

椪柑與荔枝運銷包裝盒之研發

陳世芳、戴登燦、高德錚

摘要

本研究調查與檢討中部地區常見包裝盒之特性，設計出一體成型、四邊有支柱承載堆疊之紙製盒，依椪柑與荔枝大小與特性，經過實物包裝與運輸測試修改，開發出椪柑與荔枝運銷包裝盒材積規格：椪柑 48.5 cm×30.5 cm×9cm，周徑 23cm 可裝 24 粒 5 公斤；周徑 25cm 可裝 20 粒 5 公斤；周徑 27cm 可裝 18 粒 5 公斤。荔枝 47.6 cm×29.5 cm×13.3cm 紙盒可裝特級品 6 公斤，在經濟部標準檢驗局物理性質測試之結果，標準工業用紙椪柑研發盒之水分 8.3%、灰分 10.7%、基重 844 g/m²、厚度 3.27mm，上下壓縮強度 544kgf，破裂強度 12.8 kgf/cm²，赤牛皮紙椪柑研發盒之水分 8.9%、灰分 8.4%、基重 1034 g/m²、厚度 3.65mm，上下壓縮強度 638kgf，破裂強度 18.4 kgf/cm²，荔枝研發盒之水分 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 18.4 kgf/cm²。

關鍵字：椪柑、荔枝、包裝紙盒

前言

農產品為便於運輸貯藏以保護產品需使用貯運包裝，貯運包裝需考慮耐冷藏、長途運輸、保護產品、減少損耗、維持品質等功能，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。椪柑與荔枝是台灣重要之果樹產業之一，近五年來之產量椪柑維持在 89,727 至 110,645 公噸，產值 20 億至 22 億之間，荔枝之產量維持在 70,537 至 99,721 公噸，產值 22 億至 29 億之間。由於宅經濟日漸成為消費趨勢，椪柑與荔枝之運銷通路，從過去以共同運銷、行口、販運商為主，亦興起直銷、宅配銷售方式，也更注重小包裝禮盒設計需符合市場潮流，及產品配送至客戶端時水果外包裝無壓傷破損，內容物不會擠壓移位。由於椪柑、荔枝包裝紙箱為消耗性資材，每年均需使用 1 次，多數農民或農民團體沒有充裕預算投入研發設計新型紙箱，習慣購買市面上公用版型之紙箱，本研究依據椪柑、荔枝之果品大小與特性，開發設計適合運銷使用之一體成型包裝紙箱，並試驗紙箱之物理性質，將可為農民節省紙箱開發費用，及提高顧客滿意度。

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 118 cm×90.6 cm。
2. 鋁製 PS 版平面模具：厚度 0.3 mm，規格 117 cm×100 cm。
3. 四色樹脂版印刷圖面：規格為 106 cm×79 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。
3. C 紙：文化用紙面紙灰銅卡 350 p、芯紙 215 g/m²、底紙 350 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椪柑與荔枝運銷包裝紙箱，供試驗紙箱物理性質之對照樣本。

1. 椪柑：蒐集石岡鄉農會 5 kg 裝椪柑盒樣本代號 D1，東勢鎮農會 3 kg 裝椪柑盒樣本代號 D2，豐原市農會 3 kg 裝椪柑盒樣本代號 D3，臺中市農會 6 kg 裝椪柑盒樣本代號 D4，本場研發盒紙質 A 紙之椪柑盒樣本代號 D5，本場研發盒紙質 B 紙之椪柑盒樣本代號 D6。
2. 荔枝：本場研發盒紙質 C 紙之荔枝盒樣本代號 F1。

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，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），包裝盒結構型式如。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。

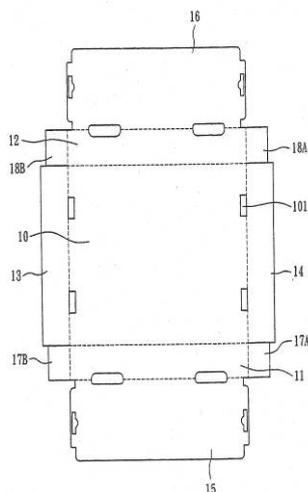


圖 1、包裝盒基本結構

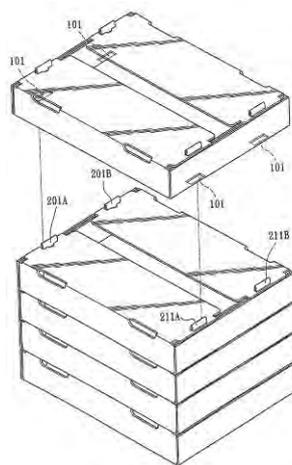


圖 2、包裝盒堆疊圖示

二、材質規格與包裝方式

本研發之包裝盒依椪柑與荔枝等級規格與特性搭配不同模具與紙質（表一）開發出二種規格如下：

（一）椪柑

1. 包裝盒材質：材模以四色樹脂版厚度 7 mm 規格 106 cm×79 cm、木材製弧型模具厚度 1.5 cm、規格 118 cm×90.6 cm；紙質一種為 A 紙標準工業用紙面紙 240 g/m²、芯紙 215 g/m²、底紙 340 g/m²。另一種為 B 紙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 48.5 cm×30.5 cm×9 cm，以無隔板方式承裝，周徑 23 cm 可裝 24 粒 5 kg；周徑 25 cm 可裝 20 粒 5 kg；周徑 27 cm 可裝 18 粒 5 kg（表二）。

（二）荔枝

1. 包裝盒材質：材模為鋁製 PS 版平面模具厚度 0.3 mm 規格 117 cm×100 cm，紙質為赤牛皮紙面紙為文化用紙灰銅卡 350 p、芯紙 215 g/m²、底紙 350 g/m²。
2. 包裝規格與方式：包裝盒材積為 47.6 cm×29.5 cm×13.3 cm，一般等級可裝 6 kg（表二）。

表一、供試之椪柑、荔枝包裝盒之材質

項目	材模	紙質	
椪柑研發盒	1.四色樹脂版厚度 7mm 規格 106 cm x79cm	A	B
	2.弧型模具 材料：木材，厚度 1.5cm 規格 118 cm x90.6cm		
荔枝研發盒	平面模具 規格 117 cm×100cm 材料：PS 版(鋁) 厚度：0.3mm	C	

表二、椪柑、荔枝研發包裝盒之包裝方式

水果別	包裝盒材積(cm)	等級	數量	重量(kg)
椪柑	48.5×30.5×9 無隔板	周徑 23 cm	24 粒	5
		周徑 25 cm	20 粒	5
		周徑 27 cm	18 粒	5
荔枝	47.6×29.5×13.3	特級		6



極柑 23cm 24 粒之包裝方式



極柑 25cm 20 粒之包裝方式



極柑 27cm 18 粒之包裝方式



荔枝 6 公斤之包裝方式



極柑示範用彩色版面



荔枝示範用彩色版面

圖3、極柑、荔枝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極柑、荔枝之包裝紙箱，與本研發盒共計七個樣本，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個 5 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)極柑

1. 含水率：4 個供試樣本 D1-D4 與 2 個研發盒 D5、D6 之含水率介於 8.3-9.3% 之間，以 D4 之含水率 9.3% 較高。
2. 灰分：6 個樣本之灰分介於 8.4-12.8% 之間，以研發盒紙質 B 紙 D6 之灰分 8.4% 較其他 5 個樣本為低。
3. 基重：以樣本 D6 研發盒紙質 B 紙 $1,034 \text{ g/m}^2$ 較高，其次為 D1 之 923 g/m^2 。
4. 厚度：以樣本 D4 厚度 5.15 mm 較高於其他 5 個樣本。
5. 上下壓縮強度：在紙盒上下可承受壓力的最大強度中，以 D2 之 1,093 kgf 較高，其次為 D1 之 821 kgf，再其次為 D6 研發盒紙質 B 紙為 638 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，以樣本 D4 之 18.5 kgf/cm^2 較高，其次為 D6 研發盒紙質 B 紙為 18.4 kgf/cm^2 ，D5 研發盒紙質 A 紙為 12.8 kgf/cm^2 較其他 5 個樣本為低（表三）。

表三、極柑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)
D ₁	8.9	12.8	923	3.37	821	15.7
D ₂	8.6	12.2 上蓋	607 上蓋	2.1 上蓋	1093	6.9 上蓋
		9.7 底蓋	1261 底蓋	7.81 底蓋		18.1 底蓋
D ₃	8.7	9.3 上蓋	650 上蓋	3.34 上蓋	552	14.1 上蓋
		14.2 底蓋	537 底蓋	3.09 底蓋		8.7 底蓋
D ₄	9.3	10.6	920	5.15	295	18.5
D ₅	8.3	10.7	844	3.27	544	12.8
D ₆	8.9	8.4	1034	3.65	638	18.4

註：供試樣本 D₅, 紙質 A
 供試樣本 D₆, 紙質 B

(二)荔枝：研發 1 種荔枝包裝盒 F1 之含水率為 8.9%，灰分 8.4%，基重 1,034 g/m²，厚度 3.65 mm，上下壓縮可承受壓力為 638 kgf，而破裂強度 18.4 kgf/cm²（表四）。

表四、荔枝包裝紙箱之物理性質測試分析

樣本名稱	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)
荔枝研發盒	8.9	8.4	1034	3.65	638	18.4

註：荔枝研發盒,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，本項椪柑、荔枝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. 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
2. 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
3. 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 76：203-208 林月金、陳世芳、戴登燦主編 臺中區農業改良場編印
4. 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
5. 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
6. 經濟部標準檢驗局國家標準檢索系統 <http://www.cnsonline.com.tw>
7. 劉富文 1994 園產品採後處理及貯藏技術 臺灣省青果運銷合作社印行
8. 劉富文、潘靜慧、薛淑滿、洪紫馨 1998 採收成熟度及貯藏溫度對椪柑貯藏壽命之影響 中國園藝 44 (3)：239-252
9. 蔡青園、王蕙巧、柯立祥 2000 不同溫度及包裝貯藏對玉荷包荔枝貯藏壽命及果實品質之影響 中華農學會報 1 (3)：266-280
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