果樹資源開發及利用

顏昌瑞　劉碧鵑
屏東科技大學農園系　鳳山熱帶園藝試驗分所果樹系

摘　　要

果樹資源的多寡為國力之表現，世界各重要國家對果樹資源之蒐集、保存與利用均極為重視。水果為台灣最重要農產品，遠超過水稻、蔬菜及其他農作物，其生產效益亦高於一般作物。但隨著果樹栽培面積之增加，傳統果樹栽培衍生不少問題，例如品種老舊、病蟲害嚴重、產銷失衡及栽培成本提高等均影響果農收益，雖然已從栽培管理、加工利用及加強行銷等層面解決部分問題，但 10 餘年來水果總面積及重要傳統果樹栽培面積仍然逐漸減少，筆者認為開發新果樹及利用應為提升果樹栽培及效益之方法。

開發果樹資源過程中，需了解果樹種源之範圍及可能來源、引進優良種源及能適應本地環境。品質須適合國人口味，同時建立快速繁殖之技術，栽培管理之制度及方法，建立周年生產之技術以避免生產過剩。台灣近數十年來對果樹資源之蒐集保存極為重視，各農業研究機關均有其任務及特色果樹，例如：農試所(溫帶果樹)，嘉義分所(亞熱帶果樹，如柑橘、荔枝、鳳梨)、鳳山分所(熱帶果樹，如木瓜、番石榴、芒果等)、香蕉研究所(香蕉)、臺東區農改場(番荔枝科果樹)、高雄區農改場(印度棗、蓮霧)及屏東科技大學(新興

熱帶果樹)。但整體而言，近年來未有系統之整合及協調，使果樹資源之開發紊亂且各行其是。

果樹資源的開發成功應建立完整的生產可行性評估，包括從種源的變異廣泛程度、栽培資訊(開花結果習性、病蟲害種類及有機栽培可行性)、繁殖難易(砧木、環境適應性)、利用潛力(消費者風味接受度、採後處理難易)及行銷策略等，全方位進行可行性探討，決定發展優先順序，如此將更能有效發展新興作物，排除個人主觀及偏見。

果樹除傳統以鮮食方式直接利用其果實以外，近年在加工利用、營養成分、保健價值及醫藥產品提煉上頗受消費者重視，另外在家俱、建築、裝飾、庭園景觀、觀果盆栽的利用及休閒農業等亦扮演重要角色，可說是涵蓋 1、2、3 級產業。因此，水果之利用性廣泛程度及其附加價值之開發決定果樹未來發展潛力的重要關鍵。

果樹資源之重要

果樹資源為國家的重要資產，且為國力的表現，在經濟上提升果樹栽培效益，如 1953 年‘愛文’等芒果品種的引進帶動了台灣芒果產業的發展歷史；引進‘巨峰’葡萄至今，仍為葡萄的主力栽培品種；引進‘茂谷’柑之後，延長柑橘之供應期至 3 月；低需冷性落葉果樹之育種擴大栽培區域，如低需冷性桃(耐熱桃)；木瓜

‘台農 2 號’之育成擴大木瓜產業;鳳梨品種的育成帶動鮮食鳳梨產業，開英種成為本省當時的外銷品種;紅龍果之引進開啟台灣新興果樹種植熱潮。但如追溯台灣果樹資源之歷史，其實台灣原生果樹資源稀少，只有台灣胡桃、台灣蘋果、台灣野梨、台灣柿、獼猴桃(台灣羊桃、台灣獼猴桃、闊葉獼猴桃等)、台灣梅、愛玉及部分懸勾子等(歐錫坤，1998)。

台灣果樹品種之引進，可追溯自漢人遷台(明、清朝)，帶來柑橘、荔枝、龍眼、梨、桃、李、梅、棗、柿等各種果樹，至今椪柑、桶柑、‘黑葉’荔枝、‘橫山’梨仍為重要果樹品種。在荷蘭人據台時期(西元 1624~1662 年)，又自自東南亞引進波羅蜜、釋迦、芒果、番柑、蓮霧，牛心梨等熱帶果樹，至今芒果、釋迦、蓮霧已成為重要經濟果樹。而日本據台時期(西元 1895~1944 年)，以台灣為基地，自東南亞引進熱帶果樹品種，保存於嘉義農業試驗分所，並自日本引進高冷地之梨、蘋果、水蜜桃等品種（吳田泉，1993），嚐試在中部地區海拔 1,000m 左右的地區栽植。台灣光復之後，戮力農業建設，農復會時代組織農業引種團前往各地蒐集果樹，使果樹資源逐漸豐富，也帶動了整體果樹的生產，栽培面積最高達 22 萬公頃，產值居農產品第一位，遠超過水稻、蔬菜、花卉及其他作物。

台灣之果樹資源保存及育種

台灣果樹資源保存及品種選育均由試驗改良場所所主導，各大學農學院所進行之果樹保存則多以教學為主，經多年之協調整合與分工，大致上農業試驗所總所之任務以發展溫帶果樹(柿、桃、梅、李)為主；嘉義分所為亞熱帶果樹(柑橘、荔枝、龍眼)、鳳梨及稀有果樹；鳳山分所為熱帶果樹，包括木瓜、番石榴、芒果、紅龍果、楊桃等；高雄區農改場以印度棗、蓮霧等轄區熱帶果樹為主；臺東區農改場以番荔枝科果樹為主；台中區農改場以葡萄及梨為主；財團法人台灣香蕉研究所則以香蕉為發展主軸；中興大學設有葡萄保存中心；而屏東科技大學則以新興熱帶果樹最為出色。

據調查，台灣熱帶果樹育成命名品種數量(近百年來之品種數)達 178 品種，政府研究機構約 35 品種，民間選種命名者達 93 品種(52%)(王及劉，2005)。近 20 年各研究機關育成之果樹新品種約 47 品種，包括熱帶、亞熱帶及溫帶果樹。

除台灣香蕉研究所之香蕉品種利用試管進行種原保存之外，台灣果樹種原之保存仍以田間活體保存或植於盆栽密植為主。



圖 1. 屏東科技大學之熱帶果樹資源保存。



圖 2.台灣引進及本地實生選育柑桔品種(一)。



圖 3.台灣保存之柑桔品種(二)。

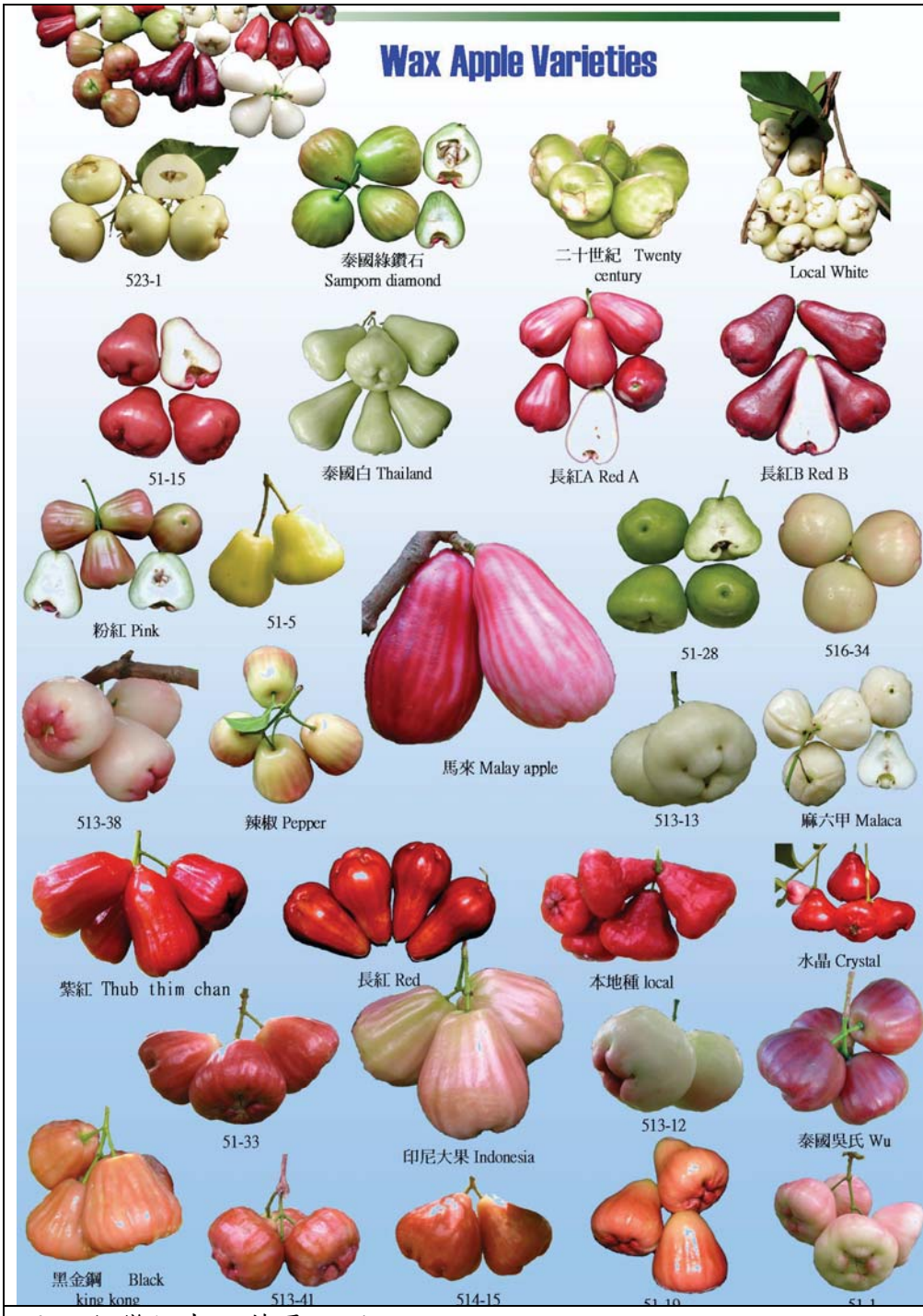


圖 4.台灣保存之蓮霧品種。

其他國家地區之果樹資源之保存及利用

世界各國對果樹遺傳資源均極重視（如參考文獻），1973 年國際植物遺傳資源委員會(IBPGR)成立，協助各國種原庫之整理，1991 改為 IPGRI(International Plant Genetic Resources Institute)，2006 年進行合併成 INIBAP (International Network for the Improvement of Banana and Plantain) 改為 Bioversity International。中國大陸之果樹種原保存於各省農科院果樹及相關研究所，筆者曾參加 2009.9.28 大陸作物資源圃授牌(龍眼、芒果、香蕉、荔枝、咖啡)，如國家龍眼種原資源圃設於福建農科院果樹研究所(福州)，保存約 200 餘品種，當天展示約 80 餘龍眼品種(系)及 20 餘個橄欖品種，顯示該政府對果樹資源之重視。其他各大學及研究所亦保存有果樹資源，例如廣西亞熱帶作物研究所之芒果保存，於 2010.8.5 曾辦理芒果品種展示及評鑑會。荔枝品種主要於廣東農科院果樹研究所，但廣東華南農業大學亦保存有相當的的荔枝品種。以大陸果樹資源之豐富，仍有極多野生果樹尚待開發，亦有不少論著可供參考（賈等人，2006）。例如刺梨(*Rosa roxburghii*)，常見於貴州、廣西田間，其花可觀賞，提煉香水，果可鮮食、製汁等，市場可見鮮果及果汁販售，其維生素 C 含量極高(8-35%)，為奇異果之 5-20 倍，柑橘的 50 倍，蘋果的 450 倍，貴州大學農學院曾選出品種供種植。又如美國，將所有的果樹種源依種類分別保存於 8 個中心，熱帶及

亞熱帶果樹多在夏威夷及佛羅里達州，美國對果樹資源之蒐集及保存極為用心，以荔枝為例，全美國之荔枝栽培面積並未超過 1,000 公頃(包括夏威夷、佛羅里達及加州)，但所保存的荔枝品種卻多過於台灣。另夏威夷在澳洲胡桃之開發亦是極為成功的範例，原產澳洲的澳洲胡桃在引進種植之後而成為夏威夷當地之特產，甚至被稱為”夏威夷堅果”。其他國家如澳洲、日本、泰國、越南等國其對果樹資源亦極為重視，多將其種源保存於各果樹試驗研究單位中。

果樹資源及保存須了解其特性及栽培地區之影響，如芒果品種有一年一花及一年多花之品種，在熱帶地區因受乾旱之影響，一年一花品種常有一年多花之現象，在引進台灣之後受本地氣候之影響，常常一年只有一花，喪失原引進品種之優異性狀。泰國曼谷附近種植荔枝約 1000 餘公頃，4 月即可採收，有稱之為“熱帶荔枝”，認為這些品種對低溫之需求較低，在曼谷即可開花，但經筆者拜訪當地農民，查詢其溫度記錄，冬天之曼谷海邊地區夜溫常降至 20℃以下，足以誘導荔枝花芽分化，因此曼谷附近之荔枝應非“熱帶荔枝”。夏威夷 Hilo 之海邊種植荔枝‘Kaimala’ 可終年開花結果，造成栽培之困擾，常須經由修剪使其開花一致，原因亦同，而非‘Kaimala’可終年開花。



圖 5.屏東科技大學農園系研究生參觀福建福州農科院果樹研究所之大陸枇杷種原圃。



圖 6.大陸福建福州農科院果樹研究所龍眼品種種原圃之品種評鑑。



圖 7.大陸海南之原生果樹種類。



圖 8.澳洲之荔枝品種。

種源之評估

前已論及，紅龍果引進台灣 300 餘年，至 1990 年代引進越南白肉品種後才開始大量生產，芒果至 1953 年自美國引入愛文等品種之後才擴大栽培至現現在 15,000 公頃的規模，在在均顯示引進品種之適當與否，操控了果樹產業發展的可能性，因此種源的評估與判斷引進那些種類極為重要。首先，1.要了解果樹種源之範圍及可能來源：因果樹在原生地區未必受到重視，且常涵蓋大面積及不

同國家及地區，在資料蒐集有實際困難，但仍需多方了解，以免掛一漏萬，台灣之農技團分布世界各地，應可協助與擔任各國種源蒐集的角色。2.需建立評估模式，其內容包括種源範圍，繁殖難易，栽培方法及市場潛力等項目。3.引進後應速建立栽培管理之制度及方法，包括選拔適栽之品種，引種及選種，選育適合本地消費者風味及環境的品種，建立栽培管理之制度與方法，並能調控周年生產之技術，調節產期以避免生產過剩，且要建立快速繁殖之技術等（Akinnifesi et al.,2008）。

果樹資源之利用

果樹資源之開發及利用極為重要，前已有多篇報告論及，果樹能否擴展在於開發及利用之研究，筆者認為有三個原則：

1.多元化之產品利用：開發各種利用及其附加價值，不同及個別化產品，以因應不同之消費者需求。

2.置入文化內涵、保健價值之產品利用及行銷（例如品牌及驗證）：簡言之，產品由「簡變繁」，有助於不同消費者對於水果之了解及喜好。

3.涵蓋 1、2、3 級產業，包括鮮食、加工(色素、香精、香料、醫療、藥用保健、美容、代糖、低脂)及休閒、娛樂、觀賞等園藝治療。

在利用方面，提倡水果飲食文化，例如在推廣紅龍果之初，先開發其利用價值，推廣給消費者，包括鮮食方法與加工利用，如紅龍果果實除供鮮食以外，另外製酒，果醬，果汁，果凍、寒天及調製食品，花為蔬菜、花粉及製花茶，莖之鮮食利用，在觀賞方面，花大潔白美觀，尤勝曇花，盆栽可賞果及花等利用方式。其他如椰子、香蕉、榴槤蜜在東南亞國家多樣化的加工產品或其相關料理之利用，亦可作為參考。



圖 9.紅龍果寒天製品(低脂、高纖)



圖 10.紅龍果花苞入菜



圖 11.榴槤蜜種子之調理



圖 12.榴槤蜜製成冰淇淋



圖 13.澳洲 Tropical Fruit World 以果樹資源為觀光休閒之特色。



圖 14. 泰國之 Honey Queen 休閒農園以柑橘為特色。

鑑於有機農業之市場需求大增，果樹資源於果樹有機栽培及降低成本之利用亦值得開發。果樹進行有機栽培之難易與產業發展歷史、產業規模、農民耕作習慣與果樹種類有關。大多數的主要果樹的病蟲害均難以控制，例如芒果，每逢雨後必施用藥劑來防病治蟲，噴藥次數每作可達 15 次，甚至是 20 次以上。但引進初年之 60 年代病蟲為害甚少，70 年代噴藥也只需施藥 3-5 次/年，80 年代噴藥次數則漸達 10-20 餘次/年。因此篩選適合有機栽培之種類及品種極為重要。經多年觀察，果樹在病蟲害防治成本極低且適合有機栽培者包括：紅龍果等仙人掌科果樹；黃晶果、星蘋果、蛋黃果、人心果等山欖科果樹；巴西櫻桃、嘉寶果等桃金孃科果樹；紅毛丹、山荔枝等無患子科果樹；黃皮、白柿等芸香科果樹；牛心梨等番荔枝科果樹；波羅蜜、榴槤蜜等桑科果樹，其他如黑柿、太平洋榲桲、木奶果、蘋婆等亦甚為適合(顏昌瑞 2007)。

果樹資源在休閒農業之利用亦頗具潛力，例如澳洲之 Tropical Fruit World，印尼之 Mekasari 觀光果園，泰國清邁 Thanathon 及 Honey Queen 觀光休閒果園柑橘園。近年來，泰國農業展覽已將水果列為重要主題，從鮮食、加工、種苗及品種展示均可涵蓋。2010 年台北花卉博覽會也將台灣生產水果品種應用於農業科技館中進行展示。在休閒利用的領域中，須注意下列原則：

1.了解水果的趣味及產業文化。

2.果樹之休閒利用及觀賞之效益高於生產。

3.休閒果園仍需商業生產來維持生存 。

4.水果須有周年配合之產期。

5.須營造具特色之果樹休閒。

果樹資源應用於觀賞盆栽上已有多年的歷史，常常果樹迷你盆栽的售價高過於鮮果的生產，果樹苗生長在有限的土壤環境中，能正常開花結果，其栽培技術更加精湛，營養管理更為複雜，且要充分了解花芽分化的習性。產期的早與晚，為影響果品價格的重要因素，需採用特定之品種，且需有藝術之涵養。以柑橘為例，農曆年前的柑橘盆栽被視為大吉大利之象徵。而其他如嘉寶果、鳳梨、桑椹、梅等製作成盆栽供為觀賞更是不勝枚舉，且有專書出版。

結　　論

果樹資源對果樹產業極為重要，在蒐集之初應就整體果樹資源

進行全面評估與整合，加強引進果樹資源，且果樹資源保存宜多元且重複，以避免資源遺失。在果樹資源之利用方面，應有全面整合及多元化之開發的觀念，開發適應氣候變遷，適合永續農業栽培模式之品種，且要能涵蓋 1、2、3 級產業，如此台灣果樹產業會更加蓬勃發展。

參考文獻

1.王德男、劉碧鵑。2005。台灣熱帶果樹之育種成果。台灣熱帶果樹產業發展研討會專刊。行政院農委會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所出版。

2.吳田泉。1993。台灣農業史。自立晚報社文化出版社。

3.徐信次、嚴新富。1991。果樹種源保存及利用。台灣果樹之生產及研究發展研討會專刊。台灣省農試所嘉義分所出版。

4.康有德。1991。台灣果樹產業之回顧與前瞻。台灣果樹之生產及研究發展研討會專刊p.1~10。台灣省農試所嘉義分所出版。

5.張淑芬、楊儒民。2000。熱帶、亞熱帶果樹及觀賞植物種原名錄。行政院農委會農業試驗所出版。

6.賈敬賢、賈定賢、任慶棉。2006。中國作物及其野生近緣植物：果樹卷。中國農業出版社。

7.農業部發展南亞熱帶作物辦公室。1998。中國熱帶南亞熱帶果樹。中國農業出版社。

8.歐錫坤。1998。山地果樹資源及栽培利用。原住民植物資源及利用研討會專刊。行政院農委會農業試驗所。

9.顏昌瑞。2007。台灣熱帶果樹資源－新興果樹之栽培。國立屏東科技大學院農業推廣委員會編印。農業推廣手冊 No.41。

10.顏昌瑞、李良、朱慶國。1984。嘉義農業試驗分所熱帶及亞熱帶果樹種原保存及利用。中國園藝 30(2):77-95。

11.Akinnifesi, F. K., R. R. B. Leakey, O. C. Ajayi, G. Sileshi, Z. Tchoundjeu, P. Matakala, and F. R. Kwesiga. 2008. Indigenous fruit trees in the tropics, domestication, utilization and commercialization. CABI, UK. 438 pp.

12.Arkcoll, D. 1990. New crops from Brazil. p. 367-371. In: J. Janick and J. E. Simon (eds.), Advances in new crops. Timber Press, Portland, OR, USA.

13.Campbell, R. J. 1996. South American fruits deserving further attention. p. 431-439. In: J. Janick (ed.), Progress in new crops. ASHS Press, Arlington, VA, USA.

14.Crane, J.H. 1993. Commercialization of carambola, atemoya, and other tropical fruits in south Florida. p. 448-460. In: J. Janick and J. E. Simon (eds.), New crops. Wiley, New York, USA.

15.Morton, J. E. 1987. Fruits of warm climates. 505 p, Miami, FL, USA.

16.Popenoe, W. 1920. Manual of tropical and subtropical fruits. 474p. Hafner Press, USA.

17.Verheij, E. W. M. and R. E. Coronel (eds.) 1991. Plant resources of South-East Asia, No 2. Edible fruits and nuts. 446p, Pudoc, Wageningen, Netherlands.

Fruit Tree Resource Development and Utilization

Chang-Rui Yan Pi-Chuan Liou

National Pingtung University of Science and Technology.

Fengshan Tropical Horticulture Experiment Branch Associate Horticulturist.

Abstract

The collections and conservation of fruit resources reflect the development and power of a country. The importance of fruit resources and conservation has been well documented and emphasized by various countries in the world. Fruit production plays important role more than rice, vegetable and other crops and accounted for 36.75% of agricultural products in Taiwan in 2009. Introduction and exploitation of new fruit crops has significantly improved and will also continuously promote fruit industry in Taiwan. However, overproduction, increase of cost and pests has caused the decrease of fruit production area in past 2 decades. Introduction of new variety is one of main factors which will promote future development of fruit industry.

Evaluation of fruit resources includes several steps. Survey of fruit resources contains genetic diversity (flowering/fruit habits, pests,

publications, researchers), availability of cultivation practice, propagation, use and marketing. Development of acceptable flavor, rapid propagation, cultural practices and season regulation are required as well.

Fruit resources conservation and research have been conducted in Taiwan mainly locates at Agricultural Research Institute and its two branch stations. However, some important fruit crops are duplicated conserved and studied at other stations and universities as follows: deciduous fruits (TARI, COA), subtropical fruits, citrus, lychee, longan, pineapple (ChiaYi Station, TARI), tropical fruits, papaya, mango, wax apple (FengShan Station, TARI), banana (Taiwan Banana Research Institute), *Annona* species (Taitung DAIS), Indian jujube, wax apple (Kaoshiung DAIS) and new tropical fruits (Pingtung Tech).