

# 番荔枝果實機械 分級作業與包裝(上)

台東區農改場斑鳩分場主任 / 楊正山

## 前言

番荔枝為台東縣重要經濟果樹之第一，依農業年報統計資料，迄至民國84年本縣栽培面積已達4,439公頃，產量為65,783公噸，為本省主要盛產地；由於產期調節技術之開發與應用，可調節產期為一年二收，致生產期長，然番荔枝果實採收後處理作業仍停留於傳統之做法，即一般果農將果實採收後運回家中自行分級、包裝、集貨與運銷，其中分級之等級標準，常由於農友主觀看法與經驗，分級標準莫衷一是，形成各有一把號，各吹各的調；在分級包裝上，果粒雖有分級，但未貫徹分級包裝，詐底情形成風尚，普遍存在。基於此，乃由市場上發展出目前普遍實施且很特殊的「金字塔形」包裝方式，該方法不利於包裝與運輸，常造成果實擦撞壓傷及有果實無法正常軟熟之生理障礙情形發生，嚴重影響品質與銷售。且由於番荔枝果實採後處理之分級與包裝等作業迄無法改進，間接影響生產技術與品質提升及使共同運銷無法落實。

近年來政府積極輔導農民組織產銷

班，冀藉產銷班之設立，作物種類之一致性，做為共同採購資材，共同選別分級與運銷之基礎，以降低生產成本，使產品商品化與提高競爭力，增加農民所得。故番荔枝果實採收後之分級、分級包裝與運銷等作業為產銷班重要課題。本研究擬探討以產銷班為單位，集中集貨場作業方式，期番荔枝果實採收後，經由機械分級、分級包裝與共同運銷，不但改進採後處理作業與效率，且提高商品價值與運銷效率。本研究經本場進行番荔枝果實機械分級與果實保鮮及其他包裝方式與果實品質等相關試驗後，獲致良好成果，並曾舉辦示範觀摩會示範推廣供鄉鎮地區農會及番荔枝產銷班運用，如今已在番荔枝主要盛產地之台東市、卑南鄉、太麻里地區、鹿野地區及東河鄉等地積極辦理機械分級，分級包裝，共同運銷等推廣業務，將可使番荔枝產業帶來另一番之榮景與展望。

## 商定番荔枝果實分級標準

園產品採收後，辦理分級作業，主要給予農民、行口商、批發商、零售商及消費者對產品之外觀及品質有共同的標準與共識，建立通用的等級標準，才

能使產品於市場上之價格情報與價格比較有確定意義；減少並幫助解決買賣雙方之間可能發生的爭執、糾紛與誤解。且有助於建立公平合理的計價標準，有利於共同運銷；便利宣傳廣告，打開知名度，及可提供消費者產品品質與價格資訊明確之意義。

番荔枝果實採收後，按重量、外觀、色澤、成熟度與缺陷等特性，分級選別，將不合最低標準者剔除，合格者進行分級，然後包裝運銷，除可方便交易，也可提高運銷效率。以台東地區番荔枝產銷班之果實分級標準為例，依重量分為特大、特、1、2、3共五級，每級又依果形、色澤、成熟度、外觀分為A、B二等，共分為五級10等。每級間之重量差異為2兩(75g)，即特大級每粒果實為13兩以上(>487.5g)，特級為11~13兩(412.5~487.5g間)，以下依此類推，其中三級以下者為格外品，即五兩以下(<187.5g)者，不具商品價值，不予運銷。

### 機械分級機之主要規格及分級機構

番荔枝果實之分級係以重量式蔬果分級機進行分級作業，該機種之分級機構係利用天平槓桿原理，以天平秤差之感應方式，傾斜水果以達分級效果，其分級級數為9級，並可調整改變為4~9級，分級範圍為20公克到1公斤，選別承托杯附有軟墊，可減少機械損傷。主要規格如表1。

表1. 重量式蔬果分級機主要規格

型式	9級CL-23A型
機體尺寸	長560cm×寬120cm×高93cm
本機重量	400kg
使用電壓	110-220V
使用馬力	1/2HP，減速馬達
使用方式	天平秤差、傾斜水果方式
基本構造	天平與槓桿原理
分級調整	可換式砝碼與可微調調整
稱重範圍	20g-1.000g
分級精度	±7g
分級級數	9級，可任意變更4-9級
作業能力	7,200個/hr

### 機械分級減少果實重大擦傷

番荔枝果實採收後經機械分級作業後，雖仍會有約90%之擦傷情形，然大部份均屬輕傷，較之一般傳統人為分級作業92%之擦傷率，雖差異不大，但人工分級擦傷率其中30%屬於中度或重度擦傷（每粒之擦傷處在五處以上者）。可能原因為果實自園間採收後，運回家中先行人工分級及包裝後，其間果實之保護措施，如地上有無鋪墊物及其種類，均會影響果實之外觀品質，又裝箱時，果實之緊靠壓實或太鬆散等，也會造成擦壓傷嚴重，且增加果實之搬運及翻動次數，亦是造成果鱗受傷的原因之一，（如圖1）。故就果實外觀與保鮮而言，機械分級包裝較傳統人工分級作業，可減少中度與重度之擦傷率，對果實之保鮮效果，外觀品質之維護較為良好。



圖1 番荔枝果實運回家中集貨分級包裝作業情形

一 番荔枝果實機械分級現場作業流程，係當載運番荔枝果實之搬運車輛進入集貨場，依序等候；而機械分級機先前已完成設定、調整砝碼之重量，俟辦理果實分級時，係以人為供果方式，逐果放置分級機之果實承托杯內，以天平秤差感應，承托杯自動將果實傾斜落於各個分級框板內，現場作業人員按不同等級之果實，分別置於保麗龍果盤上，再置於品管及裝箱之作業檯上，辦理外觀品質之分等與品管作業，將果形不整、畸形果、色澤不佳、日燒果、機械傷害果、病蟲害果及成熟度不足或過熟果等挑出，而後將分別不同等級之果實進行包裝，裝箱時下置一硬紙板，上擺果盤（含果實），其上再放一張海綿片逐層擺放，每箱共放置五層果盤，而後裝箱及封箱、磅稱、記錄果重及各農戶之流水代號，依不同行口商別，將不同等級之紙箱予以排列集貨。至於不足箱之散層果盤，則另擇處依不同等級別放置，俟量裝箱。

### 機械分級作業效率高

番荔枝果實採收後運回家中施行分級、包裝、集貨等作業，依單位數量280台斤，作業人數為二人之作業效率而言，需要時間2小時1分46秒；而施行機械分級作業，僅需1小時2分25秒，較人工分級之效率提高約1倍，實際之作業流程，係以產銷班為現場作業單位，集體、互助式之作業，其效率當更為提高。（如表2、圖2、3）

表2. 番荔枝果實採收後機械分級與人工作業所需時間比較

	集貨	分級	包裝	合計
機械分級 (sec)	3'18"	22'30"	36'30"	62'25"
人工分級 (sec)	3'22"	54'19"	64'05"	121'46"

註：果實重量：280台斤（7件）

作業人數：1男1女

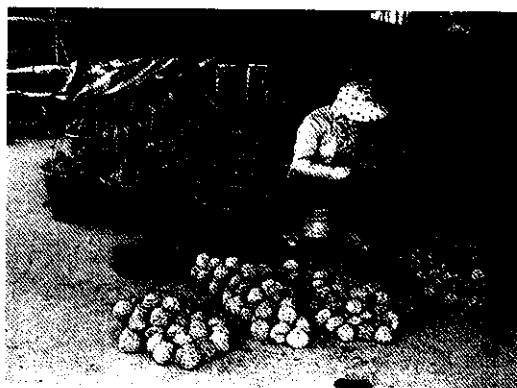


圖2 人工分級作業情形



圖3 機器分級作業情形

## 金字塔形包裝材料多且易有詐底疑慮

目前番荔枝果實運銷用包裝材料，仍以紙箱為主，包裝方式則分別有平頂式包裝、金字塔形包裝及機械分級共同運銷之一級果品以下使用之平頂包裝（簡稱共運平頂包裝）等三種不同包裝方式（如圖4），在三種不同包裝方式中，平頂包裝及金字塔形包裝等方式之包裝材料（內容物）包含有紙箱、果實、報紙及其他（塑膠繩、紙板等）；共運平頂包裝方式之包裝材料（內容物）包括有紙箱、果實及保麗龍淺盤及紙板與海綿片等。如表3，金字塔形包裝方式之全箱平均重量為27,628.5g，除了果

實重量23,101.2g占83.61%外，紙箱、報紙與其他等重量共占全重之16.39%，達4,527.3g。其中報紙之重量即占整箱重量之7.99%，達2,208g，顯然在金字塔形包裝方式中非果實之內容物所占比率似有偏高，其中以報紙所占比率最大，幾占非果實之包裝材料重裝材料佔全箱重量之12.74%，為3,664.3g居次。而以機械分級共同運銷之共運平頂包裝方式之非果實包裝材料之所占8.79%為最低。綜合上述不同包裝方式，以共運平頂包裝方式之果實占全箱重量之91.21%為最高，即其使用之包裝材料最少。



平頂式包裝



共運平頂式包裝



金字塔形包裝



包裝材料與果實



包裝材料與果實



包裝材料與果實

圖4 番荔枝果實運銷不同包裝方式



表3. 番荔枝果實不同運銷包裝方式之內容物種類與重量調查

項目	1	2		3		4		5		3+4+5	
	全重(g)	果重(g)	實 %	紙重(g)	箱 %	報重(g)	紙 %	其重(g)	他 %	重(g)	%
平頂包裝	28,768.4	25,104.7	88.83	1,757.3	6.11	1,708	5.94	199	0.7	3,664.7	12.74
共運平頂包裝	22,743	20,744.1	91.21	1,493	6.56			506	2.22	1,909.9	7.79
金字塔形包裝	27,628.5	23,101.2	83.61	1,257.3	4.55	2,208	7.99	1,062	3.84	4,527.3	16.39

表4. 番荔枝果實不同運銷包裝方式之果粒重量差異

項目	果重差異 (g)	(兩)
平頂式	215~447	(5.73~11.92)
共運平頂包裝	321~430	(8.56~11.46)
金字塔形	196~451	(5.22~12.03)

☆每種包裝方式之紙箱調查4件之平均數

一 番荔枝果實之平頂式包裝、金字塔形包裝及共運平頂包裝等三種包裝方式之紙箱內果粒重量之差異調查。(如表4, 圖5)。金字塔形包裝方式整箱中之果粒重量平均自196g至451g不等(5.22~12.03兩), 其間差異達255g; 平頂包裝方式為215g至447.9g不等(5.73~11.92兩), 該兩種包裝方式之同一紙箱中果實間重量差異分別為255g及232g, 同箱中果粒重量之差異值尚較最小的果實為重, 其間果粒重量大至小之差異為由箱底層最小, 愈往頂層排列愈大, 顯然詐底情形嚴重。另共運平頂包裝方式, 由於將果實置於保麗龍板淺盤之杯狀果盤裡, 定量包裝配合機械分級, 故同箱中果實重量大小在設定之範圍內, 不但無詐底情形, 且上下層間之果粒重量在原設定果重範圍內。



圖5 不同運銷包裝方式之相同紙箱內果實重量差異

## 不同運銷包裝紙箱內變溫大

### (1) 不同運銷包裝方式紙箱內溫度變化

為了解不同運銷包裝方式紙箱內溫度變化及番荔枝果實之保鮮品質, 分別調查平頂式包裝、金字塔形包裝及機械分級共運平頂包裝及機械分級改良式共運平頂包裝等不同運銷包裝方式進行。其中改良式共運平頂包裝式為將紙箱自底層往上垂直穿洞, 全箱共穿6個洞, 該洞由下往上依序穿透果盤、海綿板、紙板、紙箱等循上穿透紙箱。

平頂式包裝方式, 於果實裝箱包裝後約24小時, 紙箱之箱底與箱頂之溫度

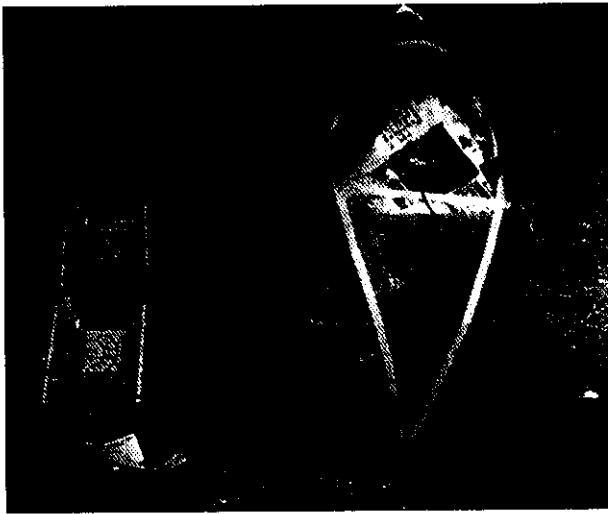


圖6 金字塔形運銷包裝測定紙箱內溫度變化

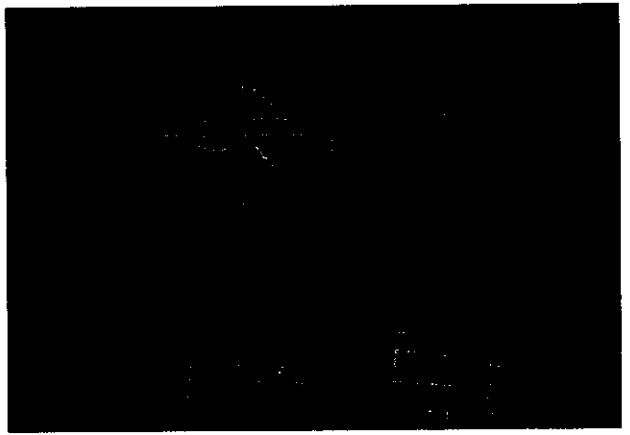


圖8 改良式共運平頂包裝測定紙箱內溫度變化

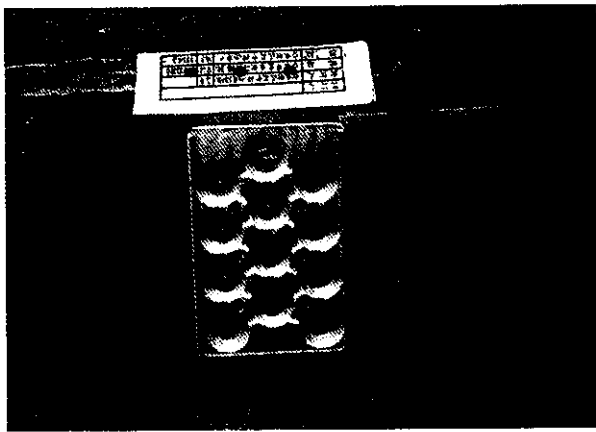


圖7 改良式共運平頂包裝之包裝材料打洞通氣

持續上升，經48小時後箱頂溫度高達40℃，而紙箱底層溫度亦高達36.5℃。而金字塔形包裝方式之溫度變化較之平頂式包裝方式更為快速，於裝箱後約4小時，紙箱底層與頂層之溫度已開始持續上升，於裝箱後24小時箱頂溫度已高達36.5℃，36小時後高達41.5℃，於44小時後箱頂溫度更高達45℃，（如圖6）。是時箱頂之包覆材料，已有溼潤且感覺熱氣甚高。由於金字塔形包裝方式特殊，包裝紙箱形狀為下廣上狹，唯恐頂層果實塌下，必須固定緊牢，故加強密

封之，致透氣不佳，果實之呼吸熱乃往上竄升。而共運平頂包裝方式於果實裝箱後26小時，箱底與箱頂層之溫度一直維持穩定狀態，於42小時後箱頂溫度僅為33℃而已，另機械分級之共運平頂包裝紙箱經過改良後，其箱底層之溫度一直維持在25~27℃間，而箱頂層溫度亦保持在25~31℃間。可能因箱底層果實呼吸作用產生之熱氣經由垂直之洞口向上蒸散，消除紙箱內之熱氣及降低溫度。（如圖7、8）



（下期續）

徵稿：為讓各產銷班相互了解彼此動態，歡迎產銷班員主動執筆提供各種產銷活動情形，使「產銷班廣場」的資訊與你我相連。稿費從優，500字左右，附圖更佳。來稿請寄「豐年」半月刊編輯部。