

臺灣果樹六十年

撰文/陸明德·歐錫坤

臺灣果樹產業六十年間，舉凡栽培面積、產量、產值等皆有長足的成長，尤其是國人水果每年人均消費量，更由1945年的12.9公斤激升至2013年的127.3公斤。1970年後政府積極投入果樹品種改良、栽培技術改進及生物技術等科技研發與產業應用。除眾多新品種的推廣外，並策略性地更新老舊品種，促進品種多樣化。技術的創新改進亦導致果樹溫網室栽培、產期調節措施、適地適種的要領以及有機果樹生產的蓬勃發展。本文謹就臺灣果樹產業的技術面等方向，予以回顧與展望，祈望臺灣果樹產業穩定發展，永生不息。

前言

果樹生產是臺灣農作物的重要組成分之一，多年來在社會經濟發展過程中，提供種類眾多，數量充足，品質良好，價格低廉的果品，充分滿足社會大眾的需求。果品含有豐富的礦物質、蛋白質、脂肪、果膠、維生素、有機酸以及色香味等感官上的享受與滿足，均衡食物，維護健康，預防疾病，旺盛活力，是國人健康不可缺少的食物。

果樹生產除鮮食外，也有堅果類可製成乾果，或一、二、三級等多種加工用途，如釀造果酒、果醋、果汁、果醬、果乾、果餅、蜜餞、罐頭及其他等。有些果樹可提煉油料、芳香精油等，為食品業、化工業、醫藥業等提供原料，同時也是外銷出口，賺取外匯的重要產品之一。

果樹生產須掌握適地適種的原則，善用土地、氣候、勞力、物力與科技發展成果，愛護自然環境，維護生態平衡，朝向生產、生活、生態之目標邁進。果樹產業亦須針對市場需求，建立產銷平台與服務型農業，擴展觀光果園及休閒旅遊，持續果樹品種改良、栽培技術改進與年輕就業人才培育，以維持果樹產業的永續經營。

果樹產業發展現況

據康有德教授統計分析，臺灣光復後45年來，

農業生產與飲食生活改善上，發展最明顯的是果樹的栽培與水果的消費。自1945到1990年果樹的栽培面積，由當時的1萬8千公頃，增加到22萬3千公頃，約增加了12.4倍。水果的總產量由當時的8萬5千公噸，增加到232萬7千公噸，增加了27.4倍。每人每年平均的水果消費量，更由1945年的12.9公斤，到1990年激升為104.3公斤。

1990年以後，果樹生產量維持小幅穩定成長，至年達萬公噸，為歷年來之最（圖一）。若考量國內生產與進、出口量，2013年國人水果每人平均消費每年127.3公斤，其中熱帶果樹56.2公斤，常綠果樹35.6公斤，溫帶果樹25.5公斤，其他水果10.0公斤（表一）。臺灣果樹栽培面積已從1995年高峰期



資料來源：行政院農業委員會農糧署-農業統計年報（1950-2013）

圖一 1950-2013年間臺灣水果栽培面積與產量

表一 2013年臺灣果樹國內生產量值與進出口量值

作物別	國內生產量值					出口量值		進口量值		人均消費量 (公斤/年)	人均消費值 (元/年)
	種植面積 (公頃)	百分比 (%)	產量 (公噸)	產值 (千元)	百分比 (%)	數量 (公噸)	價值 (千元)	數量 (公噸)	價值 (千元)		
熱帶果樹	54,548	29	1,320,753	35,727,902	40	19,484	1,022,905	12,172	357,952	56.2	1,500
常綠果樹	58,414	31	809,408	25,665,209	29	14,189	750,416	37,670	1,238,973	35.6	1,119
落葉果樹	23,075	12	376,654	17,286,155	19	4,441	357,558	224,683	11,205,321	25.5	1,204
其他果樹	51,897	28	194,691	10,705,106	12	361	17,378	38,777	2,039,222	10.0	545
總和	187,934	100	2,701,506	89,384,372	100	38,475	2,148,257	313,302	14,841,468	127.3	4,368

註1：國內生產量值中「其他果樹」包含檳榔、獼猴桃、人心果、可可、酪梨、楊梅、栗、紅龍果、果桑及其他雜果等果品種類。

註2：進出口量值中「其他果樹」未列明確細項果品種類。

註3：2013年臺灣人口為23,373千人。

資料來源：行政院農業委員會農糧署-農業統計年報、行政院農業委員會-農產品進出口國家量值資料（2013）。

的 22.9 萬公頃逐漸減至 2013 年的 18.8 萬公頃，縮減至全盛時期的 82%，但總產量穩定成長達 268 萬公噸。全年消費果品總值約 1020.7 億元，平均每人每年花費 4,368 元購買果樹產品（表一）。

臺灣自 2002 年加入 WTO 後，許多會員國所生產的水果大量廉價進口，國產水果內銷市場遭受嚴重衝擊，外銷市場需面對更多國家產品的國際化競爭。為因應進口水果之競爭，乃調減國產水果中較不具競爭力品項之種植面積；產銷穩定之果品，則輔導品種更新與新品種推廣，促進品種多樣化；並積極拓展外銷市場與實施產期調節，避免產期集中與產銷失衡。

因應國際農產品貿易自由化及區域經濟整合趨勢，果樹發展策略為以內銷為主，外銷為輔，生產優質安全特色的果品來提升產業競爭力，期望穩定國內市場占有率，進而擴大外銷市場。據 2013 年行政院農委會農產品進出口國家量值資料顯示，出口數量約 38,475 公噸，出口價值為 21.5 億元，進口方面數量為近 313,303 公噸，價值約 148.4 億元。出口

項目以熱帶果樹為主，其中番荔枝為最大宗，其他依序為香蕉、芒果、鳳梨及番石榴等，出口量占總產量之 2%。主要外銷市場包括中國大陸、日本、加拿大、新加坡及美國等，其中中國大陸已取代日本成為我國水果之主要市場，占總外銷量 53%。

進口方面，落葉果樹的進口值 112.1 億元，占 75% 為最多，常綠果樹 12.4 億元居次，熱帶果樹僅 3.6 億元。落葉果樹的進口量以蘋果（62.7 億元）、葡萄（24.7 億元）、桃（15.2 億元）居前三位。出口與進口金額相比為一與七之比（表一），由此顯示臺灣水果出口不易，進口量大，對國產水果造成排擠作用。

反觀落葉果樹在國內的種植面積為 23,075 公頃，占果樹生產面積的 12%，其產值達 172.9 億元左右，占果樹總產值的 19%（表一）。由此顯示地處亞熱帶地區的臺灣，落葉果樹的發展有其存在價值，它不但減輕世界貿易自由化以後對臺灣經濟的衝擊，而且創造果農就業機會與穩定收入。尤其是對環境友善、低需冷量梨與桃的新品種開發，在平

地或淺山坡地皆可種植生產，尤其是農試所命名推廣低需冷性適合平地或淺山坡地種植的水蜜桃品種，有‘台農甜蜜’需冷量 150 低溫單位 (chill unit, CU) (歐,1992) ‘春蜜’ 180CU ‘夏蜜’ 125CU 與 ‘春豐’ 170CU 等，目前這些新品種推廣面積已占桃總生產面積的 65% 以上，可有效減緩高山農業生產的墾殖壓力。世界目前的主要堅果種類有扁桃 (巴旦杏)、核桃、美洲榛子、開心果、美國山核桃、巴西堅果、澳洲胡桃及腰果。堅果是營養濃縮的果實，耐長期貯藏、易加工，附加價值高。乾果或加工品外銷沒有出口檢疫的問題。

據 2012 年美國農業部對外農業局 (Foreign Agricultural Service, Official USDA Estimates) 之統計，近三年來世界主要堅果的產量、進口量與總消費量等資料顯示，去殼扁桃與帶殼核桃皆呈現逐年增加的現象。臺灣隨著消費者的需求導向，堅果需求量與世界發展趨勢類似，亦有逐年增加的現象，進口數量前三名為扁桃、胡桃、腰果，所有堅果需求皆仰賴進口 (表二)。

臺灣早期亦曾嘗試引進堅果種類種植，最早於 1910 年引入澳洲胡桃種苗種植於台北植物園，隨後分別於 1931 年、1953 年及 1958 年再引進澳洲胡桃，於嘉義試驗分所、臺灣中南部、東部縣市試種，但由於根系分部較淺且側根較少，在風力強時缺少防風林保護，容易發生倒伏現象，損失嚴重。果園建立初期 6-10 年生果樹，每株去殼種仁平均產量 1.25 公斤，11 年生以上每株生產 3.25 公斤，投資回收慢，且當時加工技術無法配合，終至功敗垂成。

1921 年與 1965 年代初，則引進中國板栗及日本板栗於山地種植，唯果實成熟季節若逢雨季，種子含水量高，品質不佳，致終亦未能形成產業。目前嘉義縣中埔鄉特用作物第 6 班仍留有約 50 公頃尚繼續生產，栽培品種全由社口村‘林家栗園’繁衍而來。板栗田間事少，鄉民封板栗為「懶人果樹」，栽培管理中較粗重的工作只有整枝修剪，不需套袋，不需使用化學農藥，果實成熟後自然落果，收

表二 近三年(2012-2014)來臺灣重要堅果產量與貿易統計調查

農產品別	資料期間	出口		進口	
		重量 (公噸)	價值 (千台幣)	重量 (公噸)	價值 (千台幣)
杏仁	2012	92	19,894	7,360	1,100,919
	2013	116	27,684	7,549	1,356,138
	2014	121	35,855	6,420	1,422,357
腰果	2012	6	2,717	2,559	408,731
	2013	5	2,335	2,744	496,385
	2014	5	2,729	2,934	495,450
榛子	2012	8	2,632	1,460	288,625
	2013	7	948	1,382	285,412
	2014	0	14	234	59,974
胡桃	2012	0	132	3,658	1,042,957
	2013	1	337	3,403	1,001,122
	2014	2	1,411	3,138	985,265
開心果	2012	21	7,254	73	22,856
	2013	87	20,114	625	155,530
	2014	42	16,841	805	212,364
夏威夷果	2012	-	-	-	-
	2013	-	-	49	20,444
	2014	-	-	349	161,178

資料來源:行政院農委會農業統計 農業貿易 農產品別(COA)資料查詢
<http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/trade/TradeCoa.aspx>

成時只需戴上斗笠，拿著夾子，即可在園子「撿黃金」，扭轉板栗在臺灣生產的局面。

2012 年農試所自越南引進腰果實生種原，經試種評估，發現腰果是多用途經濟樹種，產品耐貯放，經久較不易腐敗，食用方便、口味甘甜、味道醇厚、質地柔軟，官能感覺獨一無二，符合全球消費大眾需求 (歐等, 2014)。臺灣腰果產業若能穩定

發展，將可活化零產出的休耕地，替代部分堅果進口，促進多樣化的腰果加工產業發展，改善目前臺灣水果產業以鮮食為主結構的理想經濟作物。

果樹科技研發與產業應用

(一) 果樹品種改良

1. 新品種育成

果樹品種改良是臺灣果樹產業發展的原動力，但育種工作起步較遲，育種的時間、空間、人力、物力等皆很龐大，無法急功近利，研發成果沒有果樹品種權保護，因此公司團體投資意願不高，故由政府機關負責研發與推廣，直到 1970 年後才逐漸受重視並給予支持。

自 1932 年日治臺灣總督府時代至 2014 年間，行政院農委會所屬機構共有 18 種經濟果樹，選育成 85 個果樹新品種，計有鳳梨 14 種、棗 11 種、木瓜 8 種、荔枝 7 種，與桃 6 種、楊桃、梨、葡萄、芒果各 5 種、枇杷、柑桔各 3 種，番荔枝、酪梨、果桑、番石榴、愛玉子、蓮霧各 2 種、百香果 1 種，尤其是 2005 年 6 月 30 日實施作物品種權後，新品種爭相問世，成績斐然，更為臺灣果樹產業的多樣化與永續發展注入新動力。

2. 苗木供應

新品種育成後，需有信用良好的種苗商繁殖健康無毒且名符其實的苗木，供推廣種植。農委會十多年來積極推動健康組織培養苗的供應計畫，包括香蕉、葡萄、柑桔和百香果等，皆納入健康種苗繁殖體系內。2000 年農糧署統計室資料顯示，果樹健康優良種苗每年供應 3,220 萬株，受益面積達 8,200 公頃。香蕉研究所利用組織培養技術培育香蕉健康種苗，近年來每年供應健康蕉苗約 300-500 萬株，提供農民種植，自 2005 年至今約 4,500 萬株。

黃等 2009 年研究顯示，臺灣木瓜生產為防患蚜蟲傳播輪點病毒病 (papaya ring spot virus, PRSV)，採取網室栽培隔離媒介昆蟲，由於網室有高度限制，每 1-2 年需淘汰更新，苗木需求量極大，

每公頃以 2,000 株估算，3,000 公頃約需 600 萬株，若兩年更新種植一次，需 300 萬株苗。再者傳統栽培採用種子繁殖，幼苗期無法分辨株性，每穴需種植 3 株，俟花蕾出現後，方能判別花性，選留 1 株兩性株，因此需苗量又增 3 倍，達 900 萬株左右。若據農糧署統計室資料顯示，臺灣木瓜生產約有 85% 採用網室栽培方式，據此推算則每年需苗約 765 萬株。

此外，據 2012 年荷蘭經濟事務、農業暨創新部 (Ministry of Economic Affairs, Agriculture & Innovation) 對臺灣重要經濟果樹種苗每年需求量的統計評估約為 910 萬株 (表三)。由於臺灣果苗供應量官方數據並不明確，資訊取得困難，再者多年生果樹的生長習性，大多數果樹種類並不需要每年更換果苗，故果樹苗木供應沒有完全的統計資料。

表三 臺灣重要果樹種苗需求量

果品	種苗數量 (單位: 株)
香蕉	5,000,000
柑桔	800,000
木瓜	3,000,000
百香果	300,000
共計	9,100,000

資料來源:摘自荷蘭經濟事務、農業暨創新部(2012)。

國內高接梨產業面積約 4,500 公頃，每年需進行大量高接工作，每公頃需用 100 公斤接穗，每年估計需 45 萬公斤的接穗，對梨接穗之需求，60% 由梨山地區供應 40% 來自日本進口，96-100 年間每年平均需自日本進口約 17 萬公斤之梨接穗，價格約 8 千萬元，供應梨農生產所需。100 年日本東北發生強震導致核輻射外洩，影響對臺輸出梨穗之供應，101 年起農政單位開放進口中國大陸山東梨穗，打破多年由日本進口之模式，數量約 9,000-12,000 公斤，但農民反應大陸梨穗品質不好、嫁接成功率只有兩到三成。自國外進口大量梨穗有防、檢疫等風

險性存在，今年因受冰雹撞擊，造成傷口受病害侵染的梨接穗，於輸入檢疫發現黑斑等疑似病徵，經檢測確認罹染梨花枯病菌計有 13,640 公斤，評定不合格，無法輸入。近年來日本梨穗於輻射外洩後，常因與大雪等因素，供貨不穩定，101-104 年平均降為 10.6 萬公斤，今年度僅有 8.7 萬公斤。經由梨技術服務團輔導梨山地區所生產國產優質新興梨穗，品質已不輸給日本，且價格方面較為低廉，可穩定供貨，103 年已建立國產梨穗優質供應體系 79 公頃，供穗量約 5 萬公斤。

(二) 栽培技術改進

1. 果樹溫網室栽培

臺灣地區人口稠密，農業發展受可耕地先天條件限制，因此生產條件較不受季節影響的設施園藝逐日益茁壯發展，尤其是網室型設施在高溫時具遮蔭效果，寒冬有保溫作用，豪雨時可細碎雨滴，防蟲效果更是顯著，因此果樹網室栽培在高溫多濕的亞熱帶氣候，逐漸廣泛推廣應用。

1971 年農林廳即開始推廣棚架式的網室葡萄栽培，演變至目前以溫室設施生產早春葡萄。木瓜利用網室設施栽培防止蚜蟲傳播輪點病毒病，至 2003 年種植面積 3,533 公頃，其中約 85% 採用網室栽培，面積將近 3,000 公頃。此外，印度棗、平地水蜜桃利用網室設施防止果實蠅危害等，輔導面積計 2,001 公頃。

2. 策略性更新果樹新品種

近幾年由於重要經濟果樹新品種的陸續推出，1980 年以前種植的老舊品種可逐漸淘汰更新，提供市場更多選擇，滿足消費者的需求，果樹產業亦因此獲得更佳的收益。如生產面積過大的文旦柚，以茂谷柑、明尼柑橘、臍橙、晚崙西亞等新品種取代，改善中秋節過後，文旦柚價格低落的損失。‘金煌’芒果以台農 1 號、‘玉文’、‘金星’等新品種更新，避免‘金煌’芒果採後果實發生生理劣變，造成消費者購買後無法食用的情形。‘黑葉’荔枝以‘玉荷包’、‘糯米糍’及‘淮荔’等早晚熟品種取代，更

新老舊品種，避免產期過於集中。香蕉栽培以台農 1 號、2 號、3 號取代主要栽培種北蕉，降低黃葉病的威脅，且新品種豐產的特性，可穩定香蕉生產。

3. 產期調節措施

臺灣水果種類繁多，夏季多種水果產期集中，盛產期常有供過於求的現象，導致檸檬、番石榴、蓮霧等，夏季價格低落；為避免果賤傷農，需調節產期至秋冬季以確保收益穩定。

鳳梨釋迦夏果易發生裂果，若於 6 至 9 月間進行夏季修剪，可將產期調節至秋冬季分散產期，裂果現象亦因氣候較冷涼明顯改善。此外，一期‘巨峰’葡萄主要產期為 6 月至 8 月，二期葡萄為 11 月至翌年 2 月，其他月分則為供應淡季，需由美國、智利、澳洲、日本等國進口；利用不同時期修剪與催芽技術，可達到產期調節目的。印度棗選用早、晚熟品種，利用產區地域性不同及主幹更新時期與長梢修剪更新嫁接等技術調節產期，可有效改進產期集中的缺點，確保農友收益。

多年來臺灣荔枝產業深受品種少、產期集中、果實不耐貯藏等問題所困擾，2005 年至 2011 年間，農業試驗所育成‘翠玉’、‘旺荔’、‘玫瑰紅’、‘吉荔’、‘紅寶石’、‘艷荔’、‘早大荔’等 7 個新品種，利用品種早、中、晚熟的特性，與不同海拔及緯度所造成的差異配置，可將產期由 5 月上旬至 7 月上旬，為期 2 個月的供果期，調整成 3 月下旬至 8 月上旬，延長供果期達 5 個月之久。此外，新品種在 5 可貯藏 2 至 4 週，有利於外銷。這些新品種的育成大大改進臺灣荔枝產業供果期短、產期集中、價格無法提升的缺點。

4. 需冷量的評估與適地適作的抉擇

落葉果樹 - 桃、李、梅等栽培，首先得考慮種植地點冬天的低溫累積小時數有多少（國外慣用 $<7.2^{\circ}\text{C}$ ，臺灣採用 $<12.9^{\circ}\text{C}$ ），然後再針對種植品種樹體完成休眠所需低溫單位的多寡，來選擇種植對象，務必使立地條件的低溫累積量與種植品種冬天打破休眠的需冷量相互配合，才能合乎「適地適種」

的基本原則。

自 2000 年成功開發出臺灣本地桃樹的需冷量模式後，據此臺灣需冷模式，陸續探討臺灣本地李品種的需冷量，原生山櫻花，及本地種梅樹的需冷量，提供適地適種選擇栽種桃、李、梅等品種的參考依據，避免不適地不適種對土地、人力、時間、資材與資金所造成的浪費。

5. 有機果樹生產

有機農業的定義為：遵守自然資源循環永續利用原則，不允許使用合成化學物質，強調水土資源保育與生態平衡之管理系統，並達到生產自然安全農產品目標之農業。由於國人生活品質日益提高，追求健康的消費及重視環境保護，飲食需求強調優質安全的農產品，進而帶動有機農產品市場蓬勃的發展。臺灣的有機農業自 1986 年起，歷經籌備、試作、示範及推廣階段的發展，迄 2011 年止，農委會已認證的有機產品驗證機構計 11 家，通過驗證之有機農糧產品面積共 5,016 公頃，驗證合格農戶約 2,300 戶，包括水稻、蔬菜、果樹、茶樹及其他作物，其中驗證合格果樹種植面積達 613 公頃。

有機果樹產品範圍包括：香蕉、木瓜、鳳梨、奇異果、番荔枝、酪梨、紅龍果、百香果、黃金果、無花果、葡萄、楊桃、蓮霧、番石榴、芒果、龍眼、荔枝、枇杷、楊梅、椰棗、紅棗、蘋果、梨、桃、李、梅、櫻桃、棗、柿、柑桔、檸檬、柚子、葡萄柚、柳橙、萊姆、椰子、杏仁、胡桃、椰子、核桃、腰果、榛果等 42 品項。

果樹有機農業須由民間、學術單位及政府共同推動，並擴大生產面積、強化認驗證制度、生產技術、行銷通路等體系，落實有機農產品驗證品質管制，以利開拓有機農產品市場，期望結合各界的力量，積極發展有機水果，進而開創生產者、消費者及管理者三贏的局面。

(三) 果樹生物技術的應用

在國際學術領域中，果樹生物技術研發重點主要包含：種原特性、基因體分析、基因選殖、基因轉

殖、組織培養與分子標誌等領域。臺灣果樹生物技術除基因轉殖、組織培養及分子標誌之利用外，其他領域遠遠的落後，是值得深思與重視的問題，急需以正面的角度積極鼓勵研究人員參與生技研發，提昇研究水準與產業應用價值。

1. 組織培養技術應用於果苗生產

生物技術在作物種苗的應用，以組織培養技術之開發最為實用。健康種苗生產體系的關鍵技術，包括去病毒技術與穩定無變異的種苗繁殖技術，近年來組織培養已成為種苗生產的主流。以組織培養方式，在瓶內進行木瓜優良兩性株之頂芽繁殖，再由增殖體叢生苗的頂梢進行微體扦插，可獲得大量保存原母株特性之種苗，供網室栽培的種苗來源。近年來香蕉研究所也應用組織培養大量培育健康蕉苗，迄 2005 年期止約繁殖 4,500 餘萬株供蕉農種植。

2. 健康果苗之檢測

近年來分子生物學的發展迅速，為防止果苗傳播病毒病害的流行，積極發展帶毒種苗檢測技術，例如香蕉萎縮病毒單元抗體用於檢定組織培養苗，確保大量生產無病毒健康蕉苗；柑桔萎縮病毒單元抗體用於田間病毒系統之調查及交互保護用弱毒系統之追蹤。

3. 胚的拯救

無核葡萄的雜交育種，可採用不同無核葡萄栽培種為材料，進行彼此間的人工雜交授粉，再應用胚珠培養技術拯救雜交胚，確保雜交後代的無核發生率，以期改進無核葡萄的育種效率。早熟桃的果實發育期若小於 75 天，其胚太小，不易由濕冷層積獲得苗木，因此進行早熟桃的品種改良時，需以胚培養才能獲得雜交後代。

4. 木瓜性別檢測之應用

目前 PCR (polymerase chain reaction) 技術在果樹生產上，可應用於木瓜幼苗性別的早期偵測，具有極佳的效果。利用 PCR 進行早期的性別檢篩工作，能有效且快速的獲得兩性株，減少木瓜穴植 3 株的種苗費與初期果園管理之成本支出，但因檢測

成本仍然高於嫁接苗的售價而未商業化，期望檢測成本下降後，能成為木瓜栽種的主流應用。

5. 基因轉殖技術在果樹之發展

基因轉殖的目的為藉由基因重組之技術，將一特定基因片段轉入另一特定細胞中，改變細胞特性或遺傳物質，以符合人類之期望。目前臺灣研發中的基因轉殖技術，除水稻外，已成功地將木瓜抗輪點病毒鞘蛋白基因轉植於木瓜植株（簡稱「單抗木瓜」）。此外也有「雙抗木瓜」，即具雙重抗木瓜輪點病毒及畸葉嵌紋病毒性狀之基因轉殖木瓜。其中單抗與雙抗木瓜，目前皆已完成環境安全評估與食品安全檢測。

展望

（一）有效降低生產成本

臺灣土地狹小人口眾多，土地資源取得成本高，工資上漲，果樹生產成本居高不下。多年來果樹品種改良與栽培技術改進兩大核心工作，在政府大量投入研發人力與經費支援下，已取得豐碩的結果，但省工栽培與降低生產成本的問題至今未獲得有效改善。如何以下列育種策略謀求改進生產成本居高不下之問題，如：1. 育成自交親合性高、不需人工授粉的品種；2. 具自然疏花、疏果的結果習性，不需人工疏果即可提高大果生產比率；3. 具短枝結果的樹型，可密植集約生產，提高單位面積產量；以及4. 矮性砧木的利用，便利栽培管理，減少人工支出等，達成省工栽培降低生產成本的目的。

（二）掌握社會變動，及時調整果樹生產策略

臺灣經濟果樹生產事業的經營與投資皆須長期投注，尤其是品種改良耗時長久更需有堅持到底、奮鬥到底的決心，方能有成。多年來果樹產業發展，對國人每人每年消費量、年產量及產值等都有傲人的成果。六十年來隨著生產面積的擴增，科技進步，以及社會型態的轉變，衍生諸多生產、教育、政策與人力資源等問題，果樹產業發展宜配合時代的腳步與時俱進，有計畫、有組織地檢討過

去、策劃將來，方能永保興隆。

（三）積極開發加工兼用品種與果品加工技術

臺灣果樹生產大多以鮮食實用的品種居多，鮮果產銷發展易遭遇產期集中、生產過剩、價格不穩、不耐貯藏、外銷有限等問題。加工用水果或兼用品種，可有效緩和生產過剩，穩定果農收益。若能育成多種加工品種，或研發各樣加工方式，當可降低果實盛產時，果賤傷農的損失。

（四）開發高經濟價值堅果產業，活化農地利用，改善果樹產業結構

臺灣號稱水果王國，唯堅果產業尚未研發並經濟生產，堅果單位面積產值高，耐貯藏，附加價值開發潛力大，可改善目前果樹產業以鮮食為主的結構。開發高經濟潛力的堅果產業雖需經引種、試種、推廣與建置加工設備等，高價堅果可供為休耕地之替代性作物，活化臺灣農地利用，徹底解決政府年復一年的休耕地補貼，及鼓勵種植進口替代性雜糧生產的補助等財政負擔。

（五）推廣有機果樹，節能減碳，愛護地球

世界各族群皆有責任管好自己擁有的生態環境，樂見臺灣有機果樹的推動與逐漸擴展。在生產方面除了循環利用自然資源外，更應加強有機果樹栽種管理制度的調適與研發。在消費方面，宜透過政府宣導與灌輸社會大眾有關日常生活用品碳排放量與果樹產品碳足跡的概念。全方面推動有機果樹產業，配合地產地銷策略，全民節能減碳，愛護地球。

（六）培育果樹青年人力資源

隨著高科技時代的來臨，臺灣農業逐漸喪失其重要性，更由於農業教育的改革，農業基層職業教育機構、年青農業從業人口逐年下降，未來臺灣果樹產業的消長，關鍵在人力資源的導引與服務型農業人才的培育，果樹產業方能永續經營。

AgBIO

陸明德 行政院農業委員會 農業試驗所作物組 助理研究員
歐錫坤 行政院農業委員會 農業試驗所作物組 研究員兼組長

謝誌

本文承蒙恩師臺灣大學園藝暨景觀學系康有德榮譽教授斧正，及本所研究助理劉明穗小姐、林美娟小姐、替代役楊麒麟先生等協助資料搜集、繕打與稿件整理，謹此一併致謝。

參考文獻

1. 有機農業全球資訊中心－有機農場資訊整合系統 From <http://organic.niu.edu.tw/farm/>。
2. 行政院農委會農業統計資料 (2014) 農業統計資料查詢系統 From <http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/trade/tradereport.aspx>。
3. 行政院農業委員會農業試驗所 (2014) From <http://www.tari.gov.tw/>。
4. 行政院農業委員會農糧署 (1950-2014) 農業統計年報。
5. 行政院農業委員會農糧署 (2012) 有機農產品及有機農產加工品驗證管理辦法。
6. 吳寶芬、黃美華 (2003) 我國木瓜產業面臨的問題及因應措施。農政與農情，133:53-58。
7. 李文立 (2010) 生物技術在果樹品種選育之應用--番木瓜性別檢測。農業生技產業季刊，21:23-27。
8. 李宜映 (2012) 日本次世代農業－創造民間主導的新興產業。國際農業科技新知，55:1-7。
9. 李金龍 (2006) 台灣園藝產業之回顧與發展。園藝產業回顧與展望研討會專集：p.9-26。
10. 財政部關稅總局 (2012-2014) 海關進、出口貿易統計資料庫。
11. 財團法人台灣香蕉研究所 From <http://www.banana.org.tw/>。
12. 康有德 (1992) 台灣果樹四十年。科學農業，40(1-2):125-134。
13. 張哲璋、顏昌瑞 (2009) 台灣荔枝之現況與育種。海峽兩岸荔枝學術研討會專刊p.3-14。
14. 黃土晃、張錦興、林棟樑 (2009) 番木瓜種苗及繁殖方式簡介。臺南區農業專訊，70:3-6。
15. 黃美華 (2002) 台灣果樹產業結構調整與展望。農政與農情，125:41-47。
16. 楊藹華 (2010) 生物技術在蔬果種苗之應用。農業生技產業季刊，21:35-39。
17. 溫英杰、吳雅婷 (2000) 油桃早期胚培養之研究。中華農業研究，49(4):49。
18. 歐錫坤 (1992) 台灣本地種桃樹的低溫需求評估。中華農業研究，41(3):251-260。
19. 歐錫坤 (2014) 腰果的生產與遺傳改進。台灣園藝，60(3):167-183。
20. 歐錫坤、陳琦玲 (2000) 台灣本地桃樹的需冷量評估與模式開發。中國園藝，46(4):337-350。
21. 歐錫坤、陳琦玲 (2002) 台灣原生山櫻花的需冷量評估。中華農業研究，51(1):25-32。
22. 歐錫坤、陳琦玲 (2003) 應用台灣需冷模式評估本地種梅樹的需冷量。北京林業大學學報，25(1):6-10。
23. 歐錫坤、陳琦玲、宋家璋 (2002) 台灣李需冷量評估。中國園藝，48(3):287-298。
24. 歐錫坤、劉明穗、林美娟 (2014) 世界堅果生產與食用價值。技術服務，97:1-6。
25. 歐錫坤、劉麗玉、謝素玉 (1999) 利用胚珠培養技術培育無核葡萄雜交後代。中國園藝，45(1):75-85。
26. 歐錫坤、陸明德、劉明穗、宋家璋 (2010) '春豐' 桃的育成。台灣農業研究，59(4):228-236。
27. 蔡精強 (2009) 台灣有機農業發展概況與前景。行政院農業委員會農糧署。
28. FAOSTAT. (2009-2012) From <http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx>.
29. Netherlands Ministry of Economic Affairs, Agriculture & Innovation (2012) Taiwan Horticulture Market Research.
30. Ou, S. K. and I. C. Wen. (2003) 'Spring' Peach. HortScience 38(4):633-634.
31. Ou, S. K. and C. W. Song. (2006) 'Xiami' Peach. HortScience 41(5):1362-1363.
32. USDA. (2010) Citrus : *World Markets and Trade*. Foreign Agricultural Service.