

## 四、作物環境

### (一) 農業機械

#### 1. 臺東地區農業機械之研究與開發

研製鳳梨釋迦削片機之機構，配合四分割器間歇性一停一動交替運轉，分別製成冷凍果實汙燙器、果實輸送器、果實去頭切尾器、果實去皮器及果實推出器等作業機構。

汙燙器配合分割器的作動，在轉動的四輪葉中每次可放置兩顆冷凍鳳梨釋迦，以攝氏90-95度水溫加以汙燙30秒至60秒。果實經汙燙後，以輸送帶運送至果實去頭切尾器中去除果實兩端，再掉落削皮器中，經由分割器旋轉帶動，將果實帶動至果實推出器的下端，再以推出桿的作動，將果實

往削皮器方向推動完成削皮並掉落於集料桶中，即完成果實汙燙至削皮的整個流程作業。

鳳梨釋迦削皮試驗機，其汙燙時間的長短會影響果實去皮的效率，目前以機械削皮作業平均去皮率低於25%（如表1），較人工使用削皮器之去皮率41.2%（如表2）為低，機械作業之削皮率比人工作業為低，探討其主要原因，應該是自製完成的削皮器削皮的功能仍有缺失。

表1、機械削皮作業去皮率之調查

項目	果重	去皮後果重	全去皮果重	去皮率	平均去皮率
果實先行汙燙 30 秒	450	440	350	10.0%	17.7%
	460	440	330	15.4%	
	420	410	290	7.7%	
	420	390	340	37.5%	
果實先行汙燙 45 秒	350	340	280	14.3%	22.2%
	420	410	320	10.0%	
	360	290	220	21.4%	
	420	390	350	42.9%	
果實先行汙燙 60 秒	440	390	310	38.5%	25.3%
	370	360	260	9.1%	
	435	390	340	50.0%	
	390	385	250	3.6%	

表2、人工使用削皮器之去皮率調查

項 目	果 重	去皮後果重	全去皮果重	去皮率	平均去皮率
果實先行汆燙 30 秒	470	440	370	30.0%	24.0%
	480	470	350	7.7%	
	470	420	350	41.7%	
	500	480	380	16.7%	
果實先行汆燙 45 秒	490	450	380	36.4%	43.2%
	480	465	400	18.8%	
	470	380	380	100.0%	
	475	460	390	17.6%	
果實先行汆燙 60 秒	470	450	335	14.8%	41.2%
	410	340	320	77.8%	
	420	360	320	60.0%	
	475	460	350	12.0%	

洛神花之去籽試驗機，由於接料承杯仍無法將整粒洛神葵花萼作固定位置的排列及下料，目前改良以圓皮帶作為輸送、整序排列的方

式，並以轉動的撥桿作為輔助器具，利用撥桿的推動將洛神花推落至接料承杯，以進行後續的去籽作業。

## 2. 果園施肥機械及施肥技術之試驗研究

完成之果園施肥撒布機本機以12馬力柴油引擎為動力，施肥機構總成主要包括施肥箱、高低速二段

式肥料輸送機構、肥料撒布機構等組成，其主要構造及性能規格如表3。

表3、果園施肥撒布機主要機體規格

項 目	規 格 性 能
本機尺寸(長×寬×高)(公分)	297×121×131
引擎型式	12馬力柴油引擎
速度	前進六檔、後退二檔
轉向方式	四輪傳動、四輪轉向
最小轉彎半徑(公尺)	1.8
最大行駛速度(公里/小時)	16
施肥箱容量(公斤)	400
撒布距離(雙側、可調整)(公尺)	4-12
撒布量(公斤/公頃)	400-175

番荔枝果樹栽培行距一般在5-6公尺，配合肥料施放在果樹冠下適當位置，撒布機之肥料撒布盤噴出口增加一活動式可調整蓋，撒布盤在480轉／分轉速下，果園施肥撒布機一般以低速二檔4-5公里／時速度行走，調整肥料撒布噴出落下位置集中涵蓋整顆果樹冠下，可

調整在果園施肥撒布機兩側各2-6公尺處，避免肥料遠射至隔行果樹草間帶，以充分發揮肥效。

委託大地菱農業機械公司試製果園中耕機一臺，本機以16馬力柴油引擎為動力，中耕部耕寬60公分，其主要構造及性能規格如表4。

表4、果園中耕機主要機體規格

項 目	規 格 性 能
本機尺寸(長×寬×高)(公分)	268×161×108
引擎型式	16馬力柴油引擎
速度	前進六檔、後退二檔
轉向方式	四輪傳動、四輪轉向
最小轉彎半徑(公尺)	1.8
最大行駛速度(公里／小時)	16
中耕部耕寬(公分)	70
向右側移動距離(公分)	80

果園中耕機中耕部安裝在本機前端，動力由本機前端P. T. O. 傳動，中耕作業寬度為60公分，改良降低刀軸轉速約為440-470轉／分，中耕作業速度為2.0-2.5公里／小時，在本場番荔枝果園試驗性能良好，在東河鄉農民番荔枝果園試驗，由於是石礫地土壤，將中耕刀改換掘刀，初步試驗中耕效果較佳，中耕機變速箱外殼已無變形。中耕部利用手動油壓控制系統可向右二段式側移至輪胎外側80公分至果樹冠下進行中耕作業，承載平衡良好不傾斜，中耕部尾輪採用一般中

耕方雙輪構造時中耕後地面會有一條溝，經改為單輪構造時中耕後地面平整狀況良好。果園中耕機之側移裝置於96年7月已委託專利公司向經濟部智慧財產局申請發明專利，進行實質審查中；果園施肥機施肥裝置於96年8月已委託專利公司向經濟部智慧財產局申請新型專利，已獲准辦理領證中。

委託大地菱農業機械公司試製果園施肥機一臺，本機以16馬力柴油引擎為動力，施肥箱容量160公斤，其主要設計構造及性能規格如表5。

表5、果園施肥機主要機體規格

項 目	規 格 性 能
本機尺寸(長×寬×高)(公分)	272×108×117
引擎型式	16馬力柴油引擎
速度	前進六檔、後退二檔
轉向方式	四輪傳動、四輪轉向
最小轉彎半徑(公尺)	1.8
最大行駛速度(公里/小時)	16
施肥箱容量(公斤)	160
最大撒布距離(雙側)(公尺)	8

果園施肥機之本機後端設計一出力傳動軸，施肥部總成設計承載安裝在本機後端，利用PTO軸與本機出力傳動軸接合動力，轉動施肥箱撒布盤，撒布盤直徑35公分，在440-490轉/分轉速下將肥料撒布至果樹冠下。撒布兩側總寬度為八公尺。果園施肥機施肥部總成施肥箱容量160公斤，施肥箱內上層設計一1/2吋網目過濾網，過

濾結硬塊肥料，避免堵塞肥料出口，施肥箱內下層，設計一肥料攪拌器，攪拌肥料順利排出；肥料出口大小可利用操作座位旁之撥桿經拉動鋼索左右各別四段式調整，果園試驗結果，果園施肥機作業速度在本機慢速二檔(4.0-5.0公里/時)時，第二格位置已可符合農民施用複合化學肥料之需要。



果園施肥機果園撒布作業情形

### 3. 果園草莖添加微生物製造有機肥機械化模式之建立

於本場番荔枝果園面積約0.5公頃為試驗田，依果園栽培管理割草作業時機，利用背負式割草機、圓盤式割草機及鋤刀式割草機進行田間割草作業，並將割後散置於田間的雜草原地曝曬，俟雜草乾燥後，再使用耙草機進行收集，每次作業需二人工，平均約4至5小時即可完成作業，經4或5次割草及集草作業，約可收集140公斤的乾雜草。

利用試驗田間之現有空間進行挖溝堆肥試驗，以小挖土機開挖兩長方形的長穴作為果園草莖製造堆肥設施，其尺寸大小長×寬×高為300×100×80公分，其中一穴堆放果園草莖70公斤、粗糠雞糞70公斤、水90公斤作為堆肥之對照組；另一穴堆放果園草莖70公斤、粗糠雞糞70公斤、火山菌5公斤、水90公斤作為堆肥之處理組，並於每星期以小挖土機進行草莖堆肥的翻堆作業，並進行調查工作，每次作業完成，土穴皆以大型塑膠帆布覆蓋。

完成翻攪及打碎之草莖堆肥，直接裝填於長×寬×高為65×30×15公分的栽培植盆中，進行小白菜植培試驗。植栽盆分成處理組及對照組兩組，對照組是為未添加火山菌之草莖堆肥，每組各填裝三盆，每盆各挖12個小穴，每穴放置10粒

小白菜種子進行植栽試驗，並於成熟期採收植體樣品，調查植株性狀及植體營養診斷分析

小白菜植體樣品經分析結果顯示，處理組其栽培土之葉片營養元素濃度分析，N為 $4.15 \pm 0.24\%$ 、P為 $0.17 \pm 0.03\%$ 、K為 $2.19 \pm 0.18\%$ 、Ca為 $2.51 \pm 0.20\%$ 、Mg為 $0.25 \pm 0.01\%$ 、Fe為 $72.66 \pm 5.05$  ppm、Mn為 $63.66 \pm 5.75$  ppm、Zn為 $15.66 \pm 3.21$  ppm。對照組的N為 $3.73 \pm 0.22\%$ 、P為 $0.15 \pm 0.03\%$ 、K為 $1.66 \pm 0.10\%$ 、Ca為 $2.59 \pm 0.16\%$ 、Mg為 $0.22 \pm 0.01\%$ 、Fe為 $65.86 \pm 8.36$  ppm、Mn為 $60 \pm 5.56$  ppm、Zn為 $18.33 \pm 3.05$  ppm。對照兩組數據得知，處理組除了鈣及鋅的濃度較對照組為低外，其餘元素的濃度皆較對照組高，顯示處理組的堆肥效果較好。從植株性狀調查，處理組小白菜的株高為 $15.21 \pm 1.28$ 公分、單株重為 $11.21 \pm 1.19$ 公克，對照組小白菜的株高為 $14.47 \pm 2.39$ 公分、單株重為 $10.36 \pm 2.41$ 公克，結果顯示不論是株高或單株重，都是處理組的小白菜優於對照組的小白菜。

#### 4. 番荔枝果園鼓風式靜電噴霧機及施藥技術之試驗研究

研製完成之鼓風式靜電噴霧機之本機以自走式鼓風噴霧車為主體，使用19馬力柴油引擎做動力，容量400公升的不鏽鋼藥水箱，11/2吋高壓動力

噴霧機，直徑55公分之軸流式鼓風機，分成四個開關控制16只噴頭及具有高、低速變速箱行走部等組成，主要規格性能如表6。

表6、鼓風式靜電噴霧機主要規格性能

項 目	規 格 說 明
機體尺寸(長×寬×高)(公分)	276×120×164
引擎型式	19馬力柴油引擎
行進速度	前進六檔、後退二檔
噴霧機型式	11/4英吋高壓噴霧泵
噴頭孔徑×個數	1.0厘米×16個
噴霧到達距離	寬度10公尺、高度5公尺
藥水箱容量(公升)	400
靜電裝置電壓(伏特)	6000

研製靜電裝置總成，將蓄電池之12伏特直流電壓升壓轉換為6,000伏特的高壓電，主要構造包括12V蓄電池、啟動開關、12V升壓6000V靜電裝置(含接地)、耐6,000伏特引導電線、導電銅螺絲、弧形銅板等組成。靜電裝置有接地，但當啟動開關不噴霧，用手接觸弧形銅板則有觸電燒痛感覺，同時關閉靜電裝置1分鐘內去觸摸導電銅板則有被高壓電流觸電之感覺，關閉靜電裝置超過1分鐘後去觸摸導電銅板則無觸電感覺。

靜電裝置總成安裝在自走式鼓風噴霧機上，鼓風噴霧部加裝極板，成為鼓風式靜電噴霧機，進行靜電噴霧試驗蓄電池之正電荷可將噴霧部噴頭噴出霧狀霧粒帶負電荷，利用鼓風機高轉速產生風量帶負電荷霧狀霧粒向果樹撒布，實際撒布效果明年度進行測試。調查番荔枝栽培生育期週年發生之主要蟲害薊馬、粉介殼蟲、赤葉蟎、果實螟蛾及粉蝨等之發生時期，做為鼓風式靜電噴霧機選擇最佳施藥時機之參考。

#### 5. 果園割草機之研製改良

臺東場與產學合作廠商大地菱農機公司合作研製改良完成之商品化22馬力三汽缸柴油引擎之果園割草機

及16馬力柴油引擎之果園割草機主要規格如表7、表8。

表7、22馬力三汽缸柴油引擎之果園割草機主要機體規格

項 目	規 格 說 明
本機尺寸(長×寬×高)(公分)	300×124×118
引擎型式	22馬力三汽缸柴油引擎
行駛速度	前進六檔、後退二檔
最小轉彎半徑(公尺)	2.0
最大行駛速度(公里/小時)	16
轉向方式	四輪傳動、四輪轉向
割草部型式	三刀軸圓盤式割草刀
割寬(公分)	120
最低割高(公分)	8

表8、16馬力柴油引擎之果園割草機主要機體規格

項 目	規 格 性 能
本機尺寸(長×寬×高)(公分)	297×106×103
引擎型式	16馬力柴油引擎
行駛速度	前進六檔、後退二檔
最小轉彎半徑(公尺)	1.8
最大行駛速度(公里/小時)	16
轉向方式	四輪傳動、四輪轉向
割草部型式	雙刀軸圓盤式割草刀
割寬(公分)	95
最低割高(公分)	8

商品化之果園割草機以16馬力柴油引擎做動力，駕駛座位在中間，可側移割草部設計安裝在本機之前端，操作者能清晰看到割草作業狀況。消音器安裝在本機之後端，使操作者降低受單缸柴油引擎產生較大噪音之影響，割草機之割草部設計雙刀軸，割草寬度一次割95公分，割草部設計安裝二組離心式刀片組成，離心短刀片可為平板式或翼形刀片式。

果園割草機在臺東縣番荔枝果樹主要產區臺東市、卑南鄉、東河鄉、太麻里鄉之果園割草適期進行割草性能試驗，測試機械在番荔枝果園果樹

行間及果樹冠下割草各項作業耐久性，試驗結果顯示一般雜草容易割斷，但遇牛筋草時早上容易割斷，下午牛筋草之草莖受陽光照射喪失水分變韌性，很難割斷，割草軸轉速降低致草莖會纏繞在割草軸上，引起割草軸溫度升高，割草軸座軸承燒毀損壞。改良割草軸座加裝防草盤，割草作業時防草盤跟隨割草刀轉動，則無草莖會纏繞在割草軸上情形發生，割草機性能獲得改善。本機於96年7月25日在臺東縣太麻里鄉大王番荔枝產銷班蔡仁格農友之番荔枝果園舉行割草作業操作示範觀摩會，農民反應良

好，已可擴大推廣給農民使用。

改良型果園割草機以22馬力三汽缸柴油引擎做動力，三汽缸柴油引擎為由義大利進口之YAMMAR引擎，產生噪音較低，駕駛座位在中間，可側移割草部設計安裝在本機之前端，操作者能清晰看到割草作業狀況。消音器安裝在本機之側邊，冷卻水箱安裝在本機之後端，割草機之割草部設計三刀軸，割草寬度一次割120公分，安裝三支離心式刀片組成，離心短刀片為平板式刀片式。本機合作廠商大地菱

農機公司在96年10月送交臺東場，改良型果園割草機割草盤以四個活動輪支撐，離心式刀片為平板式，其割幅比16馬力之果園割草機多25公分，割草盤雖較大，但由於本機為四輪傳動、四輪轉向方式，果樹行間轉向靈活，果園作業性能良好，馬力更足，更快速，初步試驗結果工作效率比16馬力果園割草機快1/3以上，較高草莖(80-100公分)割草工作效率需等在明年春天雨季測試。



果園割草機在臺東縣太麻里鄉舉辦操作示範觀摩會