

疏果及套袋對印度棗產量及品質之影響¹

邱祝櫻²

摘 要

為提高印度棗果實品質，本試驗以疏果及套袋處理等栽培方法，探討其對高朗一號及黃冠二品種印度棗產量及品質之影響，期能提供農民採行之參考。試驗採用完全逢機設計法，試驗單位為樹齡、樹勢相近之單株，重複 4 次。處理項目包括 T₀B₀ (淺疏果及不套袋)，T₀B₁ (淺疏果及套袋)，T₁B₀ (重疏果及不套袋)，T₁B₁ (重疏果及套袋) 等 4 種。重疏果處理為結果枝上每 2 節(10-12 公分)留一果，淺疏果為結果枝上每 1 節(5-6 公分)留一果，弱枝及枝梢則不留果。套袋處理者則於果實硬核期用長寬 14 x 10 公分塑膠袋套於果實。結果顯示，兩品種之重疏果處理者均較淺疏果處理者果實大、果實糖度高。套袋處理者也均有產量高、果實較大、果皮較亮、果色較黃、果實糖度較低之特點，即套袋之果實外觀佳但糖度較差。唯單以口感而言，黃冠品種經套袋處理者優於不套袋處理者。

關鍵詞：果實品質、疏果、套袋、印度棗

前 言

印度棗(*Zizyphus mauritiana* Lam.) 為鼠李科(Rhamnaceae)棗屬(*Zizyphus* Mill.)之植物，原產於印度及中國雲南^(1,10,12,14)。近年來，本省由於品種選育及栽培技術之改進，單位面積收益高，栽培面積逐漸增加。根據 86 年台灣農業年報統計⁽¹³⁾，本省的栽培面積為 1870 公頃，產地約有 80% 以上集中於高屏區。由於印度棗屬地域性特產，且較不耐儲運，較不易受貿易自由化之影響，因而成為本區重要果樹之一。

¹ 本試驗承財團法人中正農業科技及社會公益基金會補助經費，謹此致謝。

² 台灣省高雄區農業改良場作物改良課助理研究員。屏東市民生路農事巷 1 號。

疏果作業為果樹生產上常用之方法，其目的為去除過多之著果，確保留存果實得以正常發育及提高果實品質。在印度棗方面，陳^(6,7)認為利用強剪之早晚可降低印度棗珠粒果之百分比，適度之修剪及疏果可改善果實之大小，唯其並未有試驗數據。在其他果樹之栽培，也常常利用套袋技術，來增進果實品質與防止果實病蟲的為害。例如葡萄⁽⁸⁾套袋可提高糖度及減少晚腐病。香蕉⁽⁵⁾利用深色 PE 袋套袋可減少果實發生日燒。楊桃⁽⁴⁾套袋後，果重增加，且可防止果蛀蟲為害。檬果⁽²⁾自幼果期套袋，能有效防止炭疽病之發生。蓮霧⁽¹¹⁾套袋可增進果實品質。其它如梨、枇杷、蘋果、番石榴、桃、柚類等⁽⁹⁾水果，在栽培上也經常使用套袋技術來達成提高果實品質之目的。

在印度棗方面，由於其產量高，且開花結果期長達 6 個月，樹體養分消耗大，在幼果肥大期，若不及早疏果，則易導致樹勢衰弱，尾梢不生長，老葉黃化及掉落；導致後期果實小、糖度低、果肉鬆軟、提早成熟，品質低落且無商品價值⁽³⁾。因此，疏果工作良莠是影響印度棗品質的主要因素之一。此外，東方果實蠅是為害印度棗最嚴重之害蟲，在生產上利用藥劑防治時，常面臨果實黃熟期過短、施藥安全期間不可採收之限制，使得農民遭受嚴重損失。為了增進品質、減少東方果實蠅及野鳥之為害，套袋是可利用的方法之一。唯套袋及疏果後對印度棗產量及品質之影響如何？則有待研究，以明瞭疏果及套袋處理對印度棗果實產量及品質之影響程度，期能提供農友栽培之參考。

材料與方法

本試驗於 1993 至 1994 年間，在屏東縣鹽埔鄉進行。材料為 6 年生之高朗 1 號及黃冠二品種印度棗，其中高朗 1 號為主要栽培品種，黃冠為授粉品種。試驗各分成 A、B 兩組，A 組為高朗 1 號品種，B 組為黃冠品種，各採用完全逢機設計法，重複 4 次。處理計有 4 種，包括 T₀B₀ (淺疏果及不套袋)，T₀B₁ (淺疏果及套袋)，T₁B₀ (重疏果及不套袋)，T₁B₁ (重疏果及套袋)。重疏果處理為每一結果枝上每 2 節(10-12 公分)留一果，淺疏果為每一結果枝每 1 節(5-6 公分)留一果，弱枝及尾梢則不留果。套袋處理者於果實硬核期用長寬 14 x 10 公分塑膠袋套於果實。於採收期，調查果實品質，包括果實成熟日數、產量、果型、果重、果實糖度、果皮色澤及亮度之 L、a、b 值、口感、樹架壽命等。果實品質調查

分析方法包括：(1) 果型：以游標尺測量其果實橫徑與縱徑，並計算長寬比。(2) 果重：以電動天平秤果重。(3) 果實糖度：以手持折光計測量其果汁可溶性固形物含量，以 Brix 表示。(4) 果皮色澤及亮度：以色差計測果皮之 L、a、b 值，每果測 2 點。色澤程度採用 $\tan^{-1}(b/\text{絕對值 } a)$ 表示，數值越小則表示色澤較為濃綠，反之則表示色澤較不濃綠。(5) 口感：以官能品評方式，分別由相同 5 位參與印度棗研究工作者品評，依果肉細緻、留皮感、脆度、含汁率等方面綜合評定，共分四級，第一級 10 分、第二級 8 分、第三級 6 分、第四級 4 分。(6) 櫛架壽命：套袋果實撥袋後及不套袋處理者置於室溫下比較，以果實表面積出現十分之一的褐斑，為其櫛架壽命日數。

結果與討論

疏果及套袋處理對高朗 1 號及黃冠品種印度棗果實品質之影響如表 1(A 試驗)及表 2(B 試驗)所示。單果重方面，兩品種均以重疏果加套袋處理者之單果重最重，果實較大；淺疏果加套袋者之單果重和重疏果加不套袋處理者次之；淺疏果加不套袋處理之單果重及果實最小。果實形狀方面，高朗 1 號品種之果實長寬比大於 1，為橢圓型，黃冠品種小於 1，為扁圓型，此為品種間的特性，唯此兩品種在本試驗的處理下，不論是疏果或套袋處理均不影響其果型表現。在果實可溶性固形物(即糖度)方面，4 種處理中以重疏果加不套袋處理者最高，和其它處理比較呈顯著差異。唯一經套袋處理者，其果實可溶性固形物含量較未套袋者低；經重疏果者也較淺疏果者為高。由此知經套袋處理者，其果實較大但較不甜。本試驗就單以提高單果重而言，以重疏果加套袋處理較佳，而提高可溶性固形物含量則以重疏果加不套袋處理最佳。

疏果及套袋處理對高朗 1 號及黃冠品種印度棗產量、口感及櫛架壽命之表現如表 3(A 試驗)及表 4(B 試驗)所示。高朗 1 號印度棗在 4 種處理之間的產量表現，以重疏果加套袋 (T_1B_1)處理之平均 143 公斤最高，重疏果加不套袋 (T_1B_0)處理之 116 公斤和淺疏果加套袋 (T_0B_1)處理之 114 公斤次之，淺疏果加不套袋 (T_0B_0)處理者之 102 公斤最低。在口感的官能品評方面，以重疏果加不套袋處理者最佳(10 分)，重疏果加套袋處理次之(8 分)，淺疏果加不套袋處理再次之(6 分)，淺疏果加套袋處理最差(4 分)。櫛架壽命方面，以套袋處理者之 2 天較短，不套袋處理者之 6 天較長，疏果之重淺並不影響其櫛架壽命。黃冠品種

表1. 疏果及套袋對高朗1號印度棗果實品質之影響

Table2. Effects of fruit thinning and bagging on the fruit quality in Kaolang 1 Indian jujube

收穫日期 Harvest date	處理 Treatment	果實重量 Fruit weight(g)	縱徑/橫徑 Height / Width	可溶性固形物 Total soluble solids (°Brix)
11月10日	T ₁ B ₁ ⁺	113.2 ^{a#}	1.24	10.2 ^{b#}
Nov. 10	T ₁ B ₀	104.5 ^b	1.22	11.0 ^a
	T ₀ B ₁	104.2 ^b	1.20	9.5 ^b
	T ₀ B ₀	102.6 ^b	1.22	9.9 ^b
11月30日	T ₁ B ₁	122.3 ^a	1.23	10.3 ^b
Nov. 30	T ₁ B ₀	107.1 ^b	1.21	12.1 ^a
	T ₀ B ₁	108.2 ^b	1.24	9.7 ^b
	T ₀ B ₀	95.8 ^c	1.22	9.8 ^b
12月10日	T ₁ B ₁	117.0 ^a	1.25	10.3 ^b
Dec. 10	T ₁ B ₀	99.7 ^b	1.26	12.2 ^a
	T ₀ B ₁	100.7 ^b	1.30	9.6 ^b
	T ₀ B ₀	94.4 ^b	1.27	9.9 ^b
1月10日	T ₁ B ₁	124.1 ^a	1.16	10.8 ^b
Jan. 10	T ₁ B ₀	102.7 ^b	1.20	13.1 ^a
	T ₀ B ₁	98.8 ^b	1.16	10.0 ^b
	T ₀ B ₀	92.3 ^b	1.12	10.6 ^b

⁺ T₁: 重疏果 (heavy fruit-thinning) ; T₀: 淺疏果 (light fruit-thinning)

B₁: 套袋 (fruit with bagging) ; B₀: 不套袋 (fruit without bagging)

表中直列數值之字母相同者，表示其差異沒有達到 Duncan's 5%顯著水準。

Same letter within each column indicated no significant differences

at 5 % level according to Duncan's MRT.

表2. 疏果及套袋對黃冠印度棗果實品質之影響

Table2. Effects of fruit thinning and bagging on the fruit quality in Huangkun Indian jujube

收穫日期 Harvest date	處理 Treatment	果實重量 Fruit weight(g)	縱徑/橫徑 Height / Width	可溶性固形物 Total soluble solids (°Brix)
1月26日 Jan. 26	T ₁ B ₁ ⁺	134.0 ^{a#}	0.85	10.1 ^{b#}
	T ₁ B ₀	118.6 ^b	0.94	10.9 ^a
	T ₀ B ₁	118.7 ^b	0.89	9.4 ^b
	T ₀ B ₀	116.3 ^b	0.92	9.9 ^b
2月2日 Feb. 2	T ₁ B ₁	139.3 ^a	0.94	10.9 ^b
	T ₁ B ₀	129.4 ^b	0.90	11.7 ^a
	T ₀ B ₁	124.3 ^b	0.89	10.2 ^b
	T ₀ B ₀	111.7 ^c	0.92	10.3 ^b
2月7日 Feb. 7	T ₁ B ₁	130.1 ^a	0.87	10.8 ^b
	T ₁ B ₀	136.6 ^a	0.87	11.6 ^a
	T ₀ B ₁	116.4 ^b	0.90	10.4 ^b
	T ₀ B ₀	115.8 ^b	0.86	10.5 ^b
2月15日 Feb. 15	T ₁ B ₁	140.0 ^a	0.89	11.0 ^b
	T ₁ B ₀	137.7 ^a	0.89	13.1 ^a
	T ₀ B ₁	124.5 ^b	0.91	10.3 ^b
	T ₀ B ₀	123.7 ^b	0.85	10.8 ^b

⁺, #: 同表1(Same as Table 1)

的產量也以重疏果加套袋 (T₁B₁)處理之 164 公斤最高，唯和重疏果加不套袋 (T₁B₀)處理者之 154 公斤比較，在統計上沒有顯著差異，其它兩處理之表現則和高朗 1 號相同。口感方面，和高朗 1 號稍有不同，以重疏果加套袋處理者最佳(10分)，重疏果加不套袋處理次之(8分)，淺疏果加套袋處理再次之(6分)，淺疏果加不套袋處理最差(4分)。櫥架壽命方面，以套袋處理者之 4 天較短，不套袋處理者之 8 天較長。

表3. 疏果及套袋對高朗1號印度棗產量、口感及櫥架壽命之影響

Table3. Effects of fruit thinning and bagging on the yield, taste and shelf life of Kaolang 1 Indian jujube

處理 Treatment	產量(公斤/株) Yield(kg/plant)	口感* Taste score	櫥架壽命(日) Shelf life (day)
T ₁ B ₁ ⁺	143.1 ^{a#}	8	2
T ₁ B ₀	116.2 ^b	10	6
T ₀ B ₁	113.5 ^b	4	2
T ₀ B ₀	101.6 ^c	6	6

⁺ # 同表1(Same as Table 1)

* 口感分4級，以10為最高即口感最佳；以4為最低即口感最差

(Taste was graded into four class. Higher score indicated good taste while lower score indicated bad taste)

表4. 疏果及套袋對黃冠印度棗產量、口感及櫥架壽命之影響

Table 4. Effects of fruit thinning and bagging on the yield, taste and shelf life of Huangkun Indian jujube

處理 Treatment	產量(公斤/株) Yield(kg/plant)	口感* Taste score	櫥架壽命(日) Shelf life (day)
T ₁ B ₁ ⁺	163.9 ^a #	10	4
T ₁ B ₀	154.3 ^a	8	8
T ₀ B ₁	138.9 ^b	6	4
T ₀ B ₀	122.5 ^c	4	8

⁺ * #: 同表3(Same as Table 3)

由以上結果發現，在重疏果(T₁)或淺疏果(T₀)之情形下，平均單株產量以套袋(B₁)處理者較無套袋(B₀)處理者為高；同在套袋(B₁)或無套袋(B₀)之情形下，平均單株產量則以重疏果(T₁)者較淺疏果(T₀)為高。因此就提高產量而言，以重疏果加上套袋處理之效果最佳。此種套袋處理產量較高之可能原因，為果實單果重增加，且不會受東方果實蠅及野鳥為害所致。疏果可減少果實間的相互競爭，提高葉果比，維持良好樹勢，果實發育良好。本試驗中，重疏果者均比淺疏果

者產量較高，證實疏果工作之重要性。

而口感方面，若以相同套袋或不套袋處理來看，兩品種之重疏果均比淺疏果處理之口感更佳。以相同的疏果程度來看，高朗 1 號品種之不套袋處理比套袋處理之口感佳；黃冠品種則有部份差異，套袋處理比不套袋處理之口感更佳。此品種間產生之差異，主要是黃冠品種的果皮較厚，肉質較粗糙，含汁率較低，經套袋後果皮較薄，留皮感較少，肉質細緻，含汁率較高，故口感之評定上較優。櫥架壽命方面，兩品種均以套袋處理者之櫥架壽命較短，不套袋處理者之櫥架壽命較長。由於一般市場販售的套袋印度棗大多經撥袋後出售，因此，本計畫套袋處理者之櫥架壽命是以撥袋後計算，故其櫥架壽命很短，若不經撥袋處理，其櫥架壽命和不套袋處理相似。

疏果及套袋對印度棗果實色澤及亮度的表現如表 5(A 試驗)及表 6(B 試驗)所示，經套袋處理之印度棗，無論高朗 1 號或黃冠品種，其果實亮度增加，但果皮色澤較黃；未套袋者則相反，果實亮度低，但果皮色澤較綠。疏果重淺對果實亮度、果皮色澤之影響不大。

表5. 疏果及套袋對高朗1號果實色澤之影響

Table 5. Effects of fruit thinning and bagging on the skin

color of Kaolang 1 Indian jujube		
處理 Treatment	亮度 Lightness	顏色* Color Index
T ₁ B ₁ ⁺	57.1 ^{a#}	66.9 ^{a#}
T ₁ B ₀	54.5 ^b	64.5 ^b
T ₀ B ₁	57.3 ^a	66.7 ^a
T ₀ B ₀	55.3 ^b	64.1 ^b

^{+#} 同表1(Same as Table 1)

* 顏色指數是以 $\tan^{-1}(b/\text{絕對值}a)$ 來估算，數值愈小表示色澤較濃綠，數值愈大表示色澤較不濃綠(Color index is calculated by $\tan^{-1}(b/|a|)$). Lower value indicated more green color while higher value indicated less green color.

表6. 疏果及套袋對黃冠果實色澤之影響

Table6. Effects of fruit thinning and bagging on the skin color of Huangkun Indian jujube

處理 Treatment	亮度 Lightness	顏色* Color Index
T ₁ B ₁ ⁺	53.7 ^{a#}	64.1 ^{a#}
T ₁ B ₀	51.4 ^b	62.0 ^b
T ₀ B ₁	53.1 ^a	64.8 ^a
T ₀ B ₀	50.1 ^b	62.8 ^b

+ # * 同表5(Same as Table 5)

由本研究結果得知，疏果在印度棗之生產上是一重要的過程，尤其生產高品質印度棗，重疏果是有必要性及經濟性的。經 PE 袋套袋處理者雖然果實較大，且可防止東方果實蠅及野鳥的為害，效果頗佳，但是其糖度較低，且有撥袋後果皮易褐變，檯架壽命過短之缺點。因此，今後宜探討是否有更適合印度棗使用的套袋材質，或者以省工栽培的立場，揚棄套袋之使用，利用網室栽培(10-16 目)來克服此問題。

引用文獻

1. 丁少華(編)。1987。中國果樹栽培學。p. 578-619。農業出版社。中國農業科學院。北京。
2. 安寶貞。1983。檬果炭疽病之研究。植物保護學會會刊 25(4):308。
3. 邱祝櫻。1996。印度棗之產業經營及展望。台灣熱帶地區果園經營管理研討會專刊。p. 147-156。許玉妹主編。高雄區農業改良場，屏東。
4. 何坤耀。1988。楊桃果實蛀蟲防治技術改進研究。植物保護學會會刊 30:45-51。
5. 柯立祥、翁敏雄、柯定芳、王世昌。1981。香蕉 PE 套袋藍色深淺對果實日燒、色澤及後熟之影響。中國園藝 27(5,6):177-185。
6. 陳敏祥。1987。印度棗。農林廳。南投中興新村。
7. 陳敏祥。1987。印度棗產期調節之探討-主幹更新、長梢修剪與藥劑處理。園藝作物產期調節研討會專集。p. 151-162。台中區農業改良場，彰化。

8. 黃子彬、楊耀祥、李金龍。1984。套袋對巨峰葡萄果實品質之影響。台灣農業 20(2):29-33。
9. 黃阿賢。1993。套袋對文旦果實生長品質及袋內溫度的影響。中國園藝 39(4):198-208。
10. 曾錫恩。1979。印度棗。p. 227-234。梁鶚(編)經濟果樹下冊。豐年社,台北。
11. 楊耀祥。1984。果實套袋技術。p. 51。農委會、農林廳編。
12. 劉業經、呂福原、歐辰雄。1994。台灣樹木誌。p. 534。國立中興大學農學院叢書。
13. 台灣省政府農林廳。1997。台灣農業年報(民國 86 年版)。南投。
14. Morton, J. F. 1987. Indian jujube. p.273-277. *In: Fruits of Warm Climates*. Curtis F. Dowling, Jr. ed. Distributed by Creative Resource Systems. Inc. Winterville, N.C. USA.

Effects of Fruit Thinning and Bagging on the Yield and Quality of Indian Jujube¹

Chu-yin Chiou²

Abstract

For improving the fruit quality of Indian jujube and providing cultivation references for farmers, cultural practices of fruit thinning and bagging on the effects of yield and quality were investigated. Plants with similar age and growth vigor of two cultivars, Kaolang 1 and Huangkun were used in this experiment. Two kinds of fruit thinning and two baggings to make four treatment combinations including T₀B₀ (light fruit thinning without bagging) , T₀B₁ (light fruit thinning with bagging) , T₁B₀(heavy fruit thinning without bagging) and T₁B₁(heavy fruit thinning with bagging), with four replications under a completely randomized design. Only one fruit preserved at every two nodes or every node in fruiting branches was designated as heavy and light thinning treatment, respectively. Plastic bag of 14 x 10 cm was applied at hard seed stage.

Results showed that fruit thinning and bagging affected the fruit yield and quality of the two Indian jujube cultivars. Larger fruit size and higher brix readings were found with heavy thinning. Higher yield, larger fruit size, yellow fruit color and lower brix readings were found under fruit bagging. It showed that fruit with bagging treatment had good appearance but lower in sweetness. For better taste, it is suggested to apply fruit bagging for Huangkun.

Key words: Fruit quality, Fruit thinning, Bagging, Indian jujube

¹ Financial supports from the Chungcheng Foundation of Agricultural Science and Technology and Social Welfare for this study was appreciated.

² Assistant Pomologist, Crop Improvement Division, Kaohsiung District Agricultural Improvement Station, Pingtung.