

臺灣棗研發策略及健康產銷體系

撰文/邱祝櫻

前言

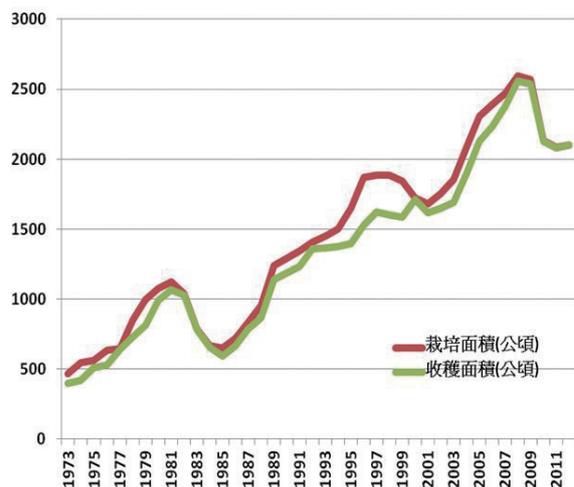
臺灣目前栽培的棗 (*Ziziphus mauritiana* Lam.) 原產於印度、緬甸及中國雲南一帶，原稱印度棗，俗稱棗子、蜜棗、臺灣蜜棗，也稱毛葉棗、青棗等。由於棗之適應性廣，因此分布也遍及熱帶、亞熱帶等乾旱地區，亞洲、非洲及澳洲也有許多野生種之分布。

棗果實富含維生素 C、B₁、B₂，及鉀、鈣、鎂等離子，是營養豐富的優質水果，其發展頗受國際重視，被原先之待開發利用作物研究中心 (Research Centre for Under-utilized Crops) 及現在之未來作物研究中心 (Fruit for the Future Research Center) 評估後，列入有待發展的全球性重要水果 (Fruit for the future, CFFRC) 之一，而國際間對棗之研究日增。

在棗栽培上，除印度及泰國較為先進外，其他地區之栽培則因缺乏品種改良及技術改進，生產之棗果品質及產量不佳，因此經濟重要性不高，而未受到重視。反觀臺灣對棗之研究及改良極為重視。臺灣在日據時代即有棗栽培紀錄，當時引進之品種果實小，品質差，食味不佳，但經多年之品種改良及栽培技術改進，使得臺灣棗優質品種不斷推陳出新，品種多元化，產量高、品質佳，果實碩大、甜脆多汁，被譽為「臺灣蘋果」，深受國內外消費者喜愛，因此栽培面積也自 1973 年開始記載之 468 公頃、每公頃平均產量 9,723 公斤、年產 3,862 公噸，逐年增加至 2012 年之 2,103 公頃、平均公頃產量 18,057 公

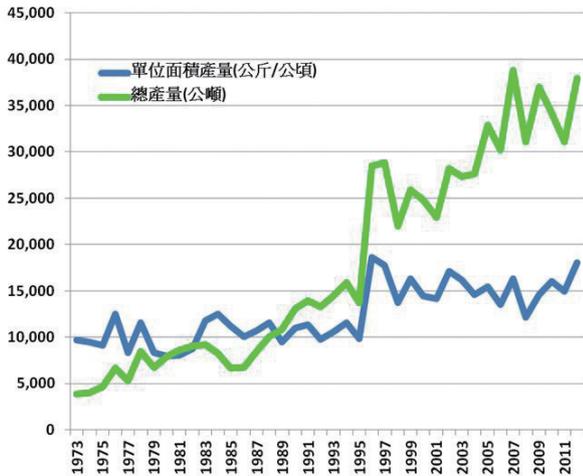
斤、年產 37,912 公噸 (圖一、圖二)，成為臺灣重要熱帶經濟果樹之一，臺灣在棗產業發展之成就也因而受到國際重視。

臺灣棗產業發展迄今，不僅產量及果品品質有大幅之提升，近年來對於用以生產安全果品、對環境友善之棗樹健康管理技術也日益受重視。棗產業當今在受到國際重視下，世界相關各國可能會競相投入棗產業之發展，因此也可能直接或間接威脅到我棗產業日後之發展及產品出口等，所以為持續臺灣棗之產業優勢及世界領先地位，在發展策略上宜持續強化相關之研發工作，如加強品種之選育、栽培法之改進，以及健康管理技術，以確保我國棗質量俱優、產品安全之領先地位。



圖一 臺灣棗之栽培面積

Fig. 1. The Planting and harvested acreage (ha) of jujube in Taiwan.



圖二 臺灣棗之單位面積產量及總產量

Fig. 2. The yield and production of jujube in Taiwan.

加強優良品種選育

以育種方法育成具備優良新性狀之新品種是改進作物產量及品質最有效的方法，在棗之育種上亦是如此，許多具優良園藝性狀之栽培品種就是經由作物育種法所選育出，因此加強品種之選育，保持新品種之快速推廣將是讓臺灣棗產業能夠持續居世界領先地位之不二法門。

在臺灣，棗實生苗幼年期短，播種後第 2 年可結果，質量性狀可於早期評估，育種年限較短；加上芽條變異較易發生，果實特性明顯，因此有利於選拔育種法 (Breeding by selection) 之施行。自日據時代引種栽培至今，農民利用實生選種及芽條變異選種育成超過 35 個栽培品種；且因產區集中，果農交換資訊方便，因此品種更新替代速度極快；例如民國 80 年以後主要栽培品種：高朗 1 號、高朗 2 號、蜜棗、仙桃、金桃、中葉等均由農友育成；農業機關之育種則首由鳳山園藝試驗分所與農友合作育成之台農 1 號 (高朗 2 號) 開始，之後也育成台農 4 號青龍及台農 9 號新蜜王；高雄場則自民國 90 年開始至今，育成高雄 2 號春蜜、高雄 3 號黃金蜜棗、高雄 5 號青蜜、高雄 6 號甜心、高雄 7 號櫻桃蜜棗、高雄 8

號珍寶、高雄 10 號玉寶、高雄 11 號珍蜜等品種。上述各新品種雖各具不同開花習性、成熟及貯藏性、果實特性及豐產質優之特色，但在抗病蟲害性、對不良環境抗性、品質及產量上，仍有再繼續改進及提升空間 (表一)。因此品種改良之研發工作，包括高育種效率、抗 (耐) 病蟲害性、抗 (耐或適應) 逆境性、不同成熟特性、耐貯運性等仍有持續加強之必要。

(一) 提升育種選育效率

一般之育種法除了選拔育種法 (Breeding by selection) 外，最常用之育種法就是雜交育種法 (Breeding by hybridization)。棗之花器細小，進行人工雜交之去雄及授粉工作，費時且不易，因此利用人工雜交進行育種之效率相對較低。由於棗之開花特性有上午 (A 型) 及下午 (B 型) 兩種開花型，因此在育種團中，採用分別配置適宜數量之不同父母本，利用天然授粉特性以形成天然雜交後裔族群，再由此天然雜交之母本族群中，選出符合育種目標性狀之雜交果實並繁殖其雜交後代，再經確認其優良特性後，接穗即可嫁接於優良砧木上，進行品系比較試驗，繼而從中選出最優良適應品系以供命名推廣。新近育成推廣之新品種高雄 11 號，即是採用此一方法所育成。以高雄 11 號之育成為例，品系自 2006 年自天然雜交後代中選出後，2007/2008 年期進行播種及實生苗培育，2008/2009 年期定植實生苗，2009/2010 年期初選出優良品系 (代號為 KIS-99168)，於 2010/2011 年期進行品系嫁接增殖及複選，2011 至 2013 年間和對照品種高雄 10 號進行第 1 年及第 2 年品系比較試驗後選出此一具有晚熟、總可溶性固形物高、果肉細緻、樹架壽命長、產量高，以及官能品評佳等優點之新品系，而於 102 年 3 月提出品種命名及申請品種權，約計一品種之育成至少約需時 7 年。因此如何能更進一步早期確認優良性狀、縮短育成年限，提高育種效率將是今後努力的目標。

表一 臺灣主要棗之品種特性
Table 1. The characteristics of major jujube cultivars

品種 Cultivar	開花型 Flowering type	特性 Major horticultural characteristics	抗性 Disease/pest insects resistance
蜜棗	下午	植株生長勢中等；產期自12月至3月；果實為短橢圓形或桃形，果皮淺綠色有光澤；果重平均90-110公克；肉質細緻，口感佳；可溶性固形物含量平均12-13° Brix；5年生植株產量平均70-90公斤。	不抗：白粉病、粉介殼蟲、葉蟬、薊馬、葉蟻、果實蠅
仙桃	下午	生長勢較弱；產期自2月上旬至4月上旬；較蜜棗晚熟，可分散產期；早期果外觀類似蜜棗之晚期果，呈桃子形；晚期果果形則呈紡錘形果尖易褐化；品質類似蜜棗；樹架壽命及掛樹期較蜜棗短；5年生植株產量平均60-80公斤。	不抗：白粉病、粉介殼蟲、葉蟬、薊馬、葉蟻、果實蠅
金桃	下午	生長勢強；產期自2月上旬至4月上旬；較蜜棗晚熟，可以分散產期；早期果呈桃形，晚期果果形為圓錐形；果皮較蜜棗厚，嗜口性稍差；果重平均100-120公克；可溶性固形物含量平均11-12° Brix；產量和蜜棗相當。	不抗：白粉病、粉介殼蟲、葉蟬、薊馬、葉蟻、果實蠅
大葉	下午	生長勢弱；葉片大有皺摺；產期自1月至3月；果實為桃形，果皮淺綠色有光澤；肉質較蜜棗粗，著果較差；果重平均130-180公克；可溶性固形物含量平均12-13° Brix；5年生植株產量平均50-70公斤。	不抗：白粉病、粉介殼蟲、葉蟬、薊馬、葉蟻、果實蠅
中葉	下午	生長勢較大葉蜜棗強；葉片大無皺摺；著果較大葉蜜棗佳；產期自1月至3月；果實為桃形，果皮淺綠色有光澤；肉質稍粗；果重平均120-150公克；可溶性固形物含量平均12-13° Brix；5年生植株產量平均70-100公斤。	不抗：白粉病、粉介殼蟲、葉蟬、薊馬、葉蟻、果實蠅
台農4號 (青龍)	下午	植株生長勢強；產期自1月至3月下旬；屬晚熟品種；果實呈圓形至桃形；肉質綿細，嗜口性稍差；平均果重140-160公克；可溶性固形物平均13-15° Brix；5年生每株平均產量約120-160公斤。	不抗：白粉病、粉介殼蟲、葉蟬、薊馬、葉蟻、果實蠅
高雄6號 (甜心)	下午	植株生長勢稍弱；產期自1月至3月上旬；果實為卵圓形，成熟果為淡綠色；果重90-130公克；果皮薄、細緻無留皮感，口感極佳；種子小；可溶性固形物12-13.5° Brix、酸度低；5年生每株平均產量約60-90公斤。	不抗：白粉病、粉介殼蟲、葉蟬、薊馬、葉蟻、果實蠅
高雄8號 (珍寶)	下午	植株生長勢中等；產期自1月至3月上旬，屬中晚熟品種；平均果重93-150公克；外觀綠色至淺綠色具光澤；果實呈扁圓形至圓形；早期果肉質較粗糙，晚期果果肉較細緻；可溶性固形物平均13.6-14.5° Brix；樹架壽命約2-4日；5年生每株平均產量約50-80公斤。	不抗：白粉病、粉介殼蟲、葉蟬、薊馬、葉蟻、果實蠅
台農9號 (新蜜王)	下午	植株呈半開張形，刺長中等，刺硬；生長勢中等。葉呈橢圓形，葉尖微尖，葉緣鋸齒狀；葉色濃綠；發育初期呈波狀。花徑大，花下午裂蕾。果實生育日數中等，呈卵圓型，成熟果為綠色，果肉質地細緻，果實極大；可溶性固形物高，酸度低；樹架壽命長。	不抗：白粉病、粉介殼蟲、葉蟬、薊馬、葉蟻、果實蠅
高雄11號 (珍蜜)	下午	植株生長勢強；產期自1月下旬至3月；屬晚熟品種；果實呈扁圓形至圓形；果肉細緻多汁；平均果重120-150公克；可溶性固形物平均12-15° Brix；樹架壽命約4-6日，樹架壽命長；耐貯運，具外銷潛力。	不抗：白粉病、粉介殼蟲、葉蟬、薊馬、葉蟻、果實蠅

(待續)

表一 臺灣主要棗之品種特性
Table 1. The characteristics of major jujube cultivars

品種 Cultivar	開花型 Flowering type	特性 Major horticultural characteristics	抗性 Disease/pest insects resistance
高朗1號 (五十種)	上午	植株生長勢強；產期自11月至翌年2月；果實為卵圓形，色澤黃綠；果重平均100-130公克；可溶性固形物含量平均11-12° Brix；5年生植株產量平均90-110公斤。	不抗：白粉病、粉介殼蟲、葉蟬、薊馬、葉蟎、果實蠅
高朗2號 (台農1號)	上午	植株生長勢強；產期自11月至2月；果形為長扁圓形，色澤呈綠色至淺綠色；果重平均120-140公克；可溶性固形物含量平均10-12° Brix；5年生植株產量平均100-120公斤。	不抗：白粉病、粉介殼蟲、葉蟬、薊馬、葉蟎、果實蠅
高朗3號	上午	植株生長勢強；產期自11月至2月；果型似長橢圓形的翠蜜，外觀飽滿光滑；果重約100-130公克；可溶性固形物平均10-12° Brix；5年生植株產量平均100-120公斤。	不抗：白粉病、粉介殼蟲、葉蟬、薊馬、葉蟎、果實蠅
高雄2號 (春蜜)	上午	植株生長勢強；產期自2月至4月；外觀金黃色具光澤；早期果頭大尾小，中晚期果呈長扁圓形；嗜口性較佳，肉質較粗；平均果重130-150公克；可溶性固形物平均10-12° Brix；5年生植株產量平均120-150公斤。	不抗：白粉病、粉介殼蟲、葉蟬、薊馬、葉蟎、果實蠅
高雄3號 (黃金蜜棗)	上午	植株生長勢中等；產期自12月至3月上旬；外觀金黃色具光澤，果實呈圓形或桃形；肉質細緻，嗜口性佳；平均果重80-100公克；可溶性固形物平均13-15° Brix；5年生植株平均產量70-90公斤。	不抗：白粉病、粉介殼蟲、葉蟬、薊馬、葉蟎、果實蠅
高雄5號 (青蜜)	上午	植株生長勢中等；產期自12月至3月中旬；果實為圓柱形至長圓形；果蒂周圍呈方形，果皮光滑，成熟果為綠色；平均果重95-135公克；可溶性固形物平均12-14° Brix；樹架壽命約4-6日；5年生植株平均產量90-120公斤。	不抗：白粉病、粉介殼蟲、葉蟬、薊馬、葉蟎、果實蠅
高雄7號 (櫻桃蜜棗)	上午	植株生長勢中等；產期自12月至2月；果實外觀為圓至圓錐形，似櫻桃；果蒂周圍呈圓形，果皮光滑；成熟果色淡綠至黃綠；嗜口性極佳；平均果重為57-93公克；可溶性固形物平均13.5-15.8° Brix；5年生植株平均產量70-90公斤。	不抗：白粉病、粉介殼蟲、葉蟬、薊馬、葉蟎、果實蠅
高雄10號 (玉寶)	上午	生長勢強；產期1月下旬至3月下旬，屬晚熟品種；果實扁圓形、黃綠色；果肉細緻；果重平均80-110g；糖度12-15° Brix；樹架壽命長、耐貯運。	不抗：白粉病、粉介殼蟲、葉蟬、薊馬、葉蟎、果實蠅

(二) 品種性狀之多樣化

消費者對棗品種之需求日異多樣，加上配合產銷環境改變之調適需要，日後新品種之育種目標，除了豐產之基本要求外，更應重視品種特性之多樣化。其中最重要的當推抗病或抗蟲品種之選育。

目前之推廣品種對主要之病害 - 白粉病 (powdery mildew) 及主要害蟲 - 粉介殼蟲、葉蟬、薊馬、葉蟎、果實蠅等皆缺乏抗性或耐性，有待以育種方法加以改進，因此廣為蒐集棗屬之種原，選出具抗病或抗蟲之親本與具優良園藝性狀之品種進行雜交(回交)，以選育出具抗性之品種，來防止病蟲之為害，

降低農藥防治之成本及風險，確保果實產量及品質乃是當務之急。Saran、Godara 及 Dalal 等在印度之研究業已篩選出 Sanori No.5, Noki 及 Mirchia 等三品種具有抗白粉病特性；Khan 等藉助於分子標記法，成功解決 Gola 及 Thar Sevika (早熟且果實品質優) 與 BS-1 (抗白粉病) 及 Tikadi (耐果實蠅及霜害) 等雜交不和合性問題，因而能獲得人工雜交成功之 F1 後代。因此有關臺灣棗之抗白粉病、抗果實蠅之育種也宜儘速展開，以降低白粉病及果實蠅對棗產量及品質之為害。

近年來全球暖化、氣候變遷所導致之異常極端氣候，常常對棗生育造成不良影響，例如雨害、風害、高溫害、低溫害及旱害等常使棗樹開花、著果不良，甚或導致減產、品質降低或植株死亡。在以色列及印度之研究發現品種間對土壤及氣象等環境逆境有不同之抗(耐)性。其中 Gola, Umran, Seb 及 Keitly 品種具耐鹽、耐低溫(4°C)、耐短期乾旱，且又具高產量(每株年產 80 公斤)特性，可作為育種材料，進行抗逆境品種改良之用。因此因應氣候變遷之耐逆境棗品種之育種工作需加重視，而利用育種方法育成抗或耐、能適應逆境之品種也宜儘快展開，以降低棗受氣象逆境影響之減產損失。

臺灣棗因優良品種之推廣種植而逐年增加，所生產之棗除能供應國內需求外，近年來更有少量外銷至中國、加拿大、香港、新加坡等地。外銷量及金額分別自 2007 年之 170.2 公噸及 28.23 萬美元，增加至 2012 年之 304.0 公噸及 75.5 萬美元，外銷價量成長快速，加上近來日本有同意臺灣棗輸日之意向，因此棗外銷量增加乃是指日可待之事。而外銷時因應長途運輸，以確保棗果新鮮度之採後處理工作日益重要，因此耐貯運品種之選育工作也有待儘快展開。

Laxman 等利用 Gola 品種進行研究發現，棗在室溫下 1 週其呼吸率及乙烯量增加，在 12 及 6°C 下 2 週時其呼吸率及乙烯量增加才達最高峰，但果實會在第 21-28 日時開始產生低溫障礙(chilling injury)，對果實品質之確保不利。因此 6°C 之貯藏可達 35 天，有利於長途貯運及鋪貨作業，但需要克服低溫障礙。在臺灣之研究也有類似之發現，海運低溫貯運時所導致之低溫障礙乃是當前外銷時有待克服之問題。

棗果實之櫛架壽命在品種間有不同，高雄 8 號之櫛架壽命 2-4 日為最短；高雄 5 號及高雄 11 號 4-6 日為最長(表一)，此品種間之差異，可作為日後育成櫛架壽命品種之用。但此種 4-6 日之櫛架壽命仍嫌過短，宜運用品種改良育成具有合宜櫛架壽命之品種，以利臺灣棗之外銷。此外，以育種方法選育出在 0-1°C 低溫下不易產生低溫障礙之品種，也是解決外銷運輸貯運時品質劣變之另一可行方法。

強化棗樹健康管理

具食用安全且無礙生態環境之作物生產方式是現代之潮流所趨。在臺灣栽培之棗，屬於多年生常綠果樹，其產期約在每年 12 月至翌年 3 月間，單一果園之收穫期可長達 2 個月，加上氣候及其他生物環境有利於棗病蟲害之發生，因此欲確保植株健康、能生產安全且優質之棗果，其生育、採收前及採收期間之栽培、土壤、病蟲害防治作業等是棗健

表二 臺灣棗出口量及價值

Table 2. The export of Taiwan jujube from 2007 to 2012

出口國家/地區	2007	2008	2009	2010	2011	2012
中國	96.6	18.9	62.0	118.9	92.1	
加拿大	42.7	30.7	50.7	61.3	47.6	
香港	29.3	1.4	35.6	38.0	11.6	
新加坡	2.4	2.2	11.6	10.5	10.3	
總出口量(公噸)	170.2	61.6	163.3	237.1	171.6	304.0
出口值(萬美元)	28.23	14.56	29.75	48.43	35.81	75.5

資料來源：農委會農業統計月報

<http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/book/Book.aspx>

康管理上之重要課題，有待繼續加強。

棗健康管理的項目包括種植地點選擇、土壤管理、水分管理、品種選別(含砧木、接穗選別)、肥料管理(合理化施肥)、健康種苗、有害生物整合管理及採收後處理等，凡是有利於棗植株健康且能兼顧環境生態保育的措施，都是作物健康管理的考量因素。其中，有害生物整合管理(Integrated Pest Management for Jujube, 簡稱為IPM/J)是棗健康管理最重要的項目，包括將棗之有害生物的族群維持在經濟危害基準之下；儘量採用非化學製劑的防治方法來降低有害生物族群；不得已需施用藥劑時，應慎選藥劑，降低其對有益生物、人類及環境的影響等。

就外在因素而言，健康管理策略是以「預防為主，治療為輔」，因此特別注重棗園田間衛生整潔，包括適度的整枝修剪，以維持良好日照通風，罹患病蟲組織的清除，以減少有害生物侵染的機率；採用具抗性之棗品種及抗性誘導技術；運用輪作適當作物或綠肥、選擇適當的種植時機、強化種植或播種前的土壤及苗床管理、選用適當的播種方式、適度灌溉及利用果園草生栽培以維持土壤水分的穩定與均衡、選用適當肥料及合理施用、監測棗之有害生物及管理、土壤曝曬或淹水消毒等耕作防治技術；儘量使用非化學農藥(物理及生物)防治技術；施用最少量且對環境友善的化學藥劑等；應用生物技術及費洛蒙監測或防治等，以達成運用整合栽培管理技術，增進棗樹健康，減少農藥及化學物質施用及碳排放量，在兼顧自然資源保育、環境保護及產品品質與安全下，達成生產優質棗果之目標。

其中，栽培時宜採用能抗或耐主要病蟲害及不同成熟等特性之品種，是棗健康管理最基本的要求，栽培品種選用得宜不僅可以減少用藥，並且多品種之栽培可以擴大品種之歧異性(heterogeneity)，防止單一棗品種種植後脆弱性(vulnerability of monocultured crop in jujube)發生，避免整體作物同時受害，可有效減低病蟲害防治作業。

此外，基於健康管理之考量，在品種改良上，本場也正進行新品種選育，除了利用現有之26個品種，以田間自然授粉方式，自天然雜交後裔中進行優良品系之選拔外，將更加強自國外引進種原，擴大天然雜交圃之品種歧異度，以期能更有效的選出抗白粉病、粉介殼蟲、葉蟬、薊馬、葉蟻、東方果實蠅之新棗品種，以確保產量及品質、降低防治藥劑之使用，減少健康管理之成本支出。

確保植株健康以生產安全、優質的棗果，合理化肥培管理也屬重要。果樹必須吸收均衡的營養才能健康茁壯，然而過度施用化學肥料，不僅導致生產成本提高、土壤性質劣化及病蟲害發生率提高等，有時甚至造成果實品質低落而影響市場售價，因此果園應該實施合理化施肥。果樹大多數的養分來自土壤，經土壤速測了解土壤性質後進行合理化施肥，才能使果樹吸收到均衡的養分，因此合理化施肥，首先要瞭解果園土壤性質(採用土壤速測方式)及植體營養含量，據以施用適當的肥料種類及合理的施用量，如此才可降低施肥成本，減低農地因過度施肥而遭受破壞之風險，一舉數得。

在病蟲害方面，棗重要的蟲害有東方果實蠅、柑桔葉蟻、粉介殼蟲類、毒蛾類、小圓胸小蠹蟲等。其中，粉介殼蟲類害蟲近幾年來發生危害日益嚴重，主要是以刺吸來危害植株，易造成葉片枯黃，且產生蜜露引起煤煙病，嚴重影響植株光合作用能力，是目前最難防治之害蟲。植保手冊上之推薦防治之用藥僅1~2種，若使用其他果樹之推薦用藥，容易被檢測出使用未推薦農藥及殘留問題。因此發展利用及新開發之非農藥之資材如油類及稻穀醋液等作為防治材料，來防治粉介殼蟲，將是重要工作項目之一。

總之，棗之健康管理策略是以「預防為主，治療為輔」，因此特別注重棗園田間衛生整潔，包括適度的整枝修剪，以維持良好日照通風，罹患病蟲組織的清除，以減少有害生物侵染的機率；採用具抗性之棗品種及抗性誘導技術；運用輪作適當作物

或綠肥、選擇適當的種植時機、強化種植或播種前的土壤及苗床管理、選用適當的播種方式、適度灌溉及利用果園草生栽培以維持土壤水分的穩定與均衡、選用適當肥料及合理施用、監測棗之有害生物及管理、土壤曝曬或淹水消毒等耕作防治技術；儘量使用非化學農藥（物理及生物）防治技術；施用最少量且對環境友善的化學藥劑等；應用生物技術及費洛蒙監測或防治等，以達成運用整合栽培管理技術，增進棗樹健康，減少農藥及化學物質施用及碳排放量，在兼顧自然資源保育、環境保護及產品品質與安全下，生產優質棗果之目標。

結語

臺灣棗產業由 1945 年剛引入栽培時之不被看好，到現今之蓬勃發展，其原因除了栽培技術改進、植物保護與健康管理妥適外，當以品種改良、新品種之不斷推陳出新來滿足消費者需求為主因。由於品種之多樣化，果品產量及品質提升，使得臺灣棗不僅能成為臺灣主要經濟果樹之一，其研發成果也在世界居領先地位。

由於棗被認定為將來具有發展成重要經濟作物之一，除了原先印度、泰國持續加強發展棗產業外，中國南方、中東國家如以色列等也正積極投入發展中，所以臺灣棗產業日後也會面臨這些國家之競

爭，因此如何持續發展臺灣棗產業，確保臺灣棗研發成果之領先地位已成為臺灣棗能否永續發展之重要課題之一。

作物品種之良窳，攸關產量及品質至鉅，因此有關棗新品種選育之工作更應重視及加強，將育種目標依優先順序選定在豐產質優且具備抗病性（如白粉病等）、抗蟲性（薊馬、蟎、果實蠅等）、抗非生物性逆境（高溫、低溫、水害、旱害等）、耐貯運（長櫛架壽命、低低溫障礙、低呼吸率、低乙烯生成量等）、高營養成分（導入紅棗之營養成分）、不同成熟期、可適應溫網室栽培等特性上，以育成各具不同優良園藝栽培特性之新品種，再藉由品種權之主張，來推廣種植及保護新品種，將能確保臺灣棗能持續在世界棗產業界居領頭羊之地位。

棗健康管理也是確保果實產量及品質之重要栽培管理作業之一，除了運用合理化肥培管理及栽培技術外，有害生物整合管理更是棗健康管理最重要之一環，因此有關棗之整合健康管理技術改進研發更宜加強，以配合棗新品種之推廣種植，使新品種豐產優質等特性能完全發揮，生產高品質且安全之臺灣棗以應市場之需，如此才能使臺灣棗產業能永續發展。

AgBIO

邱祝櫻 行政院農業委員會 高雄區農業改良場 研究員

參考文獻

1. 行政院農業委員會 (2013) 臺灣農業年報. (2013年4月28日 From <http://www.coa.gov.tw/view.php?catid=207>)。
2. 行政院農業委員會 (2013) 農業統計月報. (2013年4月28日取自 From <http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/book/Book.aspx>)。
3. 邱祝櫻 (2004) 印度棗產業現況及競爭力分析。熱帶農業暨農業生物技術國際學術研討會專刊, p.427-423, 國立屏東科技大學。
4. 邱祝櫻 (2004) 印度棗高雄2號之育成。中國園藝, 50(4):385-392。
5. 邱祝櫻 (2007) 印度棗種原及育種。p.26-31。印度棗產業發展研討會專刊。國立屏東科技大學編印。
6. 邱祝櫻 (2007) 印度棗栽培管理及產期調節。p.32-38。印度棗產業發展研討會專刊。國立屏東科技大學。
7. 邱祝櫻 (2008) 印度棗高雄6號之育成。高雄區農業改良場研究彙報, 19(1):23-34。
8. 邱祝櫻 (2010) 印度棗高雄3號之育成。高雄區農業改良場研究彙報19(1):23-34。
9. 邱祝櫻 (2012) 印度棗健康管理栽培要點。高雄區農業改良場印度棗健康建康管理技術專刊, 3:3-13。
10. 邱祝櫻、顏昌瑞 (2010) 印度棗栽培種花器發育習性之差異。高雄區農業改良場研究彙報, 18(2): 13-21。
11. 邱祝櫻、顏昌瑞 (2010) 印度棗高雄5號之育成。高雄區農業改良場研究彙報, 19(1):35-44。
12. 曾錫恩 (1980) 印度棗。p.775-777。臺灣農家要覽上冊(梁鵝編著), 豐年社, 台北。

參考文獻

13. 陳敏祥 (1987) 印度棗。臺灣省農林廳，南投中興新村。
14. 黃明得 (1995) 印度棗。p. 141-146。臺灣農家要覽增修版農作篇二，豐年社，台北。
15. Azam-Ali, S., E. Bonkougou, C. Bowe, C. deKock, A. Godara, and J. T. Williams (2006) *Ber and other jujubes. Fruits for the future 2*. International Centre for Underutilised Crops, Southampton, UK.
16. Brown, J. and P. Caligari (2008) *An Introduction to Plant Breeding*. 209 p. Blackwell Publishing, UK.
17. Chiou, C. Y. (2012) *Studies on the floral biology an its application in Indian jujube (Ziziphus mauritiana Lam.)*. Ph. D. Thesis. 135p. Department of Tropical Agriculture and International Cooperation, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan.
18. Chiou, C. Y. and C. R. Yen (2011) *Variation of flowering characteristics and pollen viability among Indian jujube (Ziziphus mauritiana Lam.) cultivars*. Journal International Cooperation 6(1): 1-16.
19. Godara, A. (2006) *Breeding*. p.79-90. In: Azam-Ali, S., Bonkougou, E., Bowe, C., deKock, C., Godara, A., and J. T. Williams: *Ber and other jujubes*. International Centre for Underutilised Crops, Southampton, UK.
20. Hanif Khan, H., P.N. Sivalingam, S. Chauhan, O.P. Awasthi, and T.A. More (2013) *Improved crossing technique and identification of true F1 hybrids of Ziziphus mauritiana Lam. by molecular markers*. Scientia Horticulture 150:164-171.
21. Kulkarnia, M., B. Schneider, E. Raveh, and N. Tel-Zur (2010) *Leaf anatomical characteristics and physiological responses to short-term drought in Ziziphus mauritiana(Lamk.)*. Scientia Horticulture 124: 316–322.
22. Laxman, J. , S. Pareek, and K. B. Shukla (2013) *Physiological responses of Indian jujube (Ziziphus mauritiana Lamk.) fruit to storage temperature under modified atmosphere packaging*. J. Sci. Food and Agriculture 93(8):1940-1944.
23. Mizrahi, Y., Nerd, A. (1996) *New crops as a possible solution for the troubled Israel export market*. pp. 37–45. In: Janick, J. (ed.) *Progress in New Crops*. ASHS Press, Alexandria, VA, USA.
24. Morton, J. (1987) *Indian jujube*. p. 272–275. In: Morton (ed.) *Fruits of warm climates*. Miami, Florida, USA`
25. Nutrient Search Engine (2014). *Nutritional info: Jujube, raw*. Retrieved on April 24, 2014 From <http://skipthepie.org/fruits-and-fruit-juices/jujube-raw/>.
26. Saran, P. L., A. K. Godara, and R. P. Dalal (2007) *Biodiversity among Indian jujube (Ziziphus mauritiana Lam.) genotypes for powdery mildew and other traits*. Not. Bot. Hort. Agrobot. 35(2):15-21.)
27. Shukla, A.K. (1996) *Efficiency of drip and mulching on young plantation of Aonla + Ber cropping model in sodic soil*. M.Sc. Thesis. Narendra Dev University of Agriculture and Technology, Faizabad, UP, India
28. Taiwan Agricultural Research Institute (1944) *Handy Information for Taiwan Farmers*. Taiwan Governor' s Office, Taipei, Taiwan. (In Japanese)
29. Tokyo Emperor University (1925) *Investigation of Tropical Forestry Growth in Taiwan - Tropical Fruit Trees*. Report of Experimental Forestry, Faculty of Agriculture, Tokyo Emperor University, Tokyo, Japan. (In Japanese)
30. World Agroforestry Centre (2014) *Ziziphus mauritiana*. Agroforestry Tree database. Retrieved on April 19, 2014, from the World Wide Web: From <http://www.worldagroforestrycentre.org/sea/Products/AFDbases/AF/asp/SpeciesInfo.asp?SpID=1723>)