

葡萄運銷包裝盒之研發

陳世芳、戴登燦、高德錚

摘要

本研究蒐集與調查中部地區常使用之葡萄包裝盒特性，設計出一體成型、四邊有支柱承載堆疊之紙製盒，依據葡萄分級規格與市場需求，經過實物包裝與運輸測試修改，開發出 2 種材積規格：小包裝盒材積 32.5cm×27.5cm×10cm，可承裝 2.5 公斤 5 串，大包裝盒材積 50.4cm×29.5cm×11.2cm，可承裝每串 450 公克之等級可裝 9 串，重量約 5 公斤，如較小串可裝 11 串。經由經濟部標準檢驗局物理性質測試之結果，本研發盒 5 公斤裝標準工業用紙盒之水分 8.3%、灰分 10.7%、基重 844g/m²、厚度 3.27mm、上下壓縮強度 544kgf、破裂強度 12.8kgf/cm²；而赤牛皮紙盒之水分 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；小包裝 2.5 公斤裝文化用紙盒水分 9.1%、灰分 7.1%、基重 944 g/m²、厚度 3.53mm、上下壓縮強度 416kgf、破裂強度 17.4 kgf/cm²。

關鍵字：葡萄、一體成型、包裝紙盒

前言

傳統的食品包裝功能著重於盛裝食物，被動的保護食品以便利消費者使用，隨著科技進步，包裝除盛裝食物外更需具備延長儲存期限、保持食品衛生安全之要求，可針對不同需求之產品開發不同型態包裝，藉由包裝傳遞產品內涵，而包裝技術發達，包裝造型亦趨多樣化，藉以吸引消費者的目光，達到銷售的目的，包裝被喻為無聲的銷售員，具有創造產品之價值，建立商譽與促進銷售之功能，同時也能保護產品避免外力之傷害。葡萄是台灣重要的經濟果樹之一，近五年來葡萄之產量維持在 71,105 至 102,291 公噸，產值 25 億至 38 億之間。鮮食葡萄採收後須冷藏或立即銷售，在包裝上為求保護產品安全到達消費者手中，包裝方式依銷售通路有不同的需求，一般共同運銷採大包裝 5 公斤紙箱，小包裝則從 2-3 公斤裝都有市場，外銷日本則採用子母箱包裝，鮮食葡萄以內銷為主，由於宅配業務蓬勃發展，使果農原本依賴行口及共同運銷的銷售行為，轉為重視小包裝設計及品質管理，尤其現有顧客非常重視水果包裝、安全無壓傷破損，近年農產品直銷與外銷輔導經驗亦發現，農民團體與農民包裝紙箱之規格、材質種類繁多，在配銷時如只以包裝帶捆綁，既不美觀也不耐冷藏及長途運

輸，由於農民或農民團體無編列足夠預算投入紙箱設計研發，故大多採用市售公用版型紙箱，如能開發設計宅配直銷與外銷農產品使用之包裝紙箱，並試驗紙箱之物理性質，將可為農民節省費用，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 136 cm×112 cm、138 cm×114 cm、96.4 cm×115.5 cm、118 cm×90.6 cm。
2. 鋁製 PS 版平面模具：厚度 0.6 mm，規格 117 cm×104.5 cm、117 cm×100 cm。
3. 四色樹脂版四種印刷圖面：規格為 100 cm×117.2 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直銷或外銷葡萄包裝紙箱，供試驗紙箱物理性質之對照樣本，信義鄉農會 2.5 kg 裝葡萄盒試驗樣本代號 A1，信義鄉農會 2 kg 裝葡萄盒樣本代號 A2，水里鄉農會 2.5 kg 裝葡萄盒樣本代號 A3，葡萄策略聯盟 6 kg 裝葡萄盒樣本代號 A4，本場研發盒 5 kg 紙質 A 紙葡萄盒樣本代號 A5，本場研發盒 2.5 kg 紙質 C 紙之葡萄盒樣本代號 A6，研發盒 5 kg 紙質 B 紙之葡萄盒樣本代號 A7。

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，包裝盒結構型式（圖 1）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。

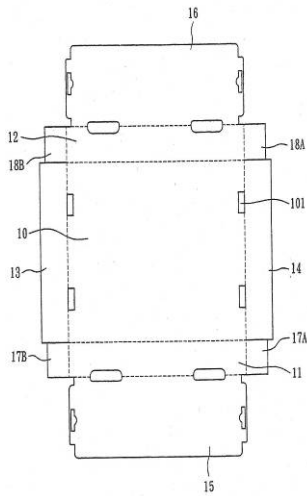


圖 1、包裝盒基本結構

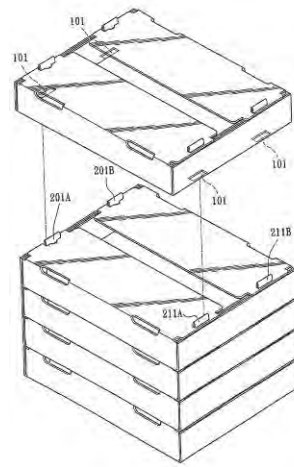


圖 2、包裝盒堆疊圖示

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）葡萄大包裝盒

1. 包裝盒材質：材模以四色樹脂版厚度 7 mm 規格 100cm×117.2 cm、木材製弧型模具厚度 1.5 cm、規格 96.4 cm×115.5 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 50.4 cm×29.5 cm×11.2 cm，每串 450 g 以上之等級可裝 9 串約 5 kg；如較小串可裝 11 串（表二）。

（二）葡萄小包裝盒

1. 包裝盒材質：材模為鋁製 PS 版平面模具厚度 0.6 mm 規格 117 cm×104.5 cm，紙質為赤牛皮紙面紙為灰銅卡 350 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 32.5 cm×27.5 cm×10 cm，每串 450 g 以上之等級 5 串約 2.5 kg（表二）。

表一、供試之葡萄水果包裝盒之材質

項目	材模	紙質	
葡萄研發盒 5kg	1.四色樹脂版厚度 7mm 規格 100 cm x117.2cm	A	B
	2.弧型模具 材料：木材，厚度 1.5cm 規格 96.4 cm x115.5cm		
葡萄研發盒 2.5kg	平面模具 117 cm×104.5cm	C	

表二、研發葡萄包裝盒之包裝方式

水果別	包裝盒材積(cm)	等級	數量	重量(kg)
巨峰葡萄	50.4×29.5×11.2	400~450g/串	9 串	2.5
		400~450g/串	9-10 串	4-5
		350g/串	11 串	5



葡萄 5 公斤之包裝方式



葡萄 2.5 公斤之包裝方式



葡萄 5 公斤示範用彩色版面



葡萄 2.5 公斤示範用彩色版面

圖 3、葡萄之包裝方式及示範用彩色版面

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葡萄包裝紙箱，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：

1. 含水率：4 個供試樣本 A1-A4 與 3 種研發盒 A5-A7 之含水率介於 8.3-9.1% 之間，樣本 A6 研發盒紙質 A 紙標準工業用紙含水率 9.1% 及樣本 A7 研發盒紙質 B 紙赤牛皮紙 8.9% 較其他 5 個樣本高。
2. 灰分：4 個供試樣本與 3 種研發盒之灰分介於 8.4-13.3% 之間，以 A3 之灰分 13.3% 較其他 6 個樣本為高。
3. 基重：在每一平方公尺面積的紙張單位重量中，以樣本 A7 研發盒 5 kg 紙質 B 紙 $1,034\text{ g/m}^2$ 及樣本 A6 研發盒 2.5 kg 紙質 A 紙之基重 944 g/m^2 較其他 5 個樣本高。
4. 厚度：紙盒厚度以樣本 A7 研發盒 5 kg 紙質 B 紙 3.65 mm 及樣本 A6 研發盒 2.5 kg 紙質 A 紙 3.53 mm 較其他 5 個樣本高。
5. 上下壓縮強度：在紙盒上下可承受壓力的最大強度中，以樣本 A7 研發盒 5 kg 紙質 B 紙最高為 638 kgf，其次為 A5 研發盒 5 kg 紙質 A 紙為 544 kgf，再其次為 A6 研發盒 2.5 kg 紙質 A 紙為 416 kgf，3 個研發盒均較 4 個對照之樣本承受壓力高。
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，以樣本 A3 破裂強度 23.6 kgf/cm^2 較高，其次為樣本 A7 研發盒 5 kg 紙質 B 紙 18.4 kgf/cm^2 ，再其次為 A6 研發盒紙質 A 紙 17.4 kgf/cm^2 （表三）。

表三、葡萄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)
A ₁	8.4	11.7	781	3.47	403	12.5
A ₂	8.7	10.6	861	3.47	325	10.5
A ₃	8.5	13.3	675	2.26	155	23.6
A ₄	8.3	12.0	856	3.53	364	15.6
A ₅	8.3	10.7	844	3.27	544	12.8
A ₆	9.1	7.1	944	3.53	416	17.4
A ₇	8.9	8.4	1034	3.65	638	18.4

註：供試樣本 A₅, 5 kg 裝紙質 A
 供試樣本 A₆, 2.5 kg 裝紙質 C
 供試樣本 A₇, 5 kg 裝紙質 B

結論與建議

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，本項葡萄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. 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. 李文豪 2007 巨峰葡萄果實採後低溫貯藏之品質變化及延長貯藏之探討 中興大學園藝學系碩士論文
3. 林月金 2001 台灣鮮食葡萄之產銷研究 台中區農業改良場研究彙報 73：15-30
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