b0000051.tif

引進之二段式落花生收穫機收穫調查[1]

林義恭[2]　蔡承良[2]　楊允聰[2]

摘　要

林義恭、蔡承良、楊允聰．1997．引進之二段式落花生收穫機收穫調查。台南區農業改良場研究彙報 34：51～59。

本試驗目的爲測試自美國引進之 Ferguson 挖掘振動成行機與 Lilliston 落花生脫莢機二段收穫的田間作業效率及收穫莢果之外觀品質，根據實際操作結果，以株高 30 公分以上，不倒伏之落花生品種爲佳，田土以砂質壤土較適合機械操作。機械作業能量二段合計 82 年春作爲 5.20 hr/ha，秋作 4.90 hr/ha，83 年春作爲 5.71 hr/ha，83 年秋作爲 5.05 hr/ha，平均 5.22 hr/ha，作業所需工時爲人工收穫之 1/58，亦即每小時可收穫 0.20 公頃。田間損失率 82 年春作爲 8.2%，秋作爲 4.5%。83 年春作爲 1.4%，83 年秋作爲 1.4%，平均爲 3.9%。有關機械收穫之莢果外觀品質試驗，本試驗經過機械調整後收穫之莢果破損率爲 7.7%，收穫機械運轉速度不同致使莢果破損率而有所差異，爲因應將來農村勞力嚴重不足，降低生產成本及可能之農場規模擴大等問題，二段式落花生收穫機可提供除了國產落花生收穫機外的另一項選擇。

關鍵詞：落花生、收穫、挖掘振動成行機、脫莢機。

接受日期：1997年 8 月31日。

前　言

落花生爲本省重要雜糧作物，1994 年收穫面積三萬九千公頃(3)，由於農村人力資源呈現嚴重老化，農業勞動力銳減，工資激增，落花生栽培機械化爲減低生產成本之有效途徑，目前落花生栽培已經機械化，以曳引機承載一貫作業整地、作畦與播種機進行播種作業並可節省一半之整地農時及作業成本(13)，且對作物產量無顯著影響。然而收穫作業在某些地區尚依賴大量人工，現今國產落花生收穫機械的研發工作已經成功，唯作業效率隨機型不同而異，每小時作業 0.08～0.10 公頃(21)。仍有部份地區沿用人工或半機械方式進行採收、脫莢，根據調查，人工收穫平均每公頃所需收穫工時高佔總生產工時的 53%(21)，且生產成本過高，因此，農友對落花生機械化收穫之要求至爲殷切。

國內落花生收穫機之研究始於民國 39 年，當時因農村勞力充裕，農民對收穫機的需求不高，至民國 55 年，小型脫莢機研製完成後，效率僅較人工提高 17%，是以無法推廣，民國 50 年代後期，工商業經濟繁榮，農村勞力相形缺乏，當時之農復會曾於民國 60 年自美國進口 Lilliston 落花生聯合收穫機一套（挖掘機：Lilliston 2700 型，脫莢機：Lilliston 1500 型），並以强鹿 1200

---

1. 台南區農業改良場研究報告第 241 號。本試驗之研究經費承行政院農業委員會補助，謹致謝意。計畫編號：83 農建－3.2－糧－20(4) 及 82 農建－3.2－糧－22(4)。

2. 台南區農業改良場作物改良課助理研究員、副研究員、副研究員，701 台南市林森路一段 350 號。

b0000052.tif

型曳引機附掛作業，於民國 60～63 年在台南區農業改良場試驗[10,11,12,15]，其收穫效果可被接受，但由於機體龐大，對田區面積與形狀限制很大，不適合小田區使用。至民國 60 年代以後，國內對落花生收穫機之研究工作爲夾持式拔取脫莢，後來因作業未盡理想而中止，另外係根據進口收穫機加以改良縮小，初期採四輪驅動輪式底盤，但因作業中滑動而放棄，後來改用履帶底盤承載，改善滑動困擾，並縮短機長，以適合本省小田區之使用，並在機具對莢果的破裂上做了相當的改善[6,7,8,9]，已開發出農試型落花生聯合收穫機及南改型落花生聯合收穫機，此外，雲林縣農會與民間大地菱公司合作開發一套雲農牌落花生聯合收穫機。根據省農林廳編定落花生聯合收穫機性能測試暫定標準[19]爲①田間總損失率：10% 以下，②破裂莢率 4% 以下，③夾雜物率 8% 以下，④帶子房柄率：10% 以下；雲農牌收穫機的田間總損失率爲 3.1%，破裂莢率 1.47% 以下，夾雜物率 1.9%，帶子房柄率 7.35%，已達到落花生性能測試暫定標準，作業性能爲每小時 0.095 公頃（長 50 公尺田區，標準畦寬），連續作業（一次作業面積達 3 公頃以上）並無停機[19]。農試型落花生聯合收穫機的作業性能爲每小時收穫 0.14 公頃，但其機械動力系統較不穩定[5]，因此農業試驗所研發以油壓動力取代傳統複雜的機械式動力機構，減少故障[4]，油壓動力的農試II型落花生聯合收穫機田間總損失率爲 4.6%，破裂莢率 0.93% 以下，夾雜物率 1.89%，帶子房柄率 8.65%，已達到落花生性能測試暫定標準，作業性能爲每小時 0.121 公頃，連續作業有 2 次停機[19]。另外，農試所並且開發一種曳引機牽引式落花生收穫機[17]，此型類似美國引進二段式落花生收穫機之第一段挖掘振動成行機，其工作項目爲切蔓、挖掘、撿拾、清潔與收穫等作業一貫化，亦可用於小農區之各型淺根類作物收穫。南改型落花生聯合收穫機係經由台南區農業改良場研究改良夾持式落花生聯合收穫機，其作業性能爲每小時 0.10 公頃，田間總損失率 6.0%，破裂莢率 2.8%，夾雜物率 0.8%，帶子房柄率 7.1%，已達到落花生性能測試暫定標準，連續作業有幾次停機[19,21]。南改型落花生聯合收穫機經台南農改場農機工作同仁不斷努力下，性能續有進步。

目前爲因應日益嚴重的農村人力老化及未來企業化生產以降低成本等問題，民國 81 年台南區農業改良場在行政院農業委員會的補助下，又由美國引進新一代二段式落花生收穫機，第一段所使用的機械爲挖掘振動成行機（Digger-Shaker-Inverter or harvester）曳引機附掛型，用以挖掘落花生植株，成行排列於田間，第二段使用的脫莢機（Peanut Combine or thresher）沿排列之各行前進拾取脫莢，經風篩選，分離莢果與碎籐雜物，清潔之莢果以强風送到貯莢箱，盛滿後再傾入卡車運回，完成收穫工作。美國落花生二段式收穫作業爲先以挖掘機將落花生植株挖起並翻覆於田間數日，在落花生含水率低至 18～25%（濕基）時，再以脫莢機進行田間脫莢作業[17,23,25]。另外，加拿大 Delhi 農業研究站亦開發一種曳引機承載之一段式落花生聯合收穫機，田間作業效率約 60%，作業能力每小時 0.15 公頃，應用的落花生同於台灣慣植之西班牙型小粒種[17,23]。本試驗是利用美國進口的新型二段式收穫機械，進行落花生收穫試作，以了解二段式落花生收穫機械之效率，並作爲將來委託經營農田合併後大田區落花生收穫推廣之依據。

材料及方法

試驗機械爲 81 年 6 月嘉義碩文公司（飛雅特代理商）代理美國進口之落花生聯合收穫機，包括二部份機體，一爲挖掘振動成行機（Digger-Shaker-Inverter, Harvester, Ferguson Chain Type CD-80-2），另一爲脫莢機（Peanut Thresher, Lilliston Bush Hog 7500），分別以曳引機帶動作業，本試驗所使用的曳引機爲 CASE 5410（帶動挖掘振動成行機）及 MF 1114（帶動脫

b0000053.tif

莢機）；曳引機車長 4.4 公尺，輪距 1.86 公尺＝5.6 台尺。試驗地點均在雲林縣虎尾鎮，每期作選擇二處土壤質地分別爲砂質壤土（砂粒含量約 78～85%）及砂壤土（砂粒含量約爲 55～70%）之田區進行。82 年春作二處田區分別爲 180×30＝5400 m^2 與 135.3×24.1＝3260.7 m^2，82 年秋作二處田區分別爲 97×35.8＝3473 m^2 與 119.5×45.9＝5485 m^2，83 年春作二處田區分別爲 94×50＝4700 m^2 與 67×60＝4020 m^2，83 年秋作二處田區分別爲 119.5×45.9＝5485 m^2與 120.6×48.8＝5885 m^2，落花生品種爲台南 11 號，以機械作畦、播種，以畦寬 90～100 公分（3 台尺寬之一般畦面，每畦種植兩行）及 190～200 公分（6 台尺寬畦面，每畦種 5～6 行，前作物爲蒜頭），株距 8 至 10 公分之栽培方式進行，生育過程注意灌排水、雜草及病蟲害防治，於收穫適期同時進行機械收穫與人工收穫調查。82 年春作二處田區生育期間分別於 82 年 2 月 9 日播種，6 月 14 日收穫，計 125 天，及 82 年 2 月 18 日播種，7 月 6 日收穫，計 138 天。82 年秋作二處田區生育期分別爲 82 年 7 月 25 日播種，11 月 11 日收穫，計 109 天，及 82 年 8 月 6 日播種，11 月 16 日收穫，計 102 天。83 年春作二處田區生育期間分別爲 83 年 3 月 7 日播種，7 月 14 日收穫，計 129 天，及 83 年 3 月 27 日播種，7 月 4 日收穫，計 128 天。83 年秋作二處田區生育期分別爲 83 年 6 月 24 日播種，10 月 20 日收穫，計 119 天，及 83 年 7 月 4 日播種，10 月 24 日收穫，計 113 天。調查方法如下：

㈠ 產量：人工收穫每試區逢機取 4 點，每點 10 m^2，估算公頃產量，機械收穫爲脫莢後去除夾雜物計算公頃產量。

㈡ 收穫效率：人工收穫同㈠以點坪割方式計算收穫時間，機械收穫爲全區進行作業所需時間分段記錄計算。

㈢ 機械收穫損失：

1. 每試區逢機測定 4 點，每點長爲 10 公尺，寬爲一次收穫寬度之面積，調查面積中之遺落莢重及計算總損失率（包括田面損失，地下殘留及未脫莢之遺落莢所佔比率）。
2. 逢機量取收穫之莢果 3.0 公斤，檢驗破裂莢及夾雜物重量，計測 5 次，並計算比率。
   破裂莢率：破莢和裂莢佔全收穫莢果之比率。
   夾雜物率：莖、蔓、葉及碎屑佔之比率。
3. 完全莢率：完全莢所佔比率。
4. 帶子房柄率：莢果帶子房柄之比率。

㈣ 分天脫莢收穫調查：以第一段挖掘機將落花生植株挖起，放置田間各 7 天，4 天、3 天、2 天、1 天及立即收穫脫莢，同㈢之方法調查。

結　果

一、落花生莢果生育狀況及產量：

本試驗各期作均試驗二試區，各期作人工與機械收穫之平均產量如表 1。機械收穫因有田面損失、地下殘留及未脫莢留於植株上之莢果損失，因此不論鮮莢或乾莢果產量均較人工收穫爲低。82 年春作機械收穫乾莢果產量爲每公頃 2653 公斤，是人工收穫乾莢果產量每公頃 3063 公斤之 87%；82 年秋作機械收穫乾莢果產量爲每公頃 3169 公斤，是人工收穫乾莢果產量每公頃 3438 公斤之 92%；83 年春作機械收穫乾莢果產量爲每公頃 3729 公斤，是人工收穫乾莢果產量每公頃 3919 公斤之 95%，83 年秋作機械收穫乾莢果產量爲每公頃 3389 公斤，是人工收穫乾莢果產量每公頃 3535 公斤之 95%；四期作平均機械收穫乾莢果產量爲 3235 公斤/公頃，是人工收穫乾莢果產量

b0000054.tif

3489 公斤/公頃之 93%。而各期作各試區之平均株高均在 40 公分以上，82 年春作平均株高爲 44.3 公分，分枝數爲 6 ，82 年秋作平均株高爲 40.7 公分，分枝數爲 6 ，83 年春作平均株高爲 55.3 公分，分枝數爲 6 ，83 年秋作平均株高 40.2 公分，分枝數爲 6 ；試區無倒伏現象，但春作植株之藤蔓稍長，秋作則植株高度適中。

表 1. 落花生田區人工收穫與機械收穫莢果產量

Table 1. Peanut pod yield of hand-harvested and tractor-operated peanut harvester & thresher harvested.

期作 Crop season	人工收穫莢果產量 Pod yield by hand		機械收穫莢果產量 Pod yield by harvester	
	鮮莢產量 Fresh pod (kg/ha)	乾莢產量 Dry pod (kg/ha)	鮮莢產量 Fresh pod (kg/ha)	乾莢產量 Dry pod (kg/ha)
1993 Spring	8470	3063	7713	2653
1993 Fall	5871	3438	5471	3169
1994 Spring	6728	3919	6404	3729
1994 Fall	5942	3535	5690	3389
Average	6753	3489	6320	3235

二、二段式落花生機械收穫與人工收穫速率比較：

二段式落花生收穫機械收穫速率甚快，而且田間操作故障率低，可在連續時間內進行收穫，其與人工收穫速率比較如表 2 ，82 年春作實施結果，機械收穫所需工時爲人工收穫工時的 1/58。機械收穫挖掘機每公頃需時 2.03 小時，脫莢機每公頃需時 3.17 小時，二段合計每公頃以 5.20 小時即可收穫完畢。在 82 年秋作，機械收穫所需工時爲人工收穫工時的 1/61，機械收穫挖掘機每公頃需時 1.92 小時，脫莢機每公頃需時 2.98 小時，二段合計每公頃以 4.90 小時。在 83 年春作，機械收穫所需工時爲人工收穫工時的 1/53，機械收穫挖掘機每公頃需時 2.30 小時，脫莢機每公頃需時 3.42 小時，二段合計公頃 5.71 小時，在 83 年秋作，機械收穫所需工時爲人工收穫工時的 1/59，機械收穫挖掘機每公頃需時 2.00 小時，脫莢機每公頃需時 3.05 小時，二段合計每公頃 5.05 小時。四期作平均計算，機械收穫所需工時爲人工收穫工時的 1/58，機械收穫挖掘機每公頃需時 2.06 小時，脫莢機每公頃需時 3.16 小時，二段合計每公頃 5.22 小時，亦即每小時可收穫近 0.20 公頃。二年中秋作收穫田區土壤含水率平均爲 6.03～8.12%，落花生莢果含水率爲 43.1～46.2%，春作收穫田區土壤含水率平均爲 11.9～15.8%，落花生莢果含水率爲 47.6～50.1%，由於春作收穫適逢梅雨期，大氣相對溼度高達 76～80%，較秋作 59～65% 爲高，收穫作業在春作高溫多溼的環境下，較難作業。

三、二段式機械收穫之總損失率及機收之莢果外觀品質：

機械收穫之總損失率包括田土面上莢果損失、地下殘留莢果及未脫莢（包括掉落株及未脫莢）佔全收量之比率，本試驗所調查之遺落莢即包括以上三項之損失，82 年春作二段式機械收穫機械收穫後因機械吹出或未收經機械收穫之落莢乾莢重，在二試區所得結果不同，I 區爲 174 公斤/公頃，II 區爲 326 公斤/公頃，平均爲 250 公斤/公頃，以乾莢計算總損失率平均爲 8.2%。造成帶II區的遺落莢多的因素主要爲土壤的差異，試驗 I 區的土壤質地爲砂質壤土，土壤含水率爲 7.2%，機械收穫

b0000055.tif

表 2. 二段式落花生收穫機械收穫與人工收穫工時比較

Table 2. Total labour requirement of manual harvesting and tractor-operated peanut harvester and thresher.

期作 Crop season	人工收穫 By hand (hr/ha)	機械收穫 (By harvester) 挖掘機 Harvester (hr/ha)	脫莢機 Thresher (hr/ha)	合計 Total (hr/ha)
1993 Spring	301.75	2.03	3.17	5.20
1993 Fall	301.00	1.92	2.98	4.90
1994 Spring	303.12	2.30	3.42	5.71
1994 Fall	300.21	2.00	3.05	5.05
Average	301.52	2.06	3.16	5.22

較易，故遺落莢少，試驗II區的土壤爲一般的砂壤土，土壤質地較細密，土塊易成團狀黏土，土壤含水率 13.2%，所以遺落莢較多。而在另外三期作其遺落莢重並不因試區土質不同而有顯著差異。82 年秋作二試區之遺落莢乾莢重平均爲 156 公斤/公頃總損失率爲 4.5%，83 年春作機收後遺落莢乾莢重二試區平均僅有 53 公斤/公頃，總損失率爲 1.4%，83 年秋作機收穫遺落莢乾莢重二試區平均僅 48 公斤/公頃，總損失率 1.4%，四期作之總損失率均在標準 10% 以下，平均爲 3.9%。經機械收穫的莢果，四期作之夾雜物率在 1.3～2.4% 間，平均 1.8%，均在標準 8% 以下，而帶子房柄率爲 2.0～3.2% 間，平均 2.4%，均在標準 10% 以下，此外，破裂莢率在 82 年春作爲 23.9%，82 年秋作爲 17.6%，83 年春作爲 11.7% 及 83 年秋作爲 9.6%，雖已經改善降低破裂莢率，但四期作平均之破裂莢率 15.7%（表 3），仍較標準 4% 高出許多。然而，在四期作 8 個試區的試驗中，其中一試區之破裂莢率已控制至 7.7%，由於對脫莢機本身進行內部機件進行脫莢間隙調整，使植株上莢果受力減小，可有效降低破裂莢率，因此，得知人爲操作方式與收穫之莢果外觀品質有相當之關係。

表 3. 二段式落花生收穫機械遺落莢及機收之莢果外觀品質

Table 3. Test result of tractor-operated peanut harvester and thresher.

期作 Crop season	機收後之遺落莢莢重 Pod weight of loss 鮮莢重 Fresh (kg/ha)	乾莢重 Dry (kg/ha)	機收之莢果品質 Overview pod quality in thresher 夾雜物率 With Leaves (%)	帶子房柄率 With peg (%)	破裂莢率 Damaged (%)	完全莢率 Perfect (%)
1993 Spring	316	250	2.0	3.2	23.9	70.9
1993 Fall	206	156	1.3	2.0	17.6	79.1
1994 Spring	70	53	2.4	2.3	11.7	83.6
1994 Fall	64	48	1.6	2.1	9.6	86.7
Average	164	127	1.8	2.4	15.7	80.1

四、第一段將植株挖起放置田間數日再實施第二段脫莢之莢果外觀品質：

由於所引進之二段式收穫機械，在美國當地農民多將落花生用第一段機械把植株連根挖起，放置

b0000056.tif

田間 3～7 天後，再用第二段機械實施脫莢，本試驗爲評估此收穫習性的利益，在收穫作業時將數隴落花生田區分別以第一段挖掘機械將植株挖起，置於田間各 7 天、4 天、3 天、2 天及 1 天而後用第二段機械來脫莢，調查收穫莢果之外觀品質（表 4），由表知挖掘後植株放置 7 天、4 天及 3 天，其莢果含水率較低，而機收後之破損率較高，挖起後植株放置田間 2 天及 1 天的，其機收破損率較低。而在春作將落花生植株挖起放置田間 2 日，其莢果含水率已降至 25% 以下，秋作則需放置 3 日以上，莢果含水率始降至 25% 以下。放置天數 3 日以上，植株和莢果含水率降低，需調整脫莢機截斷力，以避免莢果容易破裂。

表 4. 春、秋作落花生植株挖起放置田間數日後機械脫莢之莢果外觀品質

Table 4. The threshing pod result of digging by tractor-operated peanut harvester and let plants with pods on field for few days then threshing.

放置天數 Days	夾雜物率 With Leaves (%)	帶子房柄率 With peg (%)	破損莢率 Damaged (%)	完全莢率 Perfect (%)	莢果含水率 Pod Moisture (%)
			春 作 (Spring)		
4	1.3	2.1	13.6	83.0	17.3
3	1.6	2.8	17.6	78.0	19.1
2	1.8	3.2	11.2	83.8	24.8
1	1.7	3.1	9.7	85.5	36.2
0	2.0	3.2	23.9	70.9	48.9
			秋 作 (Fall)		
7	1.6	5.8	21.0	71.6	18.2
3	1.9	7.3	20.1	70.7	25.3
1	1.8	9.2	17.3	71.7	30.9
0	1.6	6.9	15.6	75.9	39.2

討　論

本試驗目的爲測試美國引進之 Lilliston 落花生收穫機田間作業能力及收穫之莢果品質，根據實際操作結果，以株高 30 公分以上，不倒伏之落花生品種爲佳，田土以砂質壤土較適合機械操作。機械作業能量二段合計 82 年春作爲 5.20 hr/ha，秋作爲 4.90 hr/ha，83 年春作爲 5.71 hr/ha，秋作爲 5.05 hr/ha，平均爲 5.22 hr/ha， 作業所需工時平均爲人工收穫之 1/58，較梁氏等（1984）所試驗之履帶式落花生聯合收穫機，其作業能量爲 10 hr/ha，工時爲人工收穫之 1/56 的結果爲佳。有關機械收穫之莢果品質試驗，梁氏等（1985）試驗履帶式落花生聯合收穫機之破莢率爲 3～4%，鄭氏等（1989）研究夾持式落花生聯合收穫機，其莢果破損率低於 2%，本試驗經過機械調整後收穫之莢果破損率爲 7.7%，較上述二報告結果破損較多，是否由於收穫機械，供試品種之不同或收穫機械運轉速度快慢致使莢果破損率而所差異值得進一步探討。美國此型機械，脫莢作業時落花生最適當含水率爲 18～25%，而在表 4，春作放置 2,3 天之莢果含水率爲 19.1, 24.8%，與秋作放置 3,7 天之莢果含水率爲 18.2, 25.2%，破莢率反而高於其他含水率條件之脫莢性能，此可能係由於帶莢植株由脫莢機前端（Pick up head）進入，經過一個螺鑽滾筒（Feeder auger）和三大一小的分離滾筒（Picking cylinders），和整排的 Stripper bars，乾燥莢果壁上的受力過大所致，若調整滾筒的速度與夾取速度相同，則莢果壁的受力似乎較佳；而且本省落花生田區爲小田區，田長約 60～130 公尺，大型機械轉頭不易，而且本省土壤多行精耕，土壤粒子細小，精耕層土質疏鬆，而落

b0000057.tif

花生又常與水田輪作，加速土壤下層形成硬磐，因此二段式尤其是脫莢機此種大型機械在小田區上操作略嫌笨拙，另外，二段式落花生收穫機係植株帶莢整株進入脫莢機中，國產落花生聯合收穫機係只有截斷的根和莢果進入脫莢部，因此二段式破裂莢亦多，二段式收穫機在本省的應用上仍需改善，然而，爲因應將來農村勞力嚴重不足，降低生產成本及可能之農場規模擴大等問題，採用本試驗之收穫機具似爲一可行之道。

據國外研究二段式落花生收穫機，收穫時落花生莢果含水率影響脫莢損失，若挖掘後置於田間多日莢果水分過低，可導致脫莢時脫莢機前和後部的損失，脫莢機夾取速度（Pick up speed）對機首損失較大，對機尾損失則影響較小，脫莢滾筒速度（Picking cylinder speed）對機尾損失較大，對機首損失則較小[24]。

脫莢損失分爲：

1. 機首損失（Header losses）：脫莢機機頭經過後落花生莢果落在土表上的數量。
2. 機尾損失（Tail losses）：脫莢後機後莖葉碎片中落花生莢果的數量。
3. 總損失（Total threshing losses）：前二項總和。

第一季，土壤含水率 21.1%，挖掘機挖掘損失 7.7%。

第二季，土壤含水率 20.2%，挖掘機挖掘損失 8.2%。

脫莢：

第一季，挖掘後 5 天，莢果含水率由 22.16% 降至 10.12%，脫莢損失顯著增加。

第二季，挖掘後 0,4,7,10 天，莢果水分爲 36.5, 12.1, 10.0 及 3.9%，總損失分別爲 2.1, 3.6, 4.6, 6.7%，以機首損失影響較大，落花生收穫時莢果含水率低增加機收的損失[24,27]，挖掘後 2～3 天脫莢有較好的脫莢效果[26]。夾取的速度需調整與滾筒的速度相同，才能減少損失，若夾取速度過快，則在落花生尚未進入脫莢機之前已遭機械損傷。

本試驗以第一段挖掘機將植株連根挖起，放置田間數天，植株莢果的含水率降低，而第二段脫莢機機收之破損率較高，植株挖掘後放置天數 3 日以上，植株和莢果含水率降低，需調整脫莢機滾筒速度和脫莢間隙，以避免莢果容易破裂。美國當地農民多將落花生用第一段機械挖起，放置田間 3～7 天後，再用第二段機械實施脫莢，較節省乾燥能源，在本省的收穫習性上並不太能適用。

有關二段式收穫機的售價，根據 1992 年 6 月進口報價，挖掘振動成行機 1 台爲 200,000 元，脫莢機 1 台爲 1400,000 元，據省農林廳農機推廣資料得知，國產雲農牌落花生聯合收穫機已推廣數百台，且國產收穫機的價格較二段式收穫機爲低，爲考慮購買成本與實用時數而言，現階段採用二段式收穫機的可能性較爲保守，但將來企業化農場若能整合成功，生產大規模落花生仍以二段式收穫機爲佳。

引用文獻

1. 台灣農產物價與成本統計月報・1994・台灣省政府農林廳編印 pp. 69。
2. 台灣區雜糧發展基金會八十二年度業務報告—加强落花生及豆類機械收穫示範推廣計畫・1994・台灣區雜糧發展基金會 pp. 29～35。
3. 台灣農業年報・1995・台灣省政府農林廳 pp. 50。
4. 梁連勝、蔡致榮、顏秀榮、陸龍虎・1993・落花生聯合收穫機之改良試驗。中華農業研究 42(4)：403～410。
5. 梁連勝、顏秀榮、蔡致榮、陸龍虎・1992・落花生聯合收穫機之改良試驗。中華農業研究 41(4)：405～413。
6. 梁連勝、蔡致榮、顏秀榮・1990・落花生脫莢系統之改良。中華農業研究 39(3)：234～238。

b0000058.tif

7. 梁連勝、陳萬福、呂俊堅、施清田・1985・履帶式落花生聯合收穫機之研究（3）。台南區農業改良場研究彙報 19：75～88。
8. 梁連勝、陳萬福、呂俊堅、施清田・1984・履帶式落花生聯合收穫機之研究（2）。台南區農業改良場研究彙報 18：53～62。
9. 梁連勝、陳萬福、呂俊堅、施清田・1983・履帶式落花生聯合收穫機之研究（1）。台南區農業改良場研究彙報 17：47～56。
10. 梁連勝、陳萬福、陳 降、楊敏雄・1975・落花生收穫機械改良與示範。台灣省政府農林廳農機具試驗研究彙報 125～130。
11. 梁連勝、陳 降、楊敏雄・1974・落花生收穫機改良試驗。台灣省政府農林廳農機具試驗研究彙報 71～72。
12. 梁連勝、陳 降、楊敏雄・1973・落花生聯合收穫機改良試驗。台灣省政府農林廳農機具試驗研究彙報 124～127。
13. 梁連勝、施清田、呂俊堅、陳萬福・1973・曳引機承載一貫作業整地、作畦與播種機之研究。台南區農業改良場研究彙報 17：57～61。
14. 梁連勝・1973・落花生收穫機改良。台灣省政府農林廳農機具試驗研究彙報 124～127。
15. 梁連勝、陳 降、楊敏雄・1972・落花生大型聯合收穫機改良試驗。台灣省政府農林廳農機具試驗研究彙報 60～66。
16. 梁連勝・1972・落花生收穫機改良。台灣省政府農林廳農機具試驗研究彙報 60～66。
17. 陳加忠、陸龍虎、周廷弘・1991・牽引式落花生收穫機之研製試驗。中華農業研究 40(2)：133～144。
18. 黃文源、游勝秀・1967・小型迴轉式落花生脫莢機之研究。中國農業工程學報 V.13 N.3 pp：23～25。
19. 農機具性能測定報告—落花生聯合收穫機性能測試方法與暫定標準・1996 & 1992・台灣省政府農林廳編印。pp. 5，205～208，226～231(1996) & pp. 4～5(1992)。
20. 鄭榮瑞、施清田、陳萬福、盧子淵、林學正・1990・南改型落花生聯合收穫機之研究。台灣農業 26(1)：59～67。
21. 鄭榮瑞、施清田、陳萬福、盧子淵・1989・夾持式落花生聯合收穫機之研究。台南區農業改良場研究彙報 23：49～74。
22. ASAE 1984. Moisture measurement peanuts, ASAE Standard S 410.1 1983～84 Agricultural Engineers Yearbook of Standards, thirteen edition, American Society of Agricultural Engineers, 2950 Niles Rd., St. Joseph, M I 49085 U.S.A.
23. Blanski, W. K, P. H. White, R. C. Roy, and W. D. Graham. 1989. High-moisture peanut harvester, Applied Eng. in Agricultrre 5(4)：457～462.
24. Dafalla M. A., M. I. Dawelbeit and S. E. K. Abouea. 1992. Effect of some machine and crop factors on mechanical groundnut threshing. Agricultutal mechanization in Asia, Africa and Latin America. 23(3)：43～46.
25. Kepner, R. A., R. Bainer and E. L. Barger. 1982. Principles of Farm Machinery, AVI. Publ.
26. Pothecary, B. P. 1966. Report on trials carried out with various eguipment for mechanizing the groundnut harvest in the 1965/66 season. The Sudan Gezira Board, Agricultural Engineering Department. May 1966.
27. Young, J. H., N. K. Person, J. O. Donald, and W. D. May Field. 1982. Harvesting, curing and energy utilization. Peanut Science and Technology (ed.) Patee, H. E. and C. T. Young, pp. 458～473. American Peanut Research and Education Association, Inc. Stillwater, Oklahoma, U. S. A.

b0000059.tif

Harvesting Performance of the Introduced Tractor-Operated Peanut Harvester and Thresher[1]

Lin, Y. K.[2], C. L. Tsai[2], Y. T. Yang[2]

Summary

In order to get the best operation condition of the peanut harvester and thresher including two machines of digger shaker inverter (Ferguson CD 80-2) and thresher (Lilliston Bush Hog 7500), this study took the comparison between hand and mechanical harvesting effenciency and made the investigation of damaged pod ratio after threshing. The results of this study were summarized as follows:

1. The operating capacity of hand harvesting was 58 times than the operating capacity of mechanical harvesting. The operating capacity of mechanical harvesting by harvester and thresher were 5.22 hr/ha.
2. The result of this experiment Showed that Lilliston thresher has a better effenciency of less cracked hull but 7.7% of damaged and 3.9% of un-pick after picking. It should take further improvement in the future.

Key words: Peanut, Harvest, Harvester, Thresher.

Accepted for publication: August 31, 1997.

---

1. Contribution No. 241 from Tainan District Agricultural Improvement Station. The experiment was supported by the Council of Agriculture, Executive Yuan.

2. Assistant researcher, Associate researcher, Associate researcher, respectively, Tainan District Agricultural Improvement Station. 350 Linsen Road Section 1, Tainan city 701, Taiwan, R. O. C.