

梨與甜柿運銷包裝盒之研發

陳世芳、戴登燦、高德錚

摘要

本研究調查與檢視中部地區常使用之梨與甜柿包裝盒特性，設計出一體成型、四邊有支柱承載堆疊之紙製盒，依據梨與甜柿規格大小與特性經過實物包裝與運輸測試修改，開發出梨、甜柿共同使用之材積規格：甜柿包裝盒材積為 47.7 cm×29.5 cm×11.2 cm，分別以無托盤與有托盤承裝，無托盤 6 兩等級可裝 15 粒約 4.2 kg；8 兩裝可裝 14 粒約 4.5 kg；10 兩可裝 9 粒約 4.7 kg。有托盤可裝 6 粒、8 粒及 10 粒，約可承裝 2.9-3.1 kg。梨包裝盒亦為 47.7 cm×29.5 cm×11.2 cm，無托盤 8 粒可裝 4 kg；9 粒可裝 4.68 kg；10 粒可裝 4.9 kg。有托盤 6 粒可裝 4 kg 以上；8 粒可裝 5.1 kg；10 粒可裝 5.6 kg。委託經濟部標準檢驗局物理性質測試之結果，本研發盒標準工業用紙盒之水分 8.3%、灰分 10.7%、基重 844g/m²、厚度 3.67mm、上下壓縮強度 544kgf、破裂強度 12.8kgf/cm²，赤牛皮紙製盒之水分 8.9%、灰分 8.4%、基重 1034g/m²、厚度 3.65mm、上下壓縮強度 638kgf、破裂強度 18.4kgf/cm²。

關鍵字：梨，甜柿、一體成型、包裝紙盒

前言

梨與甜柿是台灣重要的經濟果樹之一，近五年來梨之產量維持在 113,183 至 150,429 噸；產值 39-48 億之間。甜柿之產量維持在 27,111 至 36,177 公噸，產值 72 億至 100 億，自從物流業普及宅經濟蔚為潮流以來，梨及甜柿的銷售方式，除了典型的透過批發商、零售商的多階通路型態，宅配、團購等銷售通路隨之興起，水果為便於運輸貯藏以保護內容物需使用貯運包裝，貯運包裝需考慮耐冷藏、長途運輸、保護產品、減少損耗、維護品質等功能，包裝盒之結構、容量，與圖形、文字編排及色彩等圖文設計需視不同運銷通路之需求而異。

材料與方法

一、試驗材料

(一)結構設計開發工具

1. 木材製弧型模具：厚度 1.5 cm，規格 136 cm×112 cm。
2. 四色樹脂版印刷圖面：規格 106 cm×82 cm，厚度 7 mm。

(二)紙質

1. A 紙：標準工業用紙面紙 240 g/m²、芯紙 215 g/m²、底紙 340 g/m²。
2. B 紙：赤牛皮紙面紙灰銅卡 300 p、芯紙 215 g/m²、底紙 250 g/m²。

(三)試驗紙盒：蒐集臺中地區農民團體或產銷班常使用之直銷或外銷包裝紙箱，供試驗紙箱物理性質之對照樣本。

1. 甜柿：蒐集和平鄉農會 3 kg 裝甜柿盒樣本代號 B1，本場研發盒紙質 A 紙之甜柿盒樣本代號 B2，本場研發盒紙質 B 紙之甜柿盒樣本代號 B3。
2. 梨：蒐集和平鄉農會 5 kg 裝梨盒樣本代號 C1，本場研發盒紙質 A 紙之梨盒樣本代號 C2，本場研發盒紙質 B 紙之梨盒樣本代號 C3。

二、試驗項目與方法

為測試本場研發盒與對照樣本紙箱之含水率、灰分、基重、厚度、上下壓縮強度、破裂強度等物理性質，委託經濟部標準檢驗局進行下列試驗：

- (一)含水率：依中華民國國家標準 3086 號，紙漿及紙類水分測定法，將試樣稱量後放入烘箱，在 105±2°C 溫度下烘乾，直到達到恆量為止，取出再稱量，試樣因烘乾而損失之質量與試樣原有質量之比即為試樣之水分，以百分率表示之。
- (二)灰分：依中華民國國家標準 6950 號，紙漿、紙及紙板灰分試驗法—900°C 測定，在溫度 900±25°C 下燃燒至恆量，所得之無機殘餘物在紙漿、紙及紙板中所占之百分率。
- (三)基重：依中華民國國家標準 1352 號，紙及紙板之基重試驗法測定，單位面積紙及紙板之質量以 g/m² 表示之。
- (四)厚度：依中華民國國家標準 3685 號，紙及紙板厚度及密度試驗法，在一定壓力下，在紙或紙板兩平行面所測定之厚度，其單位以 mm 表示之。
- (五)上下壓縮強度：依中華民國國家標準 3511 號，外裝用瓦楞紙箱壓縮強度試驗法，將紙箱置於壓縮試驗機之兩塊壓板間，當壓板壓緊而對紙箱施加载壓，則紙箱被壓縮變形時所承受之最大負載，其單位表示為 kgf。

(六)破裂強度：依中華民國國家標準 2054 號，紙及紙板高破裂強度試驗法，以破裂強度試驗機、液壓型，安裝於適度水平且能避免因外力而引起震動之平臺上測試，破裂指數為平均破裂強度除以基重，其單位表示為 kgf/cm^2 。

結果與討論

一、包裝盒結構設計開發

本包裝盒考量堆疊、貯藏、承裝及運輸特性，設計以下結構，該底板之四周設有前、後板及具有通孔之左、右側板，該前、後板各延伸具卡掣片及扳槽之前、後蓋板，左、右側板係延伸具通孔之左、右封板，並於二者間開設有跨置孔，另於前板之兩側設有具通孔及凸片之左、右第一支撐板，其凸片之內側設有卡槽，而後板之兩側設有具通孔之左、右第二支撐板，其以具卡槽之連結片連結具通孔之左、右第三支撐板，俾以將左、右第一支撐板及其凸片折置於底板之兩側，供左、右第二、三支撐板以連結片包覆形成三層狀的凸出片，且使各支撐板之卡槽及通孔分別對位，再將左、右側板及左、右封板以跨置孔跨越凸出片包覆側邊，使左、右側具有五層之板體，而後前、後蓋板則分別以卡掣片卡掣於各支撐板之卡槽處以利確實蓋合；藉此，該包裝盒可一體裁切及折合成型，而易於製作及組裝，並提升支撐強度與組裝穩固性，及可便於運輸與搬移之實用效益(圖 1)。

本項包裝盒結構於 2007 年 11 月 1 日獲經濟部智慧財產局通過新型專利，專利證書為新型第 M321402 號。本研發產品應用於果品包裝之核心技術特色為：

- (一)容量適當。
- (二)適合棧板堆疊(圖 2)。
- (三)可長途運輸。
- (四)耐壓不易破損。
- (五)具有專利優勢保護智慧財產防止仿冒。

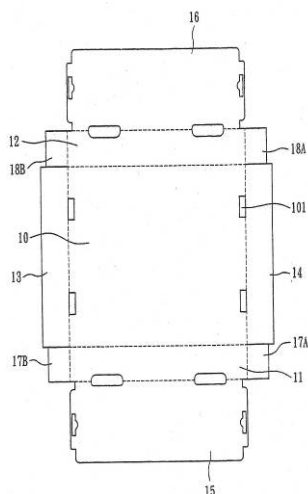


圖 1、包裝盒基本結構

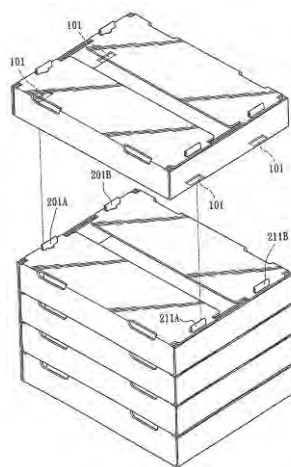


圖 2、包裝盒堆疊圖示

二、材質規格與包裝方式

本研發之包裝盒依不同果品大小與特性搭配不同模具與紙質（表一）開發出七種規格如下：

（一）甜柿

1. 包裝盒材質：材模以四色樹脂版厚度 7 mm 規格 106 cm×82 cm、木材製弧型模具厚度 1.5 cm、規格 136 cm×112 cm；紙質一種為標準工業用紙面紙 240 g/m²、芯紙 215 g/m²、底紙 340 g/m²。另一種為赤牛皮紙面紙灰銅卡 300 p、芯紙 215 g/m²、底紙 250 g/m²。
2. 包裝規格與方式：包裝盒材積為 47.7 cm×29.5 cm×11.2 cm，分別以無托盤與有托盤承裝，無托盤 6 兩等級可裝 15 粒，單盒約 4.2 kg；8 兩裝可裝 14 粒，單盒約 4.5 kg；10 兩可裝 9 粒約 4.7 kg。有托盤可裝 6 粒、8 粒及 10 粒，約可承裝 3.1 kg（表二）。

（二）梨

1. 包裝盒材質：材模以四色樹脂版厚度 7 mm 規格 106 cm×82 cm、木材製弧型模具厚度 1.5 cm、規格 136 cm×112 cm；紙質一種為標準工業用紙面紙 240 g/m²、芯紙 215 g/m²、底紙 340 g/m²。另一種為赤牛皮紙面紙灰銅卡 300 p、芯紙 215 g/m²、底紙 250 g/m²。
2. 包裝規格與方式：包裝盒材積為 47.7 cm×29.5 cm×11.2 cm，分別以無托盤與有托盤承裝，無托盤 8 粒可裝 4 kg；9 粒可裝 4.68 kg；10 粒可裝 4.9 kg。有托盤 6 粒可裝 4 kg 以上；8 粒可裝 5.1 kg；10 粒可裝 5.6 kg（表二）。

表一、供試之甜柿、梨水果包裝盒之材質

項目	材模	紙質	
甜柿、梨 研發盒	1.四色樹脂版厚度 7mm 規格 106 cm x82cm	A	B
	2.弧型模具 材料：木材，厚度 1.5cm 規格 136 cm x112cm		

表二、研發甜柿、梨包裝盒之包裝方式

水果別	包裝盒材積(cm)	等級	數量	重量(kg)
富有甜柿	47.7×29.5×11.2 無托盤	6 兩	15 粒	4.2
		8 兩	14 粒	4.5
		10 兩	9 粒	4.7
	47.7×29.5×11.2 有托盤	6 兩	10 粒	3.1
		8 兩	8 粒	2.95
		10 兩	6 粒	2.9
梨	47.7×29.5×11.2 無托盤		8 粒	4.0
			9 粒	4.68
			10 粒	4.9
	47.7×29.5×11.2 有托盤		6 粒	4.0
			8 粒	5.1
			10 粒	5.6



甜柿加果座 8 粒之包裝方式



甜柿加果座 10 粒之包裝方式



甜柿加果座 12 粒之包裝方式



梨加果座 6 粒之包裝方式

圖 3-1、甜柿、梨之包裝方式與示範用彩色版面



梨加果座 8 粒之包裝方式



梨加果座 10 粒之包裝方式



梨 11 粒之包裝方式



甜柿示範用彩色版面



梨示範用彩色版面

圖 3-2、甜柿、梨之包裝方式與示範用彩色版面

三、研發盒之物理性質分析

本研究自 2006 年至 2007 年共二年，蒐集臺中地區農民團體或產銷班使用之梨與甜柿包裝紙箱，與本研發盒共計四個樣本，委託經濟部標準檢驗局測試其含水率、灰分、基重、厚度、上下壓縮強度、破裂強度等物理性質，以測試之空箱試品每件平均值，在溫度 $23\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、相對濕度 $50\pm 2\%$ 之環境條件下，試驗結果如下：

(一)甜柿

1. 含水率：1 個供試樣本之含水率 B1 為 8.5% 與 2 種研發盒 B2、B3 之含水率為 8.3%、8.9%，以樣本 B3 研發盒紙質 B 紙之含水率 8.9% 較高。
2. 灰分：以樣本 B2 研發盒紙質 A 紙之 10.7% 較高於 B1、B3。
3. 基重：以樣本 B3 研發盒紙質 B 紙之 $1,034\text{ g/m}^2$ 較高於 B1、B2。
4. 厚度：以樣本 B1 之 3.67 mm 較高於研發盒 B2 及 B3。
5. 上下壓縮強度：在紙盒上下可承受壓力的最大強度中，以 B2 研發盒紙質 A 紙為 544 kgf 及 B3 研發盒紙質 B 紙為 638 kgf 均較 B1 高。
6. 破裂強度：每一平方公分的紙張面積下，所能承受重量的最大限值，以 B3 研發盒紙質 B 紙之 18.4 kgf/cm^2 較其他二個樣本高(表三)。

表三、甜柿包裝紙箱之物理性質測試分析

供試 樣本	水分 (%)	灰分 (%)	基重 (g/m^2)	厚度 (mm)	上下壓縮強度 (kgf)	破裂強度 (kgf/cm^2)
B ₁	8.5	10.0	828	3.67	272	14.2
B ₂	8.3	10.7	844	3.27	544	12.8
B ₃	8.9	8.4	1034	3.65	638	18.4

註：供試樣本 B₂, 紙質 A
供試樣本 B₃, 紙質 B

(二)梨

1. 含水率：1 個供試樣本 C1 之含水率為 8.6%與 2 種研發盒 C2、C3 為 8.3、8.9%，以 C3 研發盒紙質 B 紙之含水率 8.9%較高。
2. 灰分：以樣本 C1 12.6%較高於研發盒 C3 之 8.4%與 C2 之 10.7%。
3. 基重：以樣本 C3 研發盒之基重 1034 g/m^2 、C2 之 844 g/m^2 高於 C1 之 761 g/m^2 。
4. 厚度：以 C2 研發盒紙質 B 紙之 3.65 mm 較高於 C1 之 3.53 mm 與 C2 之 3.27 mm。
5. 上下壓縮強度：在紙盒上下可承受壓力的最大強度中，以 C3 研發盒紙質 B 紙之 638 kgf 較高於 C1 之 452 kgf 與 C2 之 544 kgf。
6. 破裂強度：每一平方公分的紙張面積下，所能承受重量的最大限值，C3 研發盒紙質 B 紙之 18.4 kgf/cm^2 較高於 C1 之 16 kgf/cm^2 與 C2 之 12.8 kgf/cm^2 （表四）。

表四、梨包裝紙箱之物理性質測試分析

供試樣本	水分 (%)	灰分 (%)	基重 (g/m^2)	厚度 (mm)	上下壓縮強度 (kgf)	破裂強度 (kgf/cm^2)
C ₁	8.6	12.6	761	3.53	452	16.0
C ₂	8.3	10.7	844	3.27	544	12.8
C ₃	8.9	8.4	1034	3.65	638	18.4

註：供試樣本 C₂, 紙質 A
供試樣本 C₃, 紙質 B

結語與建議

包裝紙盒在果品運銷是一項重要的消耗性資材，除了保護產品不受損之外，其操作之方便、不占貯藏收納空間、不易破損等物理性質等都是使用的農民或農民團體考量的要素，本項梨、甜柿紙製包裝盒之核心技術特色為可一體裁切及折合成型，不需使用到膠合劑或釘子組裝；包裝盒寬邊有四個突起支撐點可上下堆疊，適合棧板堆積亦耐長途運輸；經物理性質與實體配送測試，有耐壓不易破損之功能若以常溫運輸時，建議選用標準工業用紙製盒，當需要冷藏或外銷長途運輸時，建議選用赤牛皮紙盒來加強耐壓性。而包裝盒之材積、容量與圖形、文字編排、彩色印刷等圖文設計，使用者為節省預算可採用示範彩色版面，或是依使用者之需求客製化設計。

參考文獻

1. 石茂盈 2003 富有甜柿採收成熟度與貯藏技術之研究 中興大學園藝系碩士論文
2. 余宏毅 2004 包裝設計策略之探討與應用 臺灣師範大學設計研究所碩士論文 1-150
3. 李宗儒 2001 梨產業之產銷與消費行為研究 企銀季刊 24 (6): 39-61
4. 高德錚、陳世芳、戴登燦 2008 耐貯運之水果包裝盒研發與推廣 農政與農情 198: 95-97
5. 陳世芳 2005 葡萄與甜柿宅配作業與宅配行銷策略之研究 農委會臺中區農業改良場特刊 76: 203-228 林月金、陳世芳、戴登燦主編 臺中區農業改良場編印
6. 陳世芳 2007 果品系列運銷包裝盒之研發 農委會臺中區農業改良場 96 年度科技計畫期末報告
7. 陳明昌 2005 蓮霧果實生長發育調查及採後貯運技術之研究 屏東科技大學熱帶農業暨國際合作研究所碩士論文
8. 經濟部標準檢驗局國家標準檢索系統 <http://www.cnsonline.com.tw>
9. 劉富文 1995 園產品採後處理及貯藏技術 臺灣省青果運銷合作社印行
10. 蔡敏嘉、邱發祥、龔財立、陳添來、江榮吉 1999 水果包裝容器特性之調查 桃園區農業改良場研究彙報 38: 35-47 桃園區農業改良場編印
11. 蔡敏嘉、龔財立 2002 新竹縣農業產銷班柑桔分級包裝之效益分析 桃園區農業改良場研究彙報 49: 38-46 桃園區農業改良場編印
12. 戴登燦 2005 強化重要果品分級、包裝、外銷集貨與保鮮儲運之研究 農委會臺中區農業改良場特刊 76: 235-262 林月金、陳世芳、戴登燦主編 臺中區農業改良場編印