

動力插秧機研究改良

A study on the improvement of rice transplanter,

林文雄 林明仁 陳清肇

臺北區農業改良場

Taipei District Agricultural Improvement Station.

Abstract

- I According to the experimental results of the power transplanter, compared with hand push type transplanter in 1971, it was not only got higher rice yield, but also was suitable for large scale operation, such as hire-transplanting. Under small scale, or self-transplanting that the hand push type transplanter seems more economical than the power transplanter.
- II In the practical operation, the power transplanter can be operated lightly and freely on the paddy field because it has a floating set; besides, the mono-tire facility the machine running on the narrow dike.
- III In the improvement of transplanter, the single type transplanter which is made of a hand push type transplanter fitted with a small gasoline engine, gear, and chain is recommendable to general middle class farmer.

一、前言

插秧是水稻栽培田間作業中，化工最多而且必須集中作業之一項操作，根據臺灣大學農工系之調查第一、二期稻作中，插秧佔總作業工數之19%以上。

又近年來，本省工商業發達，農村青年紛紛轉業工廠或到都市受雇，插秧工作常須雇工，作業流於粗放，技術較差，時因雇工不易而延誤插秧適期，對產量影響至大，本場有鑑及此，且預見今後農村勞力轉移情形將更形嚴重，於民國五十五年承農復會補助，自日本引進人力手推式插秧機，經兩年試驗結果，顯示插秧速度每公頃僅28工時，較手插秧快約四倍，稻作產量增產8%以上，收益增加40%，已在全省大量推廣。本場為趕上時代及順應農情需要，在民國五十七年、五十八年，先後引進大金兩行式及井關四行式動力插秧機，本期（六十年第一期）再辦理久保田及手推式插秧機田間試驗，並改良其機件，以探討對稻作之影響，以供改良研究參考。

二、目的

試驗與改良動力插秧機，俾適合臺灣水田狀況，

增加勞力運用與土地生產力。

三、試驗機之型式與結構

- (一)動力插秧機：久保田 SPS 28-16 型雙行式引擎構造型式：單汽缸空冷二衝程 (1.7馬力)：J-22K 強劑
- (二)手推式插秧機：環流牌手推式插秧機單行式

四、試驗內容及進行方法

(一)地點：三重（本場）

(二)供試材料：

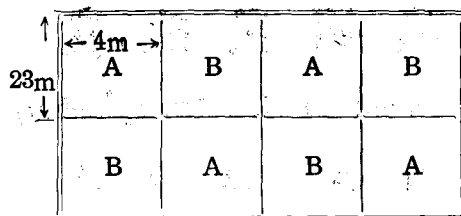
1. 機械：手推式水稻插秧機、動力插秧機及附屬器具。
2. 水稻：臺北 309 號

(三)小區面積：23m × 4m = 92m²

(四)試驗設計：

本試驗利用手推式插秧機及動力插秧機，計二處理，四重複，計 8 小區，採用逢機完全區集排列。

(五)田間排列：



※A代表手推式插秧機

B代表動力插秧機

(四)耕作管理：

項 目	第 一 期	第 二 期	備 註	
1. 種子預措稻種消毒	2月15日	7月20日	利用鹽水選，並用利農元，每片加水2公升	
2. 播 種 日 期	2月18日	7月23日		
3. 插 秧 日 期	3月5日	8月3日		
4. 施用殺草劑	3月17日	8月9日	{第一期施用 MO30/30kg/ha 第二期施用馬上除 30kg/ha	
5. 施 肥	第一次施肥	3月30日	8月17日	
	第二次施肥	4月12日	9月15日	
	第三次施肥	5月14日	—	
6. 病 蟲 害 防 治	第一次噴藥	4月24日	8月19日	{第一期噴甲基巴拉松、賽文混合。 第二期同上
	第二次噴藥	5月3日	8月27日	{第一期噴甲基巴拉松、賽文、阿蘇仁。 第二期噴甲基巴拉松、賽文。
	第三次噴藥	6月3日	9月14日	{第一期噴甲基巴拉松、賽文、阿蘇仁。 第二期同上
	第四次噴藥	7月6日	10月2日	{第一期噴甲基巴拉松、阿蘇仁、賽文。 第二期噴甲基巴拉松、阿蘇仁、效果殺。
	第五次噴藥	—	10月29日	第二期噴甲基巴拉松、阿蘇仁、效果殺混合劑。
	第六次噴藥	—	11月4日	第二期噴甲基巴拉松、效果殺。
	第七次噴藥	—	11月14日	第二期噴甲基巴拉松、效果殺。
7. 收 穫 日 期	7月15日	11月26日		

五、試驗結果及討論

(一)試驗結果

1. 動力和手推式插秧機田間試驗：

(1)生育調查：

期別	第 一 期					第 二 期				
	日 期	動力插秧機		手推插秧機		日 期	動力插秧機		手推插秧機	
		株 高 (公分)	分 蘗 (枝)	株 高 (公分)	分 蘗 (枝)		株 高 (公分)	分 蘗 (枝)	株 高 (公分)	分 蘗 (枝)
1	月：日 3：15	11.58	4.65	12.50	3.83	月：日 8：6	13.38	3.94	12.46	3.99
2	3：25	12.43	4.72	13.09	3.97	8：17	20.40	5.03	21.46	4.15
3	4：05	19.45	4.92	19.77	4.23	8：27	32.96	10.81	33.33	9.00
4	4：15	28.80	5.51	29.36	4.62	9：7	50.75	11.88	51.98	9.78
5	4：25	37.22	11.25	37.86	9.91	9：17	64.00	11.18	65.90	9.65
6	5：05	48.20	12.75	48.76	11.38	9：27	79.36	9.95	79.80	8.75
7	5：15	56.56	12.15	57.07	11.47	10：7	89.76	9.56	90.84	8.66

8	5:25	67.28	11.68	69.07	11.67	10:18	99.95	9.74	101.50	8.83
9	6:05	76.41	11.40	77.75	11.22	10:27	105.56	9.83	105.20	8.65
10	6:15	89.80	11.29	91.55	10.81	11:8	105.13	9.68	104.09	8.73
11	6:25	103.63	10.80	104.23	10.66	11:17	104.43	9.15	103.55	8.82
12	7:05	103.3	10.37	104.70	10.12	11:26	104.00	8.70	102.95	8.38

(2)收穫調查:

期	作	別	第 一 期		第 二 期	
			動力插秧機	手推插秧機	動力插秧機	手推插秧機
株高	株	高(公分)	103.92	104.70	104.00	102.95
		指 數	99.25	100.00	101.02	100.00
穗數	分	穗(公分)	10.37	10.12	8.70	8.38
		率	2.23	2.64	2.21	2.10
每坪株數	枝	數	75.60	72.60	76.00	72.00
		指 數	104.13	100.00	105.60	100.00
穗長	穗	長(公分)	16.37	17.05	18.31	18.05
		指 數	96.01	100.00	101.44	100.00
穗重	穗	重(公克)	1.71	1.92	1.34	1.31
		指 數	89.06	100.00	102.47	100.00
千粒重	千	粒 重(公克)	24.22	23.25	20.78	20.40
		指 數	104.17	100.00	101.82	100.00
精合重	產	量(公斤/公頃)	4,084.00	3,963.00	2,382.00	2262.00
		指 數	102.57	100.00	119.11	100.00

(3)變方分析:

60年1期作

變 異 原 因	自 由 度	平 方 和	均 方	實 測 F 值	理 論 F 值	
					5 %	1 %
區 集	3	0.1256	0.0419	0.0879	10.13	34.12
處 理	1	0.0021	0.0021			
機 差	3	0.0718	0.0239			
總 計	7	0.1995				

F_t=0.0879 P5%=10.13
呈不顯著
P1%=34.12

60年2期作

變 異 原 因	自 由 度	平 方 和	均 方	實 測 F 值	理 論 F 值	
					5 %	1 %
區 集	3	0.0716	0.0239	0.0303	10.13	34.12
處 理	1	0.0014	0.0014			
機 差	3	0.1382	0.0461			
總 計	7	0.2112				

F_t=0.0303 P5%=10.13
呈不顯著
P1%=34.12

(4) 插秧機作業性能比較：

項 目	動力插秧機	手推插秧機
每箱播種量(公克)	300	300
每箱育苗時間分/箱	4.8	12.5
插秧深度(公分)	2.7	2.2
秧苗使用箱數箱/10公畝	15.0	13.0
插秧行株距(公分)	30×16.5	36.9×13.6
每株枝數	4-6	3-4
插秧所需時間分/10公畝	62.0	150.0

2. 機械改良部份：

1. 插秧機育苗用播種器改良：將久保田動力插秧機所用播種器，改良其播種器支架，將原有直立形改成左右凸形，使手推式育苗箱放分槽網絲後，可通過播種器而播種。

2. 手推式插秧機改良成動力插秧機：在前進方向左側輪軸加一48T(齒)直徑8"大齒輪，並在固定於插秧機機體上之小型汽油引擎(雅斯能牌)軸上加一11T(齒)2"之齒輪，用鏈條傳動。實際田間作業擬於六十一年第一期作試用。

(二) 討 論

1. 插秧機插秧後生育調查分析，六十年第一、二期作動力插秧機每株枝數較手推式插秧機為多，當然每株數與每箱播種量有密切關係，本年第一期每箱播種量皆以300公克為準，見於動力插秧機生育期間較密植，第二期作動力插秧機每箱播種量改用260公克，惟經二期作試驗結果，播種量動力插秧機每箱宜用200-250公克，動力插秧機每株枝數，可由搖動軸上或下調整。

2. 由收穫調查分析結果：

六十年第一期動力插秧機平均每公頃稻谷產量為4,084公斤，較手推式插秧稻谷產量3,963公斤，增產2.57%。

第二期動力插秧機平均每公頃稻谷產量2,382公斤，較手推式插秧機2,212公斤，增產19.11%，由此；可證明利用插秧機，對稻作生育與產量是有益。影響增產主要原因，可能在單位株數與每株枝數增加。

本年第二期作水稻孕穗期於9月7-8日遭受艾妮絲颱風，復於9月22-23日遭受貝絲颱風及豪雨侵襲並浸水，至稻株沒頂一晝夜，影響產量，致單位產量甚低。

※農藥費包括殺草劑

分 析 項 目	區 別 項 目	動力插秧機		手推插秧機		手 插 秧	
		費 用	指 數	費 用	指 數	費 用	指 數
直接 生 產 成 本	稻 種 費	138.6	55.0	138.6	55.0	252.0	100.0
	育苗及秧田管理費	1,441.3	206.3	1,511.9	216.2	699.4	100.0
	本田整地費	1,400.0	100.0	1,400.4	100.0	1,400.0	100.0
	勞 插 秧 費	225.0	27.9	525.0	65.2	805.0	100.0
	中 耕 除 草	70.0	100.0	70.0	100.0	70.0	100.0
	施 肥 費	280.0	100.0	280.0	100.0	280.0	100.0
	病 蟲 害 防 治 費	390.0	100.0	390.0	100.0	390.0	100.0
	收 穫 費	1,044.0	110.4	1,044.0	110.4	945.0	100.0
	其他田間管理費	437.5	100.0	437.5	100.0	437.5	100.0
	肥 料 費	2,460.4	100.0	2,460.4	100.0	2,460.4	100.0
生 產 價 值	農 藥 費	1,961.0	100.0	1,961.0	100.0	1,961.0	100.0
	插 秧 機 成 本 費	562.2	535.4	318.3	303.1	10.5	100.0
	計 (A)	10,410.0	107.2	10,536.7	109.5	9,710.8	100.0
	稻 谷 收 入	16,744.4	123.7	16,248.3	120.1	13,530.0	100.0
收	稻 草 收 入	2,760.0	153.3	2,670.0	148.3	1,800.0	100.0
	計 (B)	19,504.4	127.2	18,918.3	123.4	15,330.0	100.0
	收 益 (B-A)	9,094.4	161.9	8,381.6	149.2	5,619.2	100.0

3. 動力及手推等插秧機兩處理間，稻作產量經變量分析，結果呈差異不顯著。即表示利用動力插秧機插秧，可代替手推插秧機及手插，而對稻作產量不影響。

4. 以插秧機作業性能比較結果：

- (1) 每箱育苗時間動力插秧機為 4.8 分鐘，手推式插秧機為 12.5 分鐘，僅佔手推插秧機 38.4%。
- (2) 以插秧機作業速度而論，動力插秧機每分地 (10 公畝) 為 62 分鐘，手推式插秧機為 150 分鐘，即動力插秧機插秧所費時間僅佔手推插秧機之 41.3%。

5. 以機械操作方面而論：

動力插秧機係利用久保田牌，其特點為單輪雙浮筒式，單輪如在狹窄的田埂行走比較方便，手推式插秧機需用人抬舉。在田間操作，兩機皆輕便自如。

6. 根據 60 年 1 期作試驗結果分析如上表：

機械成本折舊計算：

1. 動力插秧機：

(1) 種子：138.6 元 (種子每公斤 4.2 元 × 33 公斤)

(2) 育苗管理費：

A 育苗費：每箱作業須 48 分鐘每公頃 150 箱 = 12 工時
每工時以 7 元 × 12 工時 = 84 元

B 浸種：7 元 × 2.7 工時 = 18.9 元

C 施肥：7 元 × 2.5 工時 = 17.5 元

D 灌水：7 元 × 12.5 工時 = 87.5 元

E 保溫：7 元 × 6.2 工時 = 43.4 元

F 育苗箱：7 元 × 170 個 = 1,190 元

合計 1,441.3 元

(3) 插秧費：

插秧每公頃須 (10.3 工時 + 5 工時協同工)
15 工時每工時以 15 元 × 15 = 225 元

(4) 插秧用具固定費用及油費：

A 折舊費：原價 25,000 元

$-\frac{(\text{剩餘價值爲購買之}10\%)}{5 \text{ 年}}$

$(25,000 \text{ 元} - 25,000 \text{ 元} \times \frac{10}{100})$

$\times \frac{1}{5} = 4,500 \text{ 元}$

B 利息：(原價 25,000 元 + 2,500 元 (剩餘價值爲購買之 10%)) × 月息 0.0096 × 12 月 = 3,168 元。

C 修護費：25,000 元 × 0.10 (原價之 10%) = 2,500 元

D 固定支出合計 4,500 元 + 3,168 元 + 2,500 元 = 10,168 元 / 每年使用 20 公頃，即每公頃 = 508.4 元 + 每公頃油料費 53.8 元 = 562.2 元 (汽油費 400CC × 1.7 HP × 13 工時 / 公頃 × 每公升 5.7 元) (機油爲汽油費之 1/20 計算)

2. 手推式插秧機：

(1) 種子費：138.6 元

(2) 育苗管理費：

A 每箱作業須 12.5 分鐘 × 每公頃 120 箱 = 25 工時
每工時爲 7 元 × 25 工時 = 175 元

B 育苗塑膠紙每箱約 5 公尺，每捲約 12 箱，每捲 19.1 元 × 10 捲 = 191 元

C 浸種 7 元 × 2.7 工時 = 18.9 元，施肥 7 元 × 2.5 工時 = 17.5 元，灌水 7 元 × 12.5 工時 = 87.5 元，保溫 7 元 × 6.2 工時 = 43.4 元等同動力插秧機計 167.3 元。

D 育苗箱：7 元 × 120 元 = 840 元

計 138.6 元 + 175 元 + 191 元 + 167.3 元 + 840 元 = 1,511.9 元

(3) 插秧費：插秧每公頃須 35 工時，每工時以 15 元 × 35 = 525 元。

(4) 插秧用具固定費用：

A 折舊費：插秧機原價 (5,800 元 - 580 元) × $\frac{1}{5}$
= 1,044 元
 $= \frac{5,800 \text{ 元} - 580 \text{ 元} (\text{剩餘價值爲原價}10\%)}{5 \text{ 年}}$

B 利息：(插秧機原價 + 剩餘價值) × 12 月息 (5,800 元 + 580 元) × 12 月息 (5,800 元 + 580 元) × 0.0096 × 12 = 734.98 元

C 修護費：5,800 元 × 0.05 (原價 5%) = 290 元

D 固定支出合計：1,044 元 + 734.98 元 + 290.00 元 = 2,068.98 元 + 每年 6.5 公頃 = 318.3 元。

六、摘要

- (一) 根據六十年試驗結果，動力插秧機之作業性能及對稻作產量影響與手推式插秧機比較，不僅作業快，產量高，在大面積一貫作業或代插似以動力插秧機較宜，小面積或自行插秧者，宜用手推式較經濟。
- (二) 機械操作方面，動力插秧機因裝有浮動裝置，在田間操作輕巧自如。單車輪在狹窄田埂行走方便。
- (三) 插秧機改良部份，以富士自動車製造會社出品之雅

斯能牌小型汽油引擎配裝傳動齒輪及鏈條，於手推式插秧機，成爲動力單行式插秧機，一般中等農戶似可採用。

七、成果及改進意見

- (一)手推式插秧機改成動力插秧機後，雖然可節省勞力，惟育苗乃以塑膠布摺槽，育苗成本仍然較高，有改進之必要。
- (二)動力插秧機(久保田)雙行式，其秧臺上秧苗在插

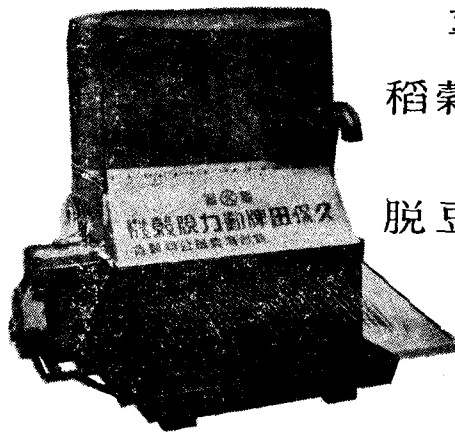
秧時，如遇淋雨過濕，有滑落現象，須加防雨遮篷或秧臺彎曲角度，須能自動調整。

八、是否可以示範、推廣

根據六十年試驗結果，動力插秧機之作業性能及對稻作產量影響，並經使用插秧機後，生產成本及收益分析結果，比手推及手插有利，因此；可進行示範、推廣。

久保田牌

全自動動力脫穀機



專利製品

新發售!

稻穀作業

一乾二淨

脫豆作業

粒粒精選!

- 上置式脫穀方法，與現行一般習慣方式相同此式系爲一種自然打落方式，不傷稻穀內部組織，故選種之稻穀亦可使用。
- 裝有篩器能將雜葉、殘枝篩除，並可作殘穗的第二次脫粒。
- 獨特的鼓風機能將細碎渣葉及無益之不完全穀粒風選乾淨。
- 螺旋輸送器及揚穀箱，能將選別乾淨之穀粒收集至揚穀箱出口處而自行裝袋。
- 專利的排塵板：能將細碎渣葉及殘枝排除機外。
- 驚人的工作效率，爲一般下置式之2~3倍。

久保田牌 SH-1 型全自動動力脫穀機

●獲經濟部中央標準局核准專利號碼：53715 號



新台灣農業機械股份有限公司

總公司、工廠：高雄市三民區十全二路282號