

第八屆世界芒果研討會 與會報告

參加會議經過

本次芒果研討會因為開會地點離芒果產地很遠，所以筆者在開會前自費參加大會所舉辦的芒果產地旅行團。二月二日到南非東北部芒果主要產區的Hoedspruit一帶參觀，並且順便到位於Nelspruit市南非農業研究所屬的熱帶亞熱帶作物研究所 (Institute for Tropical and

Subtropical Crops, Agriculture Research Council) 參觀。

Hoedspruit一帶的芒果以往雖然採用比較大的行株距來種植，但是近年來很多果園採用矮化密植的方式，配合微噴灌、滴灌和肥灌，產量很高，另人印象深刻。二月五日參觀結束，搭車約七個多小時到距離約翰尼斯堡約二小時車程的太陽城開會。第八屆世界芒果研討會的會期

由二月五日到二月十日。今年的研討會共有十六個國家提出約二百篇論文發表。本次筆者承主辦單位的邀請為芒果研討會 Growth and Development Session 的 chairman，並口頭發表芒果的花性分布、比率與天然授粉率一文。

與會心得

大會議程共分成芒果品種與根砧、栽培管理、病蟲害與管理、生長與發育等項目。現將其中較重要的結果簡述如下：

一、芒果品種與根砧

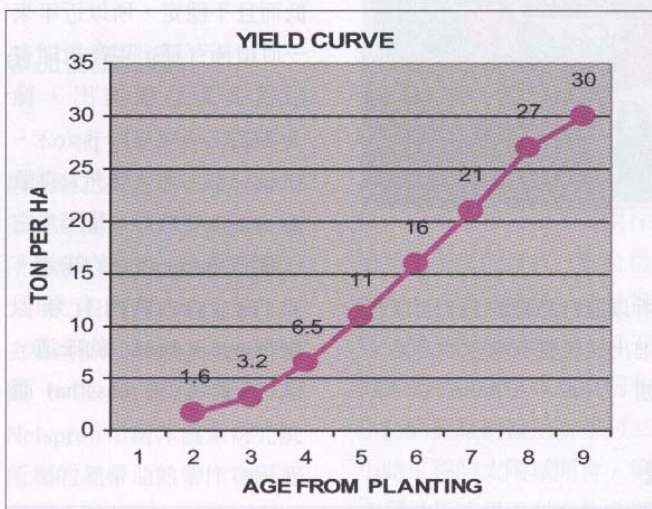
南非重要的芒果品種有 'Sensation'、'Heidi'、'Keitt'、'Kent'、'Tommy Atkins' 等。但是 'Sensation' 和 'Tommy Atkins' 有果肉爛心的問題，



↑ 研討會會場設在約翰尼斯堡附近的太陽城

表二、不同根砧影響品種產量比較

接穗	根砧 (多胚)		
	'14-12'	'Warburg'	'Sabre'
'Haden'	41	19	17
'Pairee'	48	22	14
平均	44	20	15



↑圖1. 矮化密植果園的樹齡和果實產量的關係

且穩定，因此大受歡迎。
'Honeygold' 的可溶性固形物含量高達21%，比較受東方國家的消費者喜愛。
'Calypso' 和 'Honeygold' 品種都受到育種家權利 (Breeder's right) 法的保護，在澳洲依產期的不同分六個地區 (Darwin、Katherine、

Mataranka、Dimbulah、Bundaberg、Kununurra，'Calypso' 生產期從九月到次年三月，'Honeygold' 從十一月到次年三月)，限量種植 ('Calypso' 只種植 800 ha，產量 25,000 tons，但規劃將來增產到 35,000 tons)。因此每年每個地區採收的時期錯開

而且拉長，而且每一區產量不會太高造成價格的崩盤 ('Calypso' 售價US\$24/7 kg)，種植者的收益受到保障，因此對這種分區限量種植方式的配合度非常高。澳洲幾個重要品種的產期列如表一。

根砧會影響品種的產量，以色列人把 'Haden' 和 'Pairee' 嫁接在多胚品種的砧木 '14-12'、'Warburg' 或 'Sabre' 上，結果發現接在 '14-12' 砧木上的植株產量遠高於接在 'Warburg' 或 'Sabre' 品種上的植株 (如表二)。

二、栽培管理

南非芒果的主要產區在東北部的Hoedspruit一帶，二〇〇四至二〇〇五年生產約80,000公噸。研究經費三分之二來自政府，三分之一來自企業界。採取高密度栽培，如 6 m×2 m & 7 m×3 m，也有 6 m×1 m、6 m×1.5 m、6 m×3 m、7 m×1.5 m、7 m×2 m and 4 m×1.5 m 等栽種密度。高密度栽培以年輕果園的產量較高，樹齡高的果園則以較低密度者產量較高。矮化密植果園的



↑ 戴著遮陽傘防曬傷的芒果果實

樹齡和果實產量的關係，如圖1；因為採取矮化密植的關係，產量很高，株齡七年的果實產量就達到每公頃21公噸，九年生植株的產量更高達每公頃30公噸。

南非芒果果實因為容易曬傷，所以用聚苯乙烯材質的塑膠塊作為遮陽布。灌溉以滴灌和微噴灌為主，但近年來發展出間歇式滴灌，每天滴9~10次，每次10~15分鐘，可以節省用水。每公頃每年用水量，微噴灌為5800 m³、滴灌4500 m³、間歇式滴灌只要3900 m³。

南非的無機營養管理以葉

表三、南非芒果葉片無機營養診斷標準

營養元素	診斷標準
氮 (N)	1.25 ~ 1.4 %
磷 (P)	0.09 ~ 0.11 %
鉀 (K)	0.8 ~ 1.0 %
鈣 (Ca)	2.0 ~ 2.8 %
鎂 (Mg)	0.2 ~ 0.35 %
鋅 (Zn)	20 ~ 100 ppm
銅 (Cu)	10 ~ 20 ppm
錳 (Mn)	60 ~ 200 ppm
鐵 (Fe)	70 ~ 100 ppm
硼 (B)	30 ~ 100 ppm

表四、依據樹齡每年每株推薦施肥量

樹齡	克/株/年		
	氮 (N)	磷 (P)	鉀 (K)
1	70	25	200
2~3	140	50	200
4~5	210	75	250
6~7	280	100	375
8~9	350	125	500
大於10	420	150	625

片分析做診斷，再推薦施肥量。葉片無機營養診斷標準與施肥量如表三、表四。以下扼要介紹交流心得：

(一) 芒果採後的病害似乎和氮肥有關，高氮肥植株的果實發生炭疽病的比率增加，因此，施用氮肥的時機最好是在著果以前。

(二) 筆者報告的題目是芒

果的花性分布、比率與天然授粉率。以本地、海頓與愛文(各代表多胚、單胚低產和多胚高產)三個品種為材料，比較它們的花性分布、比率與天然授粉率，以了解品種的生殖特性，胚型對花性分布、比率與天然授粉率的影響，作為品種改良與栽培管理上的參考。

因為有關芒果生殖生理的研究不多，而且這個題目很有意義，所以講完後問問題的人很多，包括 ISHS 熱帶亞熱帶果樹的主席 Dr. Victor Galan Sauco 和芒果工作小組的主席 Shmuel Gazit 教授都有提問。

(三)大陸的芒果主要產區在海南島，海南島的芒果近年來以某種方法生產無子芒果，很受消費者喜愛。

南非雖然是個已開發國家，但是因為鄰近落後的國家移民或偷渡來南非工作，因此工資相當便宜，當地有些人認為這些工人根本是奴工，因為他們每天的工資折合新臺幣只有312元。巴西和瓜地馬拉每天的工資折合新臺幣是248元，澳洲的工資折合新臺幣約3120元。臺灣的工資每日約1,000元，雖然沒有澳洲這麼高，但是比起一些南非、巴西和瓜地馬拉國家，勞力成本還是蠻高的。

三、病蟲害與管理

(一)果蠅是芒果的重要害蟲，以藥劑噴施是常用的防治方法，但是噴藥後必須等



↑ Bavaria 農場的工人正在採收芒果，採收後的芒果放在鐵架上滴乾乳汁

待藥劑殘留量降到容許量才能採收，讓農民往往不能掌握商機。例如馬拉松噴藥後的等待時間要10天。最近有研究人員發現使用Spinosad (賜諾殺) 0.02 % (GF 120) 的防治效果不輸給馬拉松，但是噴藥後的等待時間只要一天，因此，果農民比較能掌握商機，是一種可以選用的防治藥劑。

(二)芒果炭疽病和蒂腐病是二種嚴重的芒果經濟病害，南非的研究人員發現 Fludioxonil (護汰寧) 對防治 '肯特' 芒果蒂腐病很有效果。芒果炭疽病以 Prochloraz (撲克拉) 來防治，效果不

佳，但是如果是用 Fludioxonil 和 Prochloraz 的混合液來防治效果較好。以加溫過的化學藥劑 Fludioxonil 或 Prochloraz 來處理，對 '肯特' 芒果炭疽病和蒂腐病的防治效果都比沒有加溫過的好。

四、生長與發育

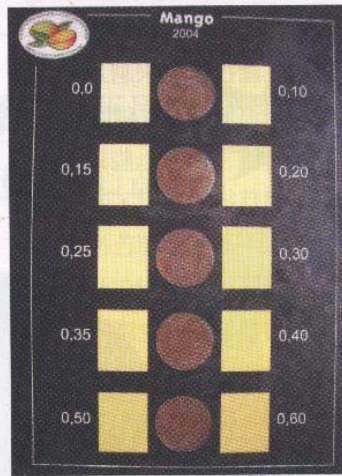
(一)芒果產量與果實品質的整合管理

因為在很多生產區芒果的產量與果實品質還是很不理想，法國的九位研究者組成一個研究團隊，針對芒果產量與果實品質進行整合栽培管理的探討。他們的假說如下：



↑ Westfalia 是南非最大的芒果公司, 不但從生產到外銷全包, 還擁有自己的研究團隊進行育種與其他研究工作

→ 圖2. 以芒果果肉顏色簡易判斷果實成熟度的色圖



● 整株樹的整體表現 = f (可以運用的碳水化合物)

● 開花 = f (碳水化合物, 葉齡/溫度)

● 果實品質 = f (採收前的狀況, 採收後的狀況)

所以整合栽培管理模式為:

1. 整個生育期:

● 物候學 (Phenology, 研究生物週期與氣候等環境因子之間關係的科學)

● 栽培措施

2. 果實:

● 不同生育期的差異

● 栽培管理的影響 (田間與採收以後)

3. 整合因素:

● 環境因素

● 生育狀況 (栽培措施)

● 不同器官的交互作用 (器官、枝條、整株)

針對上述的模式, 這個研究團隊就進行光合作用、果實的生育、果實碳水化合物與水分的生理、葉果比、物候學關鍵時期、灌溉、光線及果實氣調等項目分工研究, 而且有相當不錯的成果, 很令人佩服。

爲了讓果農分辨果實的成熟度, 南非熱帶亞熱帶作物研究所特別按照果肉的顏色, 做成對照圖2; 果農可以把果色對照圖放在果肉上, 判斷果實的成熟度。

建議與感想

一、芒果是一種容易栽種的果樹, 種植相當普遍, 雖然有些地區的生產效率 (單位產量) 並不理想, 但是因爲目前全世界有九十二個以上的國家生產芒果, 種植很廣而且面積很大, 所以很容易生產過剩。

芒果外銷在前幾年相當賺錢, 墨西哥、巴西、厄瓜多、祕魯等國家都有相當數量外銷到美國。以往芒果多在北半球生產, 因此, 在春



↑ Bavaria 農場相當的大，參觀芒果園的訪客必須搭乘觀光卡車
→Bavaria 農場女工們正在做芒果乾



夏季芒果常常過剩。南半球的芒果的產期和北半球正好相反，因此在生產成本和售價上占有相當的優勢，是北半球果農再怎麼做產期調節都很難競爭的。但是二〇〇二年二月芒果外銷價格卻由每箱（4公斤）美金5.5元掉到美金3.5元，表示連南半球的芒果產量也過剩了。而且連以往認為價格最好的月份，從八月到十二月，正是墨西哥採收完，而厄瓜多芒果還沒有上市前的空窗期，巴西的芒果每箱可以賣到美金7元，現在卻掉到只剩下美金2.5元每箱。因此，芒果的產銷策略必須做調整，才能讓果農賺錢。這種現象不只是只有芒果發生，其他的園藝

作物都差不多，因為園藝作物的生產技術越來越進步，產量提高是很容易就可以做到的目標。加上一些以往比較貧窮落後的國家，甚至以往認為不適宜種植芒果的國家，如西班牙，現在也因為重視園藝作物的生產，而開始大量種植。而且先進國家的人才、技術和資金也移轉到這些貧窮落後的國家，幫助這些國家生產園藝作物。像這一次的世界芒果研討會，因為在非洲舉辦，因此有很多非洲國家的代表來參加。筆者發現這些非洲國家的芒果生產或多或少都有先進國家，像從荷蘭、法國、德國等的人才、技術和資金投入。

二、臺灣的芒果和其他的園藝作物想要永續生產，一方面需要投入更多的研發經費與能量，研究出更好的節能高產品種，推陳出新，賣得好價錢，產銷策略可以學澳洲的分區限量的種植方式。栽培上也要研發出更經濟、環保與高產的栽種方式。除了在臺灣本島種植以外，在成本較便宜的地區，如東南亞和大陸大規模的種植，也是值得考慮的。

運銷方面，除了要研發出更好的儲運方法外，在生活水準與產品售價比較高的地區或城市，如日本東京、上海、香港、新加坡、吉隆坡、雅加達等拓展市場，才能夠讓臺灣的芒果和其他的

園藝產業持續發展。

結語

本次芒果研討會由南非芒果果農協會主辦，因為註冊費收費很高(約新臺幣22,000元)、服務不佳、開會地點在人工打造而成的觀光地~太

陽城，不但會場封閉與外界隔絕，而且和產地相隔太遠，所以備受批評。

下一屆芒果研討會將在中國大陸海南島舉辦。熱帶亞熱帶果樹的主席 Dr. Victor Galan Sauco 因為任期已到，所以將在八月在韓國舉行的第廿七屆世界園藝大會結束

後下臺，新任的主席是法國的 Dr. Jacky Ganry，Dr. Ganry 是 Fruit 期刊科學部門的主編。

§ 誌謝 §

感謝國科會補助部份經費(95-2914-276-001-A1)，才得以成行。

