

臺灣棗產期調節發展與 產業調適

邱祝櫻¹、顏昌瑞²

¹ 行政院農業委員會高雄區農業改良場研究員

² 國立屏東科技大學教授

chioucy@mail.kdais.gov.tw

摘要

臺灣在 1925 年以前栽培之棗 (*Ziziphus mauritiana* Lam.) 品種，果實小、品質不佳，並未受重視。但經過多年品種選育及栽培技術改進，果實產量及品質大幅提升，現已成爲臺灣重要熱帶果樹，享有「臺灣蘋果」美譽。臺灣 2016 年栽培面積爲 1,966 公頃，年產量 29,121 公噸。栽培品種以「三木」、「中葉」、「高雄 8 號 - 珍寶」、「高雄 11 號 - 珍蜜」、「高雄 12 號 - 珍愛」爲主，產期因品種多樣化已可自 12 月下旬延長至翌年 4 月上旬；惟單一品種可於 2 月提早主幹更新修剪配合夜間燈照，將產期提早於 11 月生產。出口以毋需檢疫處理之中國大陸、香港、新加坡、加拿大等國家爲主；日本雖已於 105 年開放棗之出口，惟因檢疫處理程序複雜，且經濟規模也小，目前尙未有出口實績。考量臺灣棗之特殊性，是出口潛力水果之一；因此，未來產業要持續經營發展，應兼顧內外銷市場，也宜朝加強品種改良、降低災害風險、穩定果實品質及產量、調節產期、擴大供果期、強化果品保鮮、加強分級包裝、建立品牌、擴展國內外銷售網等方向努力，使臺灣棗產業具有競爭力能永續發展。

關鍵字：棗、產期調節、產業調適、夜間燈照、品種改良

前言

棗 (*Ziziphus mauritiana* Lam.) 屬鼠李科 (Rhamnaceae) 棗屬 (*Ziziphus* Mill.) 植物^(40, 47)

^{53, 54}，與落葉果樹之中國棗 (*Ziziphus jujuba* Mill.) 同屬不同種。棗原產於印度及中國大陸雲南一帶，澳洲⁽⁴⁶⁾、非洲等地亦有野生種分布^(15, 34, 35, 38, 47, 53, 54)。棗在世界上大多在極限地生產⁽⁵⁶⁾。臺灣在日據時代(1925年)即有栽培紀錄，但是果實小，品質及風味不佳，因而未受重視⁽⁵⁷⁾。但經過多年品種改良及栽培技術改進，果實產量及品質大幅提升，現已成為臺灣重要熱帶果樹。果實碩大、甜脆多汁，含豐富的維生素C、B₁、B₂，亦富含鉀、鈣離子，是營養豐富的優質水果^(25, 52)，深受消費者喜愛，享有「臺灣蘋果」美譽^(26, 27)。2016年臺灣之栽培面積為1,966公頃，年產量29,121公噸⁽²⁾；栽培品種以「三木」、「中葉」、「高雄8號-珍寶」、「高雄11號-珍蜜」、「高雄12號-珍愛」為主⁽²⁵⁾。產期自12月下旬至3月中旬，但因利用夜間燈照調節產期之方式，目前可提早自11月下旬生產^(7, 8, 10, 11, 12, 14, 16)。在銷售方面，以內銷為主，外銷為輔；2016年出口394公噸，僅占總產量之1.35%，尚有提升空間。出口以毋需檢疫處理之中國大陸為主，占出口總量之七成以上；其次為加拿大、香港、新加坡等國⁽⁴⁾。考量臺灣棗之特殊性，且其產期於冬季，競爭較少，是出口潛力水果之一；惟在產業發展上仍有產期集中導致之產銷失衡、天然災害風險導致之產量及品質不穩定、品種不抗(耐)生物及氣象逆境、樹架壽命太短及不耐貯藏等問題存在，有待自品種改良及栽培法改進上加以解決。因此，本文將針對棗產期調節現況與產業調適之方向提出建議，使臺灣棗產業具有競爭能力永續發展。

產業現況

一、栽培現況

臺灣近十年之栽培面積如表1⁽²⁾，由於風災頻繁及水平棚架網室設施栽培之成本高，栽培面積自97年之2,594公頃逐年減少至105年僅剩1,966公頃；105年每公頃產量14,968公斤和近十年平均16,171公斤比較，每公頃面積產量減產1,203公斤。至於近10年棗之農場價格每公斤平均新臺幣45.1-67.4元⁽³⁾，顯示其價格並未因栽培面積增減而有所影響。

表 1. 臺灣棗栽培面積、收穫面積、總產量及農場價格 (96-105 年)

年	栽培面積 (公頃)	收穫面積 (公頃)	產量 (公斤/公頃)	總產量 (公噸)	農場價格 (NTD/公斤)
96	2,469	2,375	16,337	38,795	53.1
97	2,594	2,559	12,152	31,090	67.4
98	2,566	2,537	14,579	36,991	45.1
99	2,134	2,129	16,056	34,187	45.3
100	2,084	2,080	14,929	31,050	54.6
101	2,103	2,100	18,057	37,912	49.7
102	2,048	2,046	18,676	38,205	50.3
103	1,970	1,941	18,188	35,304	55.1
104	1,955	1,925	17,766	34,191	50.8
105	1,966	1,946	14,968	29,121	53.2

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

二、出口數量及產值

表 2 為臺灣棗近三年 (103-105) 之出口國家及量值⁽⁴⁾，顯示中國大陸仍為臺灣棗最主要之出口國，且占出口總量的 73.6-84.3%；其次為加拿大、香港、新加坡；馬來西亞及印尼之出口則日漸增加，其它如汶萊、巴林等國家也逐漸對臺灣棗有興趣，顯示東南亞國家為具潛力之外銷市場。在總出口量值方面有逐年增加之趨勢，105 年為 394 公噸，價值 925 仟美元。由表 1 及表 2 得知，棗 103 及 104 年之外銷比例僅達總產量之 0.58-1.09%，仍有很大的進步空間。在出口價格方面，近三年 (103-105 年) 出口平均價格，平均每公斤分別為新臺幣 81.8、64.9 及 70.4 元，若以國內 103-105 年之農場價格每公斤平均新臺幣 55.1、50.8 及 51.8 元比較，103-105 年出口價格分別較國內農場價格高出 48.5、27.8 及 35.9%。由此可知，出口價格高於國內農場價格，且因出口後，可以減少國內市場供貨量，降低市場壓力，穩定價格。日本雖已於 105 年開放棗之出口，惟因需經檢疫處理，且經濟規模也小，目前尚未有出口實績。

表 2. 103-105 年棗出口量 (公噸)、價值 (仟美金) 及出口國家

年度	國家	中國大陸	加拿大	香港	新加坡	馬來西亞	印尼	其他	合計
		103	數量 (公噸)	151	5	26	11	10	
	出口比率 (%)	73.6	2.4	12.7	5.4	4.9	0.5	0.5	
	價值 (仟美元)	362	25	86	48	53	4	3	559
	平均單價 (NTD / 公斤)	70.5	150	99.2	130.9	159	120	90	81.8
104	數量 (公噸)	301	19	38	7	4	1	2	372
	出口比率 (%)	80.9	5.1	10.2	1.9	1.1	0.3	0.5	
	價值 (仟美元)	550	81	111	32	17	5	9	805
	平均單價 (NTD / 公斤)	54.8	127.9	87.6	137.1	127.5	150	135	64.9
105	數量 (公噸)	332	14	29	11	3	1	4	394
	出口比率 (%)	84.3	3.6	7.4	2.8	0.8	0.35	1.0	
	價值 (仟美元)	734	45	71	40	10	4	21	925
	平均單價 (NTD / 公斤)	66.3	96.4	73.4	109.1	100	120	157.5	70.4

資料來源：<http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/trade/tradereport.aspx>

三、栽培品種演進

表 3 為臺灣棗栽培品種演進年表，棗何時引進臺灣已不可考^(33, 35, 36)，惟於 1925 年日本東京帝大即有棗栽培之紀錄⁽⁵⁷⁾，1944 年士林園藝試驗分所從印度引進棗品種試種⁽⁵⁶⁾，結果並不理想；豐年雜誌於 1965 年正式報導棗為新興作物，且於 1970 年報導棗之品質不佳，栽培價值較低；臺灣農業年報於 1973 正式登載棗栽培面積⁽²⁾。栽培品種中，1980 年曾錫恩氏⁽³⁶⁾調查紀錄當時經濟品種，如‘保舍甲’、‘國雷’、‘呆種’、‘老長’、‘泰國’、‘酸棗’、‘泰山蜜棗’、‘泰國甜棗’等，以及 1987 年陳敏祥氏⁽³³⁾紀錄當時之栽培品種，如‘直成種’、‘梨仔棗’、‘大葉種’、‘加落崎種’、‘五千種’、‘阿蓮圓種’、‘中甲種’、‘金車種’、‘斧頭種’、‘福棗’等目前均已不復見；僅有‘泰國蜜棗’、‘紅雲’、‘特龍’、‘肉龍’、‘碧雲’、‘黃冠’、‘世紀’等品種目前在高雄區農業改良場種原保存圃仍有保存栽培。

表 3. 臺灣棗栽培品種演進年表

年代	重要事件及栽培品種選育	記載或育種機關
?	引進及栽培開始	
1925	棗栽培	日本東京帝大
1944	品種引進及試驗	士林農試所
1965	棗 - 新興作物	豐年
1970	棗 - 品質不佳，栽培價值較低	豐年
1973	登載棗栽培面積	農業年報記載
1979	保舍甲、國雷、呆種、老長、泰國、酸棗、泰山、泰國甜棗	曾錫恩
1987	直成種、梨仔棗、大葉種、加落崎、五千、阿蓮圓、中甲、泰國蜜棗、金車、斧頭、黃冠、福棗、紅雲、特龍、肉龍、碧雲	陳敏祥
1992	高朗 1 號	農友選育
1994	蜜棗	農友選育
1996	翠蜜	農友選育
1999	天蜜	農友選育
1998	台農 1 號 (高朗 2 號)	農試所鳳山分所
2001	高雄 2 號	高雄區農業改良場
2004	高雄 3 號	高雄區農業改良場
2007	台農 4 號	農試所鳳山分所
2007	高雄 5 號	高雄區農業改良場
2007	高雄 6 號	高雄區農業改良場
2007	金桃	農友選育
2008	中葉	農友選育
2010	三木	農友選育
2011	高雄 7 號	高雄區農業改良場
2011	高雄 8 號	高雄區農業改良場 屏東科技大學
2012	台農 9 號	農試所鳳山分所
2012	高雄 10 號	高雄區農業改良場
2013	高雄 11 號	高雄區農業改良場
2017	台農 12 號	農試所鳳山分所
2017	高雄 12 號	高雄區農業改良場

1991 年以後，是棗育種璀璨輝煌的黃金 25 年。農民選育出‘高朗 1 號’及其芽條變異品種‘高朗 2 號’及‘高朗 3 號’品種；‘蜜棗’之芽條變異品種‘金桃’、‘中葉’及‘三木’也陸續被農友選出^(25, 26)；高雄區農業改良場也自 1994 年開始，針對果品品質與大小及產期等目標，以實生選種法進行育種，先後育成‘高雄 2 號’⁽¹⁷⁾、‘高雄 3 號’⁽²²⁾、‘高雄 5 號’⁽²⁴⁾、‘高雄 6 號’^(21, 51)、‘高雄 7 號’^(25, 26, 27)、‘高雄 10 號’^(25, 26, 27)、‘高雄 11 號’⁽²⁹⁾及‘高雄 12 號’⁽²⁹⁾等 8 個品種；‘高雄 8 號’則是高雄區農業改良場與屏東科技大學利用芽條變異選種法於 2011 年育成⁽²⁶⁾。鳳山熱帶園藝試驗分所也先後利用芽條變異選種法育成‘台農 1 號’及雜交育種法育成‘台農 4 號’^(26, 38)、‘台農 9 號’及‘台農 12 號’⁽²⁹⁾等 4 個品種。

產期調節

棗產期集中於國曆 12 月至翌年 2 月，因不耐貯運之特性，常常發生供銷不均，價格低落，影響果農之收益。因應之道可利用品種早晚熟特性分散產期^(17, 34)，或利用主幹更新早晚及夜間燈照方法^(7, 8, 10, 11, 12, 14, 16)，將產期提早至 9 月或延後產期至翌年 4 月間，將可擴展供應市期、充分供應市場所需，且可分散市場供貨量，有秩序安排出貨。

一、利用種植早晚熟品種

利用品種間開花期早晚及成熟日數不同可以生產不同產期的棗⁽²⁵⁾。目前‘中葉’、‘三木’、‘高雄 7 號’及‘高雄 8 號 - 珍寶’等品種之開花期較早，成熟日數約 110-120 日，屬早熟品種，產期在 12 月下旬至翌年 2 月下旬；中晚熟品種‘高雄 12 號’成熟日數約 125-130 日，產期在 1 月上旬至 3 月上旬。目前開花期較晚及成熟日數較長者為‘高雄 11 號 - 珍蜜’，果實生育日數約 150 日左右，屬晚熟品種，採收期在農曆年後(1 月下旬)持續至 4 月上旬。利用栽培不同品種來分散產季，從 12 月下旬至翌年 4 月上旬採收，可以分散市場供貨量，提高農友收益⁽²⁹⁾。

二、提早主幹更新修剪配合夜間燈照

單一品種欲提早產期，可利用提早主幹更新修剪配合夜間燈照方法施行。此方法雖已於 1991 年即研究開發⁽⁵⁾，惟目前仍盛行於高雄市阿蓮區、田寮區、燕巢區、岡山區、大社區，臺南市關廟區、玉井區、南化區及屏東縣高樹鄉等地⁽²⁵⁾。

在棗燈照處理之相關報告中，邱等人⁽¹²⁾發現4年生‘特龍’品種在夜間照光12、9、6、3小時及不照光(對照)等五種處理40天之結果得知，照光時數愈長，有開花愈早、早期開花數愈多、著果愈早之趨勢。提高早期開花數、著果數及產量方面，以照光12、9、6小時之處理比3小時處理和對照組高。產期方面，照光12小時者可提早45日，照光9及6小時可提早40及35日，且果實品質與同時期不照光處理者沒有差異。若考慮電費及疏果人工成本，則以每日延長照光6-9小時較經濟。

在不同的光源間對棗之影響研究，邱等人⁽¹⁸⁾探討對‘高朗1號’及‘特龍’以日光燈、鎢絲燈、植物燈、太陽燈，以及不照光(對照)等五種處理，於6月25日開始燈照，每日於日落後照射12小時，共照射40日。結果顯示，四種光源光照處理者皆能促進植株結果枝枝梢節數增加、節間縮短、提早開花、增加開花數、增加早期著果數及提早產期。施以日光燈、植物燈、無光照者其產量較高，而經鎢絲燈、太陽燈處理者產量較低。鎢絲燈與太陽燈處理及日光燈與植物燈處理者，其產期較未經光照處理者分別提早50及45日。基於光照成本及產量之考量，在本試驗中日光燈是最適當之照射光源。

爲了節省能源成本，邱等人⁽¹⁶⁾探討棗‘高朗1號’及‘特龍’夜間間歇照光對其生育及開花之影響。植株於2月25日主幹更新後，6月20日起，自夜間6時起至翌日凌晨6時止，每株分別施以不同處理，包括連續照光12小時、照光1小時停1小時、照光2小時停2小時、照光3小時停3小時、不照光等五種處理，處理時間爲40日。結果顯示，四種照光處理均有促進枝梢節數增加、節間縮短、早期開花數、早期著果數增加、開花期提早、產期提早之現象。早期開花數及著果數以連續照光者最多，其次依序爲照光1小時停1小時、照光2小時停2小時、照光3小時停3小時。產量以照光1小時停1小時及照光2小時停2小時之處理較高。產期以連續照光最早，與不照光處理比較，可提早40日；而照光1小時停1小時及照光2小時停2小時可提早35日，照光3小時停3小時可提早25日。考慮電費成本及生育，以照光1小時停1小時及照光2小時停2小時較佳。

產業調適

一、加強品種選育

利用果樹育種可以直接改進果實品質及成熟期^(30, 34)，豐富品種多樣化。棗之實生苗幼年期短，播種後管理得當，第二年即可結果，質量性狀可於早期評估^(1, 17, 22)。因此，歷年來由農民及農政單位選育之品種繁多⁽⁵⁰⁾，栽培品種之更替快速，惟各具不同特色及優缺點，也都有改進的空間^(26, 27)。爲了進一步提升棗品質及加強產業競爭力，應進一步針對耐候、耐病及耐儲運等特性的高品質棗進行新品種選育。

(一) 育種目標

當前臺灣棗之育種目標，除了重視品質及產量外，也應具有不同(早熟或晚熟)成熟特性，且耐極端氣候變化、保鮮容易、耐貯運、樹架壽命長等特性之優良品種。育成成熟期不同的品種可以分散及拓展產期，延長市場供果期，以應消費者需求。果實品質中，除食用品質外，果皮色澤及果形也是消費者所重視，育成果皮色澤及果形不一的品種，讓果形及色澤多樣化，也能吸引消費者。在運銷上，尤其是遠距外銷時果實品質之確保乃是一大問題，有待因應克服。此外，爲了因應全球氣候變遷及極端異常氣候發生頻繁，育成能適應不同氣象環境逆境之品種，將是日後最重要的課題。

(二) 育種方法

果樹的育種方法包括引種、實生選種法、雜交育種法，以及芽條變異選種法^(30, 42)。臺灣早年即利用引種法自印度引進棗品種栽培。實生選種法爲果樹育種利用最廣泛的方法，目前高雄區農業改良場利用此方法育成8個品種^(26, 27)。雜交育種法則經由基因型不同的類型間配子的結合獲得雜種，對雜種進行培育選拔以獲得新的品種，目前鳳山園藝試驗分所利用此方法育成2個品種。芽條變異選種是體細胞突變的一種，發生在芽的分生組織細胞中，當芽萌發長成枝條，且性狀表現與原品種不同，即爲芽變，是果樹育種中最快速的方法，通常取得優良變異芽條即可固定繁殖；目前鳳山熱帶園藝試驗分所及高雄區農業改良場利用此方法各育成1個品種^(26, 27)。

二、穩定產量及提高品質

(一) 加強型水平棚架網室設施

棗於水平棚架網室內栽培原本最主要之目的是為了防止東方果實蠅及野鳥危害⁽²⁵⁾，惟目前已朝向颱風季節保護植株避免受害來設計。棗樹開花結果期在 7-11 月，也是颱風季節；因此颱風來襲時，會造成枝梢折損、葉片破損或掉落，結果率差、果實掉落或擦傷，嚴重者樹體倒伏或主、支幹裂開，影響產量及品質甚鉅，此種受害程度和颱風的強度和持續時間有很大的相關性。一般農友於颱風警報時，覆網保護植株，颱風遠離後再將網室撤網，待著果後又再行覆網，直到採收結束再行撤網，如此循環。近幾年已有部份農友使用加強型水平棚架網室固定後就不再撤網，而直接在網室內飼養蜜蜂或麗蠅來授粉。一般加強型水平棚架網室將「 \square 」字型鋼架置於網室中間以強化結構，經過數年之考驗，此類加強型水平棚架網室大都能渡過強颱侵襲⁽²⁹⁾。

(二) 穩定著果

1. 授粉樹的配置及位置

棗小花著生於當年生的新梢上，為完全花，具雄蕊先熟，雌蕊後熟之特性。品種間可分為上午開花型(A 型)及下午開花型(B 型)兩類，A 型為雄蕊上午成熟、雌蕊下午成熟；B 型為雄蕊下午成熟、雌蕊第二天上午成熟^(15, 47, 48, 49, 54)。栽培上，上午開花型之經濟生產品種必須搭配下午開花型授粉品種；反之亦然，如此才能提高著果率。授粉樹以每株嫁接一穗且園區內授粉品種多樣較佳，嫁接位置可於經濟栽培品種之上方或側邊；惟授粉樹嫁接於上方，受颱風侵襲之風險極大，故建議嫁接於側邊，授粉完成後再砍除⁽²⁹⁾。

2. 授粉昆蟲

棗花有香味，主要靠蜜蜂、蒼蠅、麗蠅等昆蟲傳粉⁽²⁵⁾。棗樹在營養生長期有正常肥培管理及良好整枝修剪，棗園開花時會有濃郁香味，可吸引自然界蜜蜂訪花傳粉。若棗花開花季節，園區訪花蜜蜂數量較少時，可採買專用之授粉蜜蜂傳粉。此外，也可以蒸熟的黃豆粉 80% 加魚粉 20% 飼養麗蠅傳粉。授粉時期避免噴施殺蟲劑，以免影響授粉昆蟲數量。

(三) 加強疏果提高品質

生產高品質棗首要條件為及早並確實進行疏果，當留果量過多或太晚進

行疏果，會導致果實小、糖度低、肉質鬆軟、良級品偏多之現象；反之，留果量適中，果實大、糖度高、質地脆且多汁，特級品較多⁽¹³⁾。由於棗隨著枝梢生長持續開花結果，因此從枝梢前端至尾端都可留果，惟留果位置關係產期，前端留果者產期較早，果實較大；尾端留果者產期較晚，果實較小^(25, 29)。施行疏果作業前，必須先剪除細弱下垂枝，再修剪日照不足及通風不良之交叉重疊枝並誘引散開，較能判斷適當留果量及節省人力。

(四) 生產安全健康果品

爲了確保棗果實之品質及安全，需適時且經濟、安全而有效地防治病蟲害。棗常見之病害有白粉病、炭疽病、疫病、輪斑病等，蟲害有東方果實蠅、柑橘葉蟬、毒蛾、粉介殼蟲及斜紋夜盜蟲等。在栽培上可配合外銷供果園區作業，加強整枝修剪、去除病果、隨時維護園區清潔、改善通風及日照條件等來減少病蟲害之發生。若需採用化學防治時，必須選用推薦之防治藥劑並勵行安全用藥規定，以確保果品之安全⁽²⁹⁾。

三、強化採後及貯運技術

臺灣棗爲更年性果實⁽³¹⁾，樹架壽命短，8.5分熟果實在25°C常溫下大約只有2-6日。因此，產品採收及分級包裝後應迅速送至拍賣市場或直銷客戶指定地點；若要延後出貨或外銷則要冷藏。雖然棗果實對低溫耐受性較其他熱帶水果高，但品種間、不同成熟度^(42, 43)、不同貯藏溫度⁽⁴⁴⁾均對果實品質產生不同影響。

(一) 採收成熟度

棗之採收成熟度會影響樹架壽命及貯運期長短，一般判斷棗採收成熟度會以果肩(果柄周圍)開合角度及顏色爲基準；惟實際上農友大多由外觀顏色判斷成熟度，果實色澤愈黃，代表成熟度愈高、可溶性固形物愈高、但不耐貯運；果實色澤愈綠則相反^(25, 28)。對外銷業者而言，一般輸往加拿大之海運長程運輸(2週以上)應採收7分熟果實、中程運輸(1週內)應以8-8.5分熟爲主；外銷日本必須進行檢疫處理之果實仍以不超過7分熟爲最適的採收成熟度⁽²⁹⁾。

(二) 分級包裝

採收之果實在田區要避免曝曬，運回集貨場後應儘速利用重量式分級機

將產品分級，分級流程中佐以人工剔除有瑕疵果實，務使每一個級次產品之成熟度、大小、整齊度達到均一^(25, 29)。內銷市場主要為 15 公斤或 12 公斤的紙箱包裝；外銷則以 6 公斤之紙箱包裝，先以 PE 塑膠袋襯底，置入經舒果套套袋之果實，塑膠袋封口僅以扭口塞入箱內縫隙後封箱。部分外銷業者採用托盤式的包裝方式，以上下各一層托盤裝置棗果，保護果實。採收後的棗果實對乙烯敏感，當乙烯氣體存在時，促進果實老化，縮短貯藏壽命。因此，可於包裝袋內放置乙烯吸收劑，或於包裝前利用乙烯抑制劑處理⁽²⁸⁾。

(三) 冷藏及檢疫處理

低溫可抑制蔬果之水分蒸散、呼吸作用及乙烯之產生。但果實在超出其對低溫之耐受性時，就會產生寒害⁽⁶⁾。因此，棗果採後密封於厚塑膠袋 (0.1 mm)，置於 2-5°C 長期低溫貯藏處理，約可保存 20 日以上⁽²⁵⁾，應用保鮮材料包覆的棗在低溫 5°C 下可貯藏 30-35 天^(32, 41)。‘蜜棗’果實以 1 ppm 1-MCP 處理 24 小時並貯藏於 10°C 下，可降低呼吸率與乙烯產生率，並延長果實之貯藏壽命約 26.3 天⁽³²⁾。惟取出置於室溫後，容易有脫水及褐化現象，此為冷藏處理較大之問題。目前日本農林水產省已於 105 年公布，同意棗鮮果實採低溫檢疫殺蟲處理 (果心溫度 1.2°C 持續 14 日) 後輸日⁽²⁹⁾；惟因預冷、檢疫處理，加上運輸時間約 20 日，且需於冷鏈中備貨上架，對於棗果是嚴苛的考驗。

(四) 貯運及販售

棗供應內銷市場不進行冷藏，產品分級包裝後，迅速運送至市場販售，盡量縮短作業時間，以求產品新鮮品質。棗果實對低溫耐受性較其他熱帶水果高，9 分熟果實貯藏於 3-4°C 以下一段時間 (7-11 天) 會發生寒害症狀；7 分熟果實則於 0-2°C 時可貯藏約 3-4 週。主要的寒害症狀有組織凹陷、褐斑和不正常的褐化現象等。棗一般貯藏溫度以 5-7°C 為佳，約可放置 3-4 週。如上架販售時，能於低溫櫥架上進行，則可維持較佳的品質與較長的櫥架壽命⁽²⁸⁾。外銷過程如遇與其他水果如蓮霧、鳳梨、番石榴或鳳梨釋迦等併櫃貯運則視情況調整之。外銷地區如為中國大陸地區船運約需 3 天 (小三通) 或 7 天 (大三通)，加拿大及澳洲約需 17 天。為避免船運期間紙箱傾倒，以交叉方式堆疊，高度避免超過貨櫃內標示紅線高度，以免影響冷氣循環。到貨販售期間，

果實於低溫櫥架上展售，可延長櫥架壽命。

四、強化促銷推廣活動

臺灣生產之棗果實品質優良，營養豐富；更由於產期在冬季且有不耐長期貯藏特性，因此較國外進口之蘋果、梨、葡萄、橙類等具有期待性及特殊性。目前臺灣棗仍以內銷為主，外銷為輔；若能建立臺灣棗品牌，加強廣告宣傳，並以中高級品外銷，獨一無二，將更具競爭優勢。只要產品外銷順暢，國內市場供貨量減少，就能穩定價格，提高農友收益。

結 語

臺灣棗具有特殊性，其品種及栽培管理技術獨步全球，且果品保鮮不易，因此自國外進口棗子之影響程度極輕微；但是，也會受其它進口低價水果替代性消費之影響。因此，未來產業要持續經營發展，應兼顧內、外銷市場。在栽培管理上，可選擇不同成熟期之品種及施行產期調節以延長產期；強化水平棚架網室，降低災害風險，培養健康的植株以穩定著果；配合疏果作業，並勵行安全的農藥使用規範，提高果實品質及穩定產量。採收時應注意採收成熟度，並強化採後果品保鮮技術，擴展國內外銷售網，提升產業競爭力。

參考文獻

1. 王德男、劉碧鵬 2005 臺灣熱帶果樹之育種成果 p.44-73 臺灣熱帶果樹產業研討會專刊 農業試驗所鳳山分所編印。
2. 行政院農業委員會 2016 農業統計年報 農業統計資料查詢。http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/book/Book.aspx
3. 行政院農業委員會 2016 農業統計月報 農業統計資料查詢。http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/book/Book.aspx
4. 行政院農業委員會農糧署 2012 農業貿易 農業統計資料查詢。http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/trade/tradereport.aspx
5. 沈商嶽、蔡永皞、邱祝櫻、黃明得 1991 不同栽培方法對棗產期及品質之影響 I. 加強光照之影響 高雄區農業改良場研究彙報 4(1): 16-21。

6. 林棟樑 2002 蔬果冷藏之寒害與管理 臺南區農業專訊 40: 16-20。
7. 邱祝櫻 1992 不同夜間光照日數對棗產期及品質之影響 高雄區農業改良場研究彙報 4(2): 1-9。
8. 邱祝櫻、黃明得 1994 夜間加強光照對棗開花及結果之影響 p.79-86 臺灣經濟果樹栽培技術及應用研討會專輯 臺中區農業改良場編印。
9. 邱祝櫻 1995 棗的產業經營與展望 p.147-156 臺灣熱帶地區果園經營管理研討會專刊 高雄區農業改良場編印。
10. 邱祝櫻、黃明得 1994 夜間光照對棗開花及產期之影響 中華農業氣象 1(3): 115-120。
11. 邱祝櫻、翁仁憲 1996 夜間暗期中斷對棗開花及產期之影響 中華農業氣象 3(2): 121-124。
12. 邱祝櫻、黃明得、翁仁憲 1997 夜間照光時數對棗開花及產期之影響 中華農學會報 182: 1-11。
13. 邱祝櫻 1997 蔬果及套袋對棗產量及品質之影響 高雄區農業改良場研究彙報 9(1): 34-43。
14. 邱祝櫻、黃明得、翁仁憲 1998 夜間照光時數對棗開花及產期之影響 中華農學會報 182: 1-11。
15. 邱祝櫻 2000 棗栽培種間性狀變異之研究 高雄區農業改良場研究彙報 12(1): 1-10。
16. 邱祝櫻、翁仁憲 2003 夜間間歇照光對棗生育之影響 高雄區農業改良場研究彙報 14(2): 1-9。
17. 邱祝櫻 2004 棗‘高雄 2 號’之育成 中國園藝 50(4): 385-392。
18. 邱祝櫻、翁仁憲、黃明得 2004 光源對棗生育之研究 高雄區農業改良場研究彙報 15(1): 49-59。
19. 邱祝櫻 2004 棗產業現況及競爭力分析 p.427-423 熱帶農業暨農業生物技術國際學術研討會專刊 國立屏東科技大學編印。
20. 邱祝櫻 2007 棗栽培管理及產期調節 p.32-38 棗產業發展研討會專刊國立屏東科技大學。
21. 邱祝櫻 2008 棗‘高雄 6 號’之育成 臺灣園藝 54(4): 353 (摘要)。
22. 邱祝櫻 2010 棗‘高雄 3 號’之育成 高雄區農業改良場研究彙報 19(1): 23-34。

23. 邱祝櫻、顏昌瑞 2010 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。
24. 邱祝櫻、顏昌瑞 2010 棗‘高雄5號’之育成 高雄區農業改良場研究彙報 19(1): 35-44。
25. 邱祝櫻 2012 棗健康管理栽培要點 p.3-13 棗健康管理技術專刊 高雄區農業改良場編印。
26. 邱祝櫻、顏昌瑞 2013 臺灣棗育種 p.85-93 臺灣果樹育種研討會專刊 屏東科技大學編印。
27. 邱祝櫻 2013 臺灣棗品種性狀檢定 p.73-92 兩岸植物品種權保護研討會專刊 社團法人中華種苗學會編印。
28. 邱祝櫻、黃慶文、梁佑慎、柯立祥 2014 棗外銷果樹採後處理專刊 p.201-212 行政院農業委員會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所編印。
29. 邱祝櫻 2017 棗外銷栽培管理與採後處理注意事項 農業世界 406: 22-28。
30. 洪立 1990 園藝作物育種之方法 p.1-28 園藝作物育種講習會專刊 臺灣省農業試驗所編印。
31. 柯立祥 1996 棗果實呼吸率、乙烯產生量及溫度與包裝對果實貯藏壽命之影響 中國園藝 42: 361-374。
32. 陳麗紅 2004 棗果實生長發育之理化特性與採收後生理之研究 國立屏東科技大學農園生產系碩士論文。
33. 陳敏祥 1987 棗 臺灣省農林廳編印 南投中興新村。
34. 黃子彬 1993 果樹品種改良方向及種源庫運作 p.1-7 果樹育種講習會專刊 臺灣省農業試驗所編印。
35. 黃明得 1995 印度棗 p.141-146 刊於：洪筆鋒等編著 臺灣農家要覽第二冊 豐年社 臺北。
36. 曾錫恩 1980 印度棗 p.775-777 刊於：梁鶚編著 臺灣農家要覽上冊 豐年社 臺北。
37. 張麗華、楊耀祥 1999 棗果實發育之研究 興大園藝 24: 15-26。
38. 張麗華、林琪瑞 2007 棗新品種 - ‘台農4號’ (青龍) 之育成 農業試驗所技術服務 72: 8-10。

39. 蔡宜潔 2004 棗果實生長發育及貯藏之研究 國立嘉義大學園藝學研究所碩士論文。
40. 劉業經、呂福原、歐辰雄 1994 臺灣樹木誌 國立中興大學農學院 臺中。
41. 謝孟軒 2004 應用不同保鮮材料對棗貯藏品質變化之研究 國立屏東科技大學機械工程系碩士論文。
42. 顏昌瑞 1990 果樹育種策略及臺灣果樹育種常見之問題 p.61-76 園藝作物育種講習會專刊 行政院農業委員會農業試驗所編印。
43. Abbas, M. F., J. H. Al-Niami and R. A. M. Saggar. 1994. Some aspects of developmental physiology of jujube fruit (*Z. spinachristi* (L.) Willd). *Dirasat*. 21B: 171-181.
44. Abbas, M. F., J. H. Al-Niami and R. F. Al-Ani. 1988. Some physiological characteristics of fruit of jujube (*Zizyphus spinachristi* L.) at different stages of maturity. *J. Hort. Sci.* 63: 337-339.
45. Al-Niami, J. H. and M. F. Abbas. 1988. The effect of temperature on certain chemical changes and the storage behavior of jujube fruits (*Zizyphus spinachristi* (L.), Willd.). *J. Hort. Sci.* 63: 723-724.
46. Australia New Crops. 2011. *Zizyphus mauritiana*. Retrieved on October 16, 2012 from http://www.newcrops.uq.edu.au/listing/species_pages_Z/Zizyphus_mauritiana.htm.
47. 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.
48. Chiou, C. Y and C. R. Yen. 2011. Variation of Flowering Characteristics and Pollen Viability among Indian Jujube (*Zizyphus mauritiana* Lam.) Cultivars. *Journal International Cooperation* 6(1) (March 2011): 1-16.
49. Chiou, C. Y and C. R. Yen. 2011. The Flower Number, Pollen Production and Morphology of Indian Jujube. (*Zizyphus mauritiana* Lam.) *Journal International Cooperation*. (2) (September 2011): 97-109.
50. Chiou, C. Y. 2012. Studies on the Floral Biology and Its Application in Indian Jujube (*Zizyphus mauritiana* Lam.). National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan. PhD Diss.

51. Chiou, C. Y., Y. C. Chang, C. H. Chen, C. R. Yen, S. R. Lee, Y. S. Lin and C. C. Tsai. 2012. Development and characterization of 38 polymorphic microsatellite markers from an economical fruit tree, the Indian jujube. *American Journal of Botany*. 99: e199-e202.
52. Chiou, C. Y and C. R. Yen. 2012. Application of Flowering Characteristics in the Breeding of New Indian Jujube (*Ziziphus mauritiana* Lam.) Cultivar-‘Kaohsiung No. 6’ *Journal International Cooperation* 7(1) (March 2012) 1-20.
53. Morton, J. F. 1987. Indian jujube. p. 272-275. In: *Fruits of Warm Climates*. Creative Resource Systems, Inc., Winterville, N. C. USA.
54. Pareek, O. P. 2001. Ber. p.59-72. International Center for Underutilized Crops, Southampton, UK.
55. Tel-Zur, N. and B. Schneider. 2009. Floral biology of *Ziziphus maritiana* (Rhamnaceae). *Sex Pl. Reprod.* 22: 73-85.
56. Taiwan Agricultural Research Institute. 1944. Handy Information for Taiwan Farmers. Taiwan Governor’s Office, Taipei, Taiwan. (In Japanese)
57. 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)

Forcing Culture Development and Industry Adjustment of Ber (*Ziziphus mauritiana* Lam.) in Taiwan

Chu-Ying Chiou¹ and Chung-Ruey Yen²

¹Researcher, Kaohsiung DARES, COA

²Professor, National Pingtung University of Science and Technology

chioucy@mail.kdais.gov.tw

Abstract

Ber (*Ziziphus mauritiana* Lam.) was not emphasized before 1925 due to the smaller fruit size and poor quality. However, Ber earned a good reputation for being ‘Taiwan’s Apple’ and became an important tropic fruit in the southern part of Taiwan because of the quality and the yield have been greatly improved through the varietal selection and cultural practice improvements over the last 9 decades. The planting acreages of jujube were 1,966 hectares with the total yield of 29,121 tons in 2016, with ‘Sanmu’, ‘Jhongye’, ‘Kaohsiung No. 8’, ‘Kaohsiung No. 11’, and ‘Kaohsiung No. 12’ as major planting cultivars.

The harvest season of jujube is between late December and early April, due to the various cultivars with characteristics of differently maturity periods. However, the production season could be enhanced to late November if, after the process of main stem pruning in February, plants applies fluorescent lighting during the night between June and July.

There is no need for quarantine if Ber is exported to Mainland China, Hong Kong, Singapore, Malaysia, and Canada. Since 2016, Japan has permitted Ber to be imported into its country, but to date, none has been exported due to the complicated quarantine procedures and the small market for jujube.

Considering Ber is a unique fruit, with exporting potential, increasing the competitiveness and sustainable development can be achieved if the Ber industry improves the variety, reduces the risk caused by biotic and environmental disasters, stabilizes the fruit quality and

yield, expands the harvest period, enhances the fruit grading, improves storage techniques, establishes the name brand, and expands the market of domestic and foreign consumption in the near future.

Key words: Ber (Indian jujube), forcing culture, industry adjustment, night lighting, cultivar improvement