在生命科學領域的投資固然也相當努力，有基礎的研究與科學園區的設立，但是是不是能夠趕上國際競爭的腳步，是值得我們關切的。總結此行獲益良多並將研討會及參觀情形及建議詳述於本報告中。

目次

一、目地-----	1
二、參加會議經過-----	1
三、與會心得-----	1
四、建議與感想-----	4
五、攜回資料名稱及內容-----	5

一、目的

美國園藝學會每年都有大約 1200 位國際人士與會，今年是第 100 次的國際年會，特別盛大舉行，研討會內容豐富，從栽培、生理、遺傳、採後處理到生物技術都包含在內，因此希望能藉由此次會議獲得較新的研究成果，作為教學與研究的參考。本次也承主辦單位的邀請發表溫度對蓮霧物化特性的影響一文，介紹最新的蓮霧研究成果給與會相關人士，並做學術交流。

二、參加會議經過

美國園藝學會的成立有相當的歷史，最早成立於 1903 年，有 56 位會員，由世界知名的 Bailey, Liberty Hyde 先生當會長。今年是第 100 次的國際年會，所以盛大舉行，有大約 1200 位各國人士與會。此次的國際年會共有 51 個研討會 (symposium)、4 個專題討論會 (colloquium)、26 個專題示範 (workshops) 與大約 250 篇的壁報，從栽培、生理、遺傳、採後處理到生物技術都包含在內，內容豐富並且富有參考價值，筆者有幸獲得國科會經費補助參與這一次的盛會。參加這一次國際年會的台灣學者除了筆者以外，還有正在康乃爾大學做博士後研究的張耀乾博士和李國譚博士。另外是旅美學人在美國農部服務的王健一與石秀英夫婦，以及在德州農工大學服務的王寅東博士。

三、與會心得

大會議程共分成果樹、蔬菜、花卉、採後處理與生物技術等項目。現將其中較重要的結果簡述如下：

1. 果樹

人類對具有高產、高品質、抗蟲、抗病、耐淹水、耐旱等特性果實的要求是永遠不會停止的。具有良好特性的新品種不但可以減少栽培勞力與降低生產成本，而且果樹業者可以藉著新品種的不斷推出來滿足消費者求新求變的心理，進而刺激市場的銷售量與業績。因此，不斷地開發與引進新品種應該列為產業發展的重要策略項目之一。例如，美國蘋果近年來平均售價雖然持續降低，但是新品種 'Gala' 很受消費者的喜愛，因此售價是最高的。另外，'Honey Crisp' 也是很不錯的新品種。

蔗糖是大部份植物用來運送光合產物到各個部位的糖類，蘋果卻以山梨聚糖醇 (sorbitol) 來運送光合產物，為了探討山梨聚糖醇對蘋果樹體碳水化合物的代謝是否必要，研究人員把蘋果轉殖山梨聚糖醇合成路徑中的 aldose-6-phosphate reductase 的反義 DNA 片段。結果發現轉殖植株的山梨聚糖醇合成量是減少了，但是澱粉的合成量卻增加。所以植物體內有很多的生化代謝路徑，可以因應不同的環境或體內的變化。

因為方便而且價格便宜，糖度計是測量果實甜度常用的儀器。糖度計的作用原理是以糖濃度作為校正基礎，再測量果汁中可溶性固形物。但是因為果汁中的可溶性固形物的成分不只是糖，因此測量值與實際值之間往往有誤差。美國加州與西班牙的學者發現 'Seascape' 草莓汁中可溶性固形物的平均值是 9.2%，但是總糖只有佔 5.3%，可滴定酸佔 1%，其他可溶性果膠素、花青素和酚類化合物佔

了2.9%，所以測量值與實際值之間相差了42%。因此，在使用糖度計測量果實甜度之前，最好要先了解該果實種類可溶性固形物的成分會比較妥當。

李國譚博士作了一項很有趣的報告，潛葉蛾是蘋果的害蟲，以往推廣人員告訴果農只要在葉片上發現1隻潛葉蛾幼蟲就該噴農藥。但是李博士發現蘋果葉片雖然受到潛葉蛾的啃食，只要每片葉潛葉蛾幼蟲數不超過10隻，光合作用並不受影響，它的機制到底是因為植物受到傷害後自己調整光合作用的能力，或者是因為潛葉蛾幼蟲分泌荷爾蒙刺激植物作生理上的調整，還有待進一步的探討，但是至少以往的潛葉蛾防治策略是需要作修正的。

筆者與潘曉華小姐報告的題目是溫度對蓮霧果實品質相關特性的影響，因為絕大多數的與會者對蓮霧是什麼都不清楚，因此筆者從蓮霧植株與果實的特性開始、台灣的蓮霧產業，到以往所作的成果都作簡單的介紹後，才進入本次報告的主題，結論是生產高品質蓮霧果實的適溫在20°C與25°C之間，果實生長期間高溫30°C如果持續3天以上就會讓果色變差。將來必須要朝栽培改進與品種改良的方向作調整。雖然大多數的聽眾對蓮霧很陌生，但是由於筆者在報告的前半部做了蓮霧形態與蓮霧在台灣的發展介紹，所以有不少聽眾很感興趣，問了很多問題，有一位學者還很好心的做了降低蓮霧果實溫度的建議，使筆者覺得很有收穫。

用手採摘一直是傳統收穫果實的方法，但是在勞力成本與國際自由貿易競爭日增的壓力下，以機械採收果實是必然的趨勢。佛羅里達州的果汁用柑橘有240,000公頃，從1994年7月開始進行一個發展機械採果的新計畫，計畫經費由每箱果實徵收1美分而來。機械採收必須有離層產生劑的配合才行，一般採用ethephon，近來也有用CMN-Pyrazole。離層產生劑所放出的乙烯可以很有效的讓果實產生離層，但是它也會讓葉片產生離層，因此需要另外發展讓葉片不會產生離層的藥劑，目前已經有guanfacine和1-methylcyclopropene (1-MCP)可以減少葉片產生離層。在果實離層產生劑和葉片離層抑制劑的配合下，2002-3年的生產季節大約有8,000公頃已經用機械採果，而且預計會逐年增加。這項措施不但會比手工採收增加5到15倍的採收生產力，而且會減少每單位面積一半以上的採收成本。

2. 蔬菜

蔬菜產業為了能夠在21世紀生存，對傳統採用手工採收的作物，如甜椒、夏南瓜等已經開始採用機械採收。連傳統上以人工採收蔬菜的北卡羅萊納州，也開始評估醃漬用胡瓜採用機械採收的可行性。由於栽培面積廣大，使用位差全球定位系統(differential GPS)配合及時移動定位(real-time kinematic positioning)，可以經由電腦精確地同時控制幾部機械的操作，目前已經使用在番茄與馬鈴薯的實際栽培上。而且由於整個系統的精密，甚至在晚上以高速來耕作，都不會傷到根或是滴灌用的水管。雖然蔬菜可以採用精密的機械採收，但是蔬果或根莖成熟的速度不一致的話，其效用還是會打折扣，因此育成可以一次收穫的品種是很需要的。

為了未來太空站與太空旅行的需求，如何在太空船上種植蔬菜是美國太空總

署的研究項目之一。種植蔬菜的光照系統必須要具有重量輕、可靠、耐久與省電等的特性，而發光二極體(light-emitting diodes)正好具有這些特性。經過試驗，紅色與藍色的發光二極體(光照度約 $120 \mu\text{mole m}^{-2} \text{s}^{-1}$)就可以讓萵苣生長良好。雖然再增加 5% 照度的綠色發光二極體並不能增產，但是因為綠光可以穿透葉片，使下層的葉片也能進行光合作用，因此在生長茂盛的植株，增加綠光應該可以增加萵苣的產量。

利用植物毒他作用(allelopathy)的特性來做雜草管理是一個很有趣的項目。毒他作用的機制是植物以根圍周圍的二次代謝產物來影響附近其他種類植物的生長。根圍周圍二次代謝產物可能由植物殘體(如葉片)的分解、揮發或由根部分泌而來。它們的作用機制有很多種，其中 lactone 的效果比較長，而 phenol 的效果比較短。目前有不少實驗室除了研究其作用的機制以外，還在探討把毒他作用的相關基因轉殖到經濟作物的可行性。或許在不久的將來就可以看到具有毒他作用的經濟作物，那就不需要對雜草管理再傷腦筋了。

3. 花卉

美國花卉產業的總產值大約有 40 億美元，其中一半以上由花壇植物所貢獻。而花壇植物中，矮牽牛是很受歡迎的，雖然矮牽牛是矮性的，但是還是有人希望它更矮。因此有運用基因轉殖的方式，育成更矮的矮牽牛。它的原理是把一個從阿拉伯芥得到的 GA_2 氧化酵素的基因 *AtGA2ox7* 轉殖到矮牽牛，而得到降低 20%，40%，60%，80% 高度的植株。但是植株越矮，開花時間越晚。另外也有人育成對乙烯不敏感的矮牽牛，可以延長開花時間。它的原理也是把從阿拉伯芥得到對乙烯不敏感的基因轉殖到矮牽牛植株內，讓基因大量表現。這些轉殖植株的形態和對照差很多，所長的不定根比對照少，但是花朵老化的時間比對照植株晚 20%，而果實成熟期更是比對照植株晚 45%。鳳仙花也是很重要的花壇植物，但是會遭受很多病害的侵襲。因此，有人把從 *Xenopus laevis* 取得的 lytic peptides (Magainin 2，具有廣效的殺菌作用)轉殖到 *Impatiens wallerana* 植株內，發現可以抑制 *Rhizoctonia solani*、*Thielaviopsis basicola*、*Verticillium dahliae*、*Fusarium oxysporum* 與 *Botrytis cinerea* 等菌絲的生長。

百合植株葉片的尖端或邊緣常常會出現焦枯的現象，原因不明，張耀乾博士經過細心的試驗，發現那是缺鈣所引起的，百合植株生長初期由球莖供應鈣，生長後期則需要吸收足夠的鈣才不會產生葉緣焦枯的現象。

4. 採後處理

近幾年來採後處理技術有很多突破。蘋果果皮燙傷症是一項採後的大問題，以往不知道什麼原因，也沒有解決的辦法。最近研究人員在篩選採收時間、採後降溫、儲藏溫度與儲藏氣體成分等因素以後，發現採收以後先放在 20°C 7 天再降溫到 5°C ，可以解決果皮燙傷的問題，因此，蘋果果皮燙傷症其實是因為寒害所造成的。另一組人發現蘋果果皮燙傷症和蘋果果皮 α -Farnesene 的累積與氧化作用有關，以 1-MCP、dephenylamine 或溫湯處理果實可以減少蘋果果皮燙傷症。但是其中以 1-MCP 最有效，它會減少 α -Farnesene 的累積與氧化作用。以 1-5 ppm 1-MCP 處理蘋果可以長時間抑制乙烯高峰的產生，進而防止果實的成

熟、衰老與腐敗，它的機制是經由抑制 ACC 合成酶與 ERS1 型的乙烯受體基因的表現而來。MCP 要是和 1.5% 的低氧一起使用，會讓蘋果軟化延遲更有效。

蘋果削皮或切片後果肉褐化是讓消費者不悅的一種現象，加拿大的學者發現果肉褐化的程度與抗氧化系統有很好的相關，其中果肉組織內水溶性的抗氧化劑和過氧化酵素活性與褐化最有關係。磷肥可以降低果肉組織的滲漏與褐化，分析其成分，發現施磷肥果肉中水溶與脂溶性的抗氧化劑量比對照多。葉面施鈣也可以降低與褐化相關的失調症，其機制也和果肉中水溶與脂溶性的抗氧化劑的含量較多有關。

四、建議與感想

參加本次美國園藝學會第 100 次國際年會，最大的一個心願是希望能夠在這個有 1200 人參加的大會中，得知美國果樹與其他園藝產業對勞力成本與國際自由貿易競爭壓力日增下的因應方法，以作為有同樣處境的台灣果樹與其他園藝產業的參考。年會結束以後，順便到睽違 14 年的母校康乃爾大學參觀，這 14 年間康乃爾大學的改變很多，增加了很多建築，校園也熱鬧多了。此次行程見到以前是助理教授現在已經是教授兼園藝系主任的 Dr. Marvin Pritts，以前是同學現在是副教授的 Dr. Ian Merwin，還有同實驗室的一些工作同仁。紐約州的果樹中蘋果是大宗，可是面積只有 5 萬公頃，加上因為國際的競爭蘋果價格年年下跌，所以蘋果果農經營乏力，對於研究經費的支援也有心無力，不像佛羅里達州光是果汁用柑橘就有 240,000 公頃，研究經費從每箱果實徵收 1 美分，總數就很可觀。因此，紐約州的果樹產業欲振乏力，要想要擺脫傳統農產品低價的束縛，必須把低價的農產品改裝成有高附加價值的健康食品才行。紐約州政府和康乃爾大學有鑑於此，擬定了一項將要花費美金 5 億元(相當於新台幣 170 億元)的生命科學高科技的計畫，計畫名稱叫做 Life science initiative。將由紐約州政府出資 1.25 億美元在康乃爾大學校園內蓋一棟生命科學館，建築物裡面的設備和雇用人員還要再花費 3.75 億美元，這是屬於基礎研究的部分。實際應用的部分，位於 Geneva 的試驗場也要建立一個生命科學的科學園區，吸引各地廠商來投資設廠，這樣的計畫與投資可以說是很用心的。事實上，美國其他各州，例如在麻塞諸塞州波斯頓旁邊的劍橋大學(Cambridge University)，以及位於加州的史丹佛大學(Stanford University)，都有類似的計畫，所以雖然同樣是在美國國內，各州之間的競爭也是相當激烈的。

在先進的國家(包含台灣)，傳統的產業因為土地成本與工資等的上漲，造成生產成本的增加，因而國際競爭力漸漸降低。雖然可以靠著品種改良(如耐抗病蟲害的品種，可以減少農藥的噴施)、改善栽培管理(如機械化與自動化)、加強採後的處理等措施來改善經營的困境，但是仍然無法和中國與巴西等土地廣大、勞力供應充足、生產成本較低廉的國家競爭。因此，走向農業高科技、發展高附加價值的農產品，是必然要走的道路。台灣在生命科學領域的投資固然也相當努力，有基礎的研究與科學園區的設立，但是是不是能夠趕上國際競爭的腳步，是值得我們關切的。

當然，在走向農業高科技、發展高附加價值的農產品的同時，傳統農業的研發與經營改善還是要繼續努力，因為農業高科技與高附加價值的農產品還是必須依附在傳統農業的生產上才行。

有機農業也是屬於高附加價值的農產品之一，希望能夠吃到沒有污染的農產

品是現代人所期盼的，因此有機農業在各先進國家都有長足的發展。但是有機農業本身由於所用資材(土地、肥料、防治病蟲害的有機藥劑等)來源的不一致，因此在研究上比較無法科學化。另外，也因為資材來源無法固定(有時候甚至無法保障是有機或無污染的)，因此，所生產的農產品品質無法穩定。建立具有可靠的固定來源與成分的栽培資材是有機農業生產與研究上很重要的課題。

最後，在此感謝國科會的經費補助、王健一與石秀英夫婦的招待、陳河田夫婦、張耀乾博士和李國譚博士在康乃爾大學的接待與介紹。

五、攜回資料名稱及內容

帶回美國園藝學會第 100 次國際年會議程與摘要一本，內容為各口頭與壁報論文的摘要，共 413 頁。