

連續式青芒果去皮機之研究改良¹

陳 秀 文²

摘 要

本研究旨在研製開發乙部高效率之青芒果去皮機，俾以替代目前仍然依靠人工手持刨刀之作業方式。試驗機經由單一圓桶批次式去皮方法改為採用10個直徑26.5cm、高15.5cm圓形中空塑膠桶排列成長橢圓形，並藉著雙內邊對稱齒輪的帶動，驅使塑膠桶沿著長橢圓軌跡周而復始運轉，而離桶緣底部約10mm處配置直徑75cm排列有28支扇形刀片之刀盤，當作業時將適量果實放進桶內後藉由桶的運轉帶入迴轉中的刀盤上進行去皮，完成後又將果實整桶帶出，構成可連續供料與出料之作業機構，經試驗結果：去皮作業時每個桶內以放置一公斤的果實為最適當，刀盤轉速在150~180RPM，桶的前進速度以0.6~0.8m/min 時，去皮率可達95%左右，工作量約110~140公斤/小時，比人工作業快約6倍，另設計配置一部容量約60公斤果實之自動進料機，使作業流程更臻完善。本機除可作為青芒果之去皮外，亦適用於芋頭、馬鈴薯等球根類作物。

關鍵詞：青芒果 去皮 去皮機

前 言

芒果色澤鮮麗，果香濃郁，富含礦物質與維生素，可謂集色、香、味、營養於一身之珍品，因此贏得「果中之王」封號，四百年前（西元1561年）荷蘭入侵台灣期間，荷人引進今日所稱本地種，初植於台南縣六甲鄉，是為本省芒果栽培之源考。自民國49年正式推廣迄今，種植面積由數百公頃擴增為一萬八千餘公頃，為本省重要經濟果樹之一，年產值20餘億元，為果農帶來龐大收益。栽培品系種類繁多，其中在來品種（土樣仔）占42%，僅次於愛文種⁽²⁾。惟芒果生產季節相當集中，致每逢豐產時易發生產銷失衡，價格不穩情事，影響農民收益至鉅，因此若將未成熟之青芒果加以疏果，不僅可減輕芒果生產過剩問題，又能提高產品附加價值。青芒果經加工製成冷凍芒果一俗稱情人果，清脆可口，頗受消費大眾的喜愛，年消費量在二萬公噸以上，市場潛力雄厚。根據調

1. 本試驗承蒙行政院農業委員會補助(82科技-1.6-糧-55-6)，試驗期間承蒙 國立屏東技術學院謝俊夫教授指導，正名機械公司合作製造，謹此致謝。

2. 台灣省高雄區農業改良場助理研究員

查目前青芒果在加工過程中之去皮，仍然採用人工手持刨刀方式進行削皮作業，不但辛苦且耗工，其僱工費用約占青芒果加工製成產品之總人工費用約50%。有關芒果之去皮技術，國外報告證明利用蒸氣加壓法，或添加NaOH在不同溫度下處理，皆可將芒果表皮除去，但此種方法適用於較成熟之芒果果實，一般來說，綠色芒果果實比成熟之芒果更難去皮⁽³⁾。至於國內對青芒果之去皮技術，未曾專案研究，以致去皮工作一直停留在人工削皮的方式。近年來因冷凍芒果青之銷路奇佳，必需採用機械化去皮，才可有效提高工作效率及降低加工成本。因此本計畫乃以研製開發適用於青芒果去皮作業之機械，以解決農村僱工困難及提高產品品質與衛生為目的，並促進芒果加工機械化與擴展產品外銷競爭力。

材料與方法

1. 試驗設備：連續式去皮機、高壓式噴霧機、變頻式馬達控速器、自動進料機、電子天秤、轉速計、量角器、碼錶、游標尺。
2. 試驗材料：試驗改良用不銹鋼材料，五金零件，供試用青芒果、芋頭、馬鈴薯、鹽水等。
3. 實施方法：
 - (1)利用10個圓形中空塑膠桶排列成長橢圓形，構成可連續供料與出料之作業機構。
 - (2)設計一台可容納60公斤果實之自動進料機，以每隔10cm設有承接帶之輸送皮帶將果粒等量送進圓桶內。
 - (3)設計雙層式皮屑收集盤，每層可容納10公斤皮屑，將洗滌水與皮屑分離，以免污染周遭環境。
 - (4)測定帶料桶最佳前進速度及刀盤之有效切削速度，調查進料機送料情形，去皮率、工作效率，耗水量等。
 - (5)試造青芒果去皮機二台，提供高屏主要芒果產區之鄉鎮農會或果農進行機械性能測試及示範。

結果與討論

一、芒果青原料果特性：

青芒果之外觀呈不規則之形狀，約略可區分為腎臟形、尖卵形、短卵形、長卵形、斜卵形等。果皮呈綠色或暗綠色，帶有澀味；果肉色呈淺綠，纖維少，果酸味強烈⁽¹⁾，但經加工後則清脆可口，頗受國人喜愛。據調查發現，供製作芒果青之原料果實，約有90%係屬在來品種—俗稱土樣仔。由於冷凍芒果青頗受大眾消費者的喜愛，市場供不應求，因此一般改良品種如愛文、海頓、金煌等除大部分作為鮮食外，為調節產量經疏果或自然落果，亦可用來製成芒果青，此情形亦日漸增多，以饗消費大眾。

二去皮機之主要規格性能

表1. 連續式青芒果去皮機主要規格性能

Table.1. Major specification and fuction of continuous type of mango peeling machine.

項 目 Item		單位 Unit	數量 Q'ty	規 格 Specification	重 量 或 容 量 Weight or Capacity	備 註 Remark
機 體 外 型 Dimen- sion	長 Length	mm	1	1460	本機總重235公斤	
	寬 Width	mm		830	Total weight:235KG	
	高 Height	mm		930		
變頻式馬達控速器 Variable frequen- ce type motor controller		組 Set	2	k200(0.75-7.5)kw		可控制馬達正轉或反轉 Control motor rotating direction
帶 料 桶 Container		mm	10	265x155	每桶可放置1公斤果 實 1KG per container	在來種(土樣仔)約15-20 粒 Tsai Lai 15-20 PCS
刀 盤 座 Rotating knife set		組 Set	1	內含28支扇形削刀 Including 28 knives blade		刀盤轉速150-180 RPM rotating speed 150-180 RPM
皮 屑 收 集 盤 Waste skin collector		組 Set	1	上下層活動式 Double deck	每層可容納10公斤皮 屑 collecting 10 KG per deck	
馬 達 Motor		個 Piece	2	1/2HP		
減 速 機 Speed reducer		個 Piece	1	減速比1:30 Ratio:1:30		
噴 水 頭 Water spraying nuzzle		支 Piece	12	單孔 Single pore		沖洗皮屑 Washing waste skin
星 形 齒 Star-shape gear		個 Piece	2	5星齒 Five-star geer		驅動帶料桶移動 Used to remove Container
自 動 進 料 機 Automatic feeding device		mm	1	1400×750×1000	可容納60公斤果實 60 KG capacity	
使 用 電 源 Power required		220 V				

三去皮機作用原理

1. 本研製完成之連續式去皮機主要係由10個直徑26.5Cm、高15.5Cm之圓形塑膠桶，2組變頻式馬達控速器、自動進料、噴水裝置（沖洗皮屑）、皮屑收集槽、削刀盤（包括28支扇形削刀）等組成，其機體規格大小為長146Cm、寬83Cm、高93Cm（不含皮屑收集槽及自動進料機）總重235公斤（圖2）。
2. 帶料桶的移動與刀盤之迴轉作用係分由二個1/2HP馬達及一組減速機來傳動，其中桶的移動靠雙向螺旋齒輪同步導引對稱星形齒的迴轉，驅使帶料桶沿著長橢圓的軌跡周而復始的移動。而刀盤之迴轉係藉雙層皮帶輪來帶動，二者以順時鐘方向同時旋轉，當果實經由自動進料機送進帶料桶內約一公斤後隨桶的移動，帶入迴轉中的刀盤上進行去皮。完成後經由桶的移動又將果實帶出，構成連續供料與出料之作業機構（圖3）。

四作業流程：

將採集完成青芒果直接倒入一部容量約60公斤之自動供料機內，然後視果粒大小，在控制盤按鈕上設定刀盤及帶料桶所需最佳速度值，並開啓噴水裝置，當果實進入迴轉中刀盤上時，即開始進行去皮作業，去皮完成後隨著帶料桶的移動再將果實整桶帶出（圖1）。

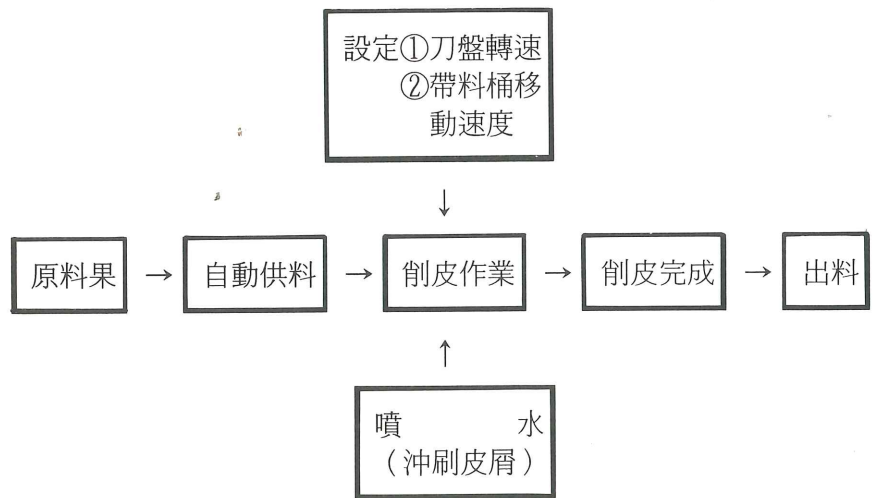


圖1. 去皮機作業流程示意圖

Fig.1. Show diagram for peeling machine operation.

五不同品種之青芒果去皮試驗結果：

表2. 連續式青芒果去皮機去皮試驗作業參考值
Table.2. The reference setting for peeling
operation by continuous type peeling machine

類別 Kind 項目 Item	單位 Unit	青 芒 果 品 種 及 等 級 Variety and rank of green mango	
		在 來 種(土樣仔) Tsai Lai	愛 文 種 Ai Wen
		直徑3—6公分 Diameter:3-6 CM 長度5—6公分 Length:5-6 CM	直徑5—8公分 Diameter:5-8 CM 長度6—10公分 Length:6-10 CM
帶料桶內 供料量 Container feeding capacity	粒 數 Piece	15—20	6—8
	Kg	1	1
刀盤轉速 Rotating speed	變頻器參數 Frequency converted setting	45—50	45—48
	RPM	150—180	150—168
帶料桶前 進速度 Speed of container	變頻器參數 Frequency converted setting	21—23	21—23
	M /Min	0.6~0.8	0.6~0.8
使用電源 Power required	V	220	
去 皮 率 Peeling efficiency	%	95%以上 95%Plus	
自 動 進 料 機 Automatic feeding device	M/Min	2.8	1.9

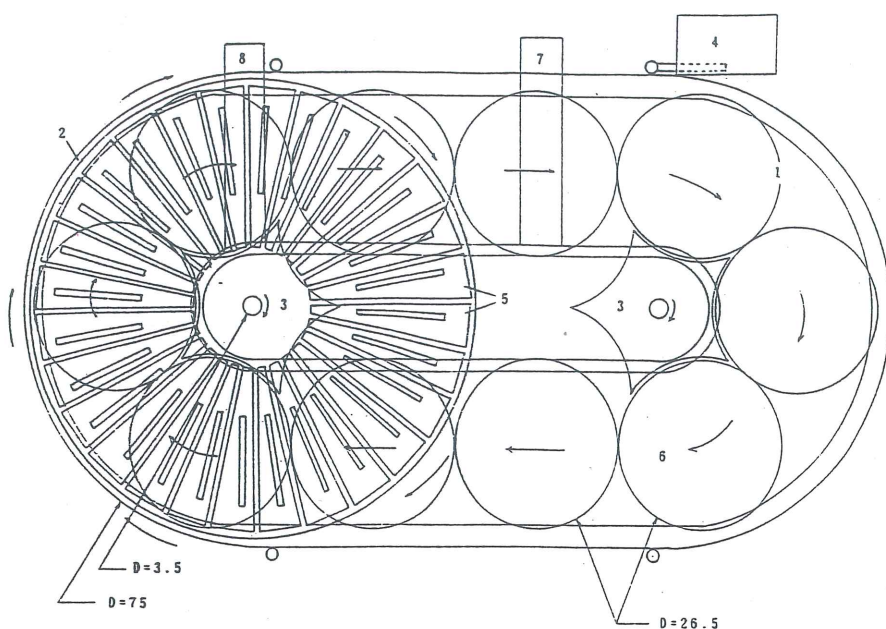
六機械性能測試及示範觀摩

本機已技術轉移給廠商製造生產，並於83年3月間經農試所性能測定通過，目前推廣至枋山、萬巒、玉井、六龜等發展地區芒果特產鄉農會使用。經實地進行機械性能測試結果：每台每小時作業量達110~140公斤左右，比人工作業快約6倍，去皮率達95%，回收率60%以上，每小時需水量約500-600公升。該機曾於82年及83年4月間假枋山及玉井地區農會辦理示範觀摩（圖4），果農反應頗佳。本機除可作為青芒果之去皮外，亦適用於芋頭、馬鈴薯等球根類作物。



圖2. 連續式青芒果去皮機

Fig.2. Continuous type of peeling machine for green mango.



1.帶料桶 2.刀 盤 3.星形齒 4.變頻器 5.扇形刀片 6.進料口 7.出料口 8.皮屑出口

圖3. 帶料桶與刀盤之運轉軌跡

Fig.3. The trajectory for movement of feeding bucket and knife set.



圖4. 青芒果去皮機示範觀摩情形

Fig.4. Operation demonstration of continuous type of peeling machine for green mango.

結論與建議

1. 青芒果之外觀呈腎藏形，斜卵形，且規則不一。經由試驗得知，利用此一特殊刀盤之迴轉所產生切削作用，可將青芒果表皮除去。但若需將部分極不規則之表皮去掉時，則果肉將會損耗較多。
2. 將塑膠圓桶排列成長橢圓形狀，並利用雙邊星形齒的帶動，使塑膠桶沿著長橢圓的軌跡運轉，構成連續式的供料與出料方式，可達成連續供料的需求。
3. 本機適用於未成熟之芒果，品種方面在來種粒徑以3—6cm，長度5—6cm，愛文種粒徑以5—8cm，長度6—10cm左右。倘果實外皮變黃，過熟或果肉已呈軟化狀者，均不適用。另放入帶料桶內之果實其粒徑不能差異懸殊，以免影響去皮效果，若供料果實相差過大，應先加以分級。
4. 利用機械去皮完成後之果粒，現階段仍需依靠人工剖成一半挖除果核，再以人工供料方式進行切片工作，致影響機械作業之連貫性，此人工作業階段即耗去50%之工時，致無法有效提高機械利用及工作效率，此去核切片機構，亟待再加以研究開發。

參考文獻

1. 曾錫恩 · 1980 · 芒果P.743-750 · 台灣農家要覽 · 梁鶚主編，豐年社出版 ·
2. 廖春梅 · 1989 · 臺灣芒果調查報告 · 台灣省政府農林廳編印 ·
3. Luh, B.S. 1980. Tropical fruit beverages, P.389-395, In P.E. Nelson and D.K. Tressler (ed) Fruit And Vegetable Juice Processing Technology, AVI Publishing Co. Westport, Connecticut, U.S.A.