臺中區農業改良場研究彙報 01:69-77 (1976)

插秧機露地木框育苗用播種器之研究試驗

SEEDER USED FOR RAISING SEEDLING IN WOODFRAME FOR POWER RICE TRANSPLANTER

梁榮良

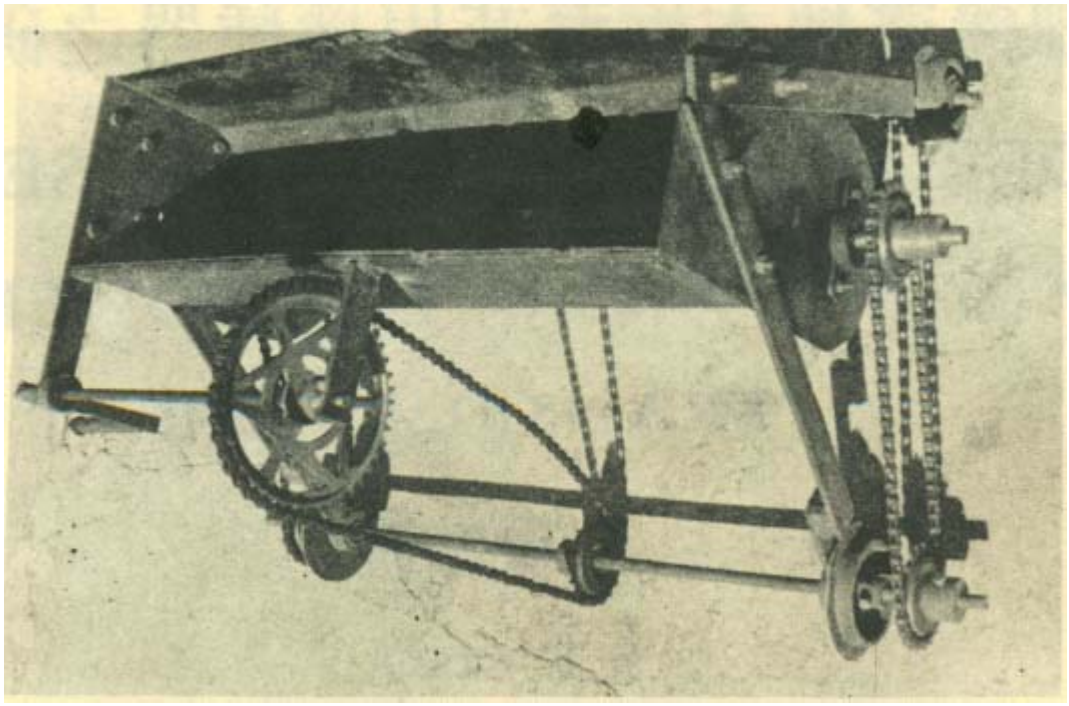
R. L. Liang *

一、前　　言

本省自民國五十九年第一期作開始，即在全省各地推行水稻機械化一貫作業，如整地以耕耘機，插秧以插秧機，除草用殺草劑，噴農藥採用共同防治，至於收穫則應用聯合收穫機，或動力脫穀機，自推行以來，除可節省大量人力外，更可提高單位面積產量，對本省糧食之增產，效益至爲宏大。機械化一貫作業，所用之耕耘機及噴霧器，已在省內推行數十年，而聯合收穫機與動力脫穀機之操作使用，亦已無何問題，至於插秧一項，除需購備插秧機外，於插秧前，尚須預先育苗，方能適合於插秧機之應用。

插秧機所需之育苗，近年來省內農村所採用者大都利用木箱以箱式育苗方法行之，由於箱式育苗法，其木箱使用一、二期後，即呈腐損且管理麻煩，以致育苗成本增高，爲此，本場稻作股股長張學琨君，經數年來之研究，研成露地木框育苗法一種，此露地木框育苗法其所需之木材祇佔木箱材料四分之一，且用後收藏容易，使用年限亦長，是以可節省大量育苗成本，茲以施行露地育苗時，其播種一項，係在田間進行，且需以人手撒播，播種量常常不能均勻，因而影響插秧作業，筆者有鑑于此乃對本插秧機露地木框育苗用之播種器進行研製，最近已經初步研究完成。（如照片一）

* Chief of Farm Management Section, Taichung District Agricultural Improvement Station, Taichung, Taiwan, Republic of china.

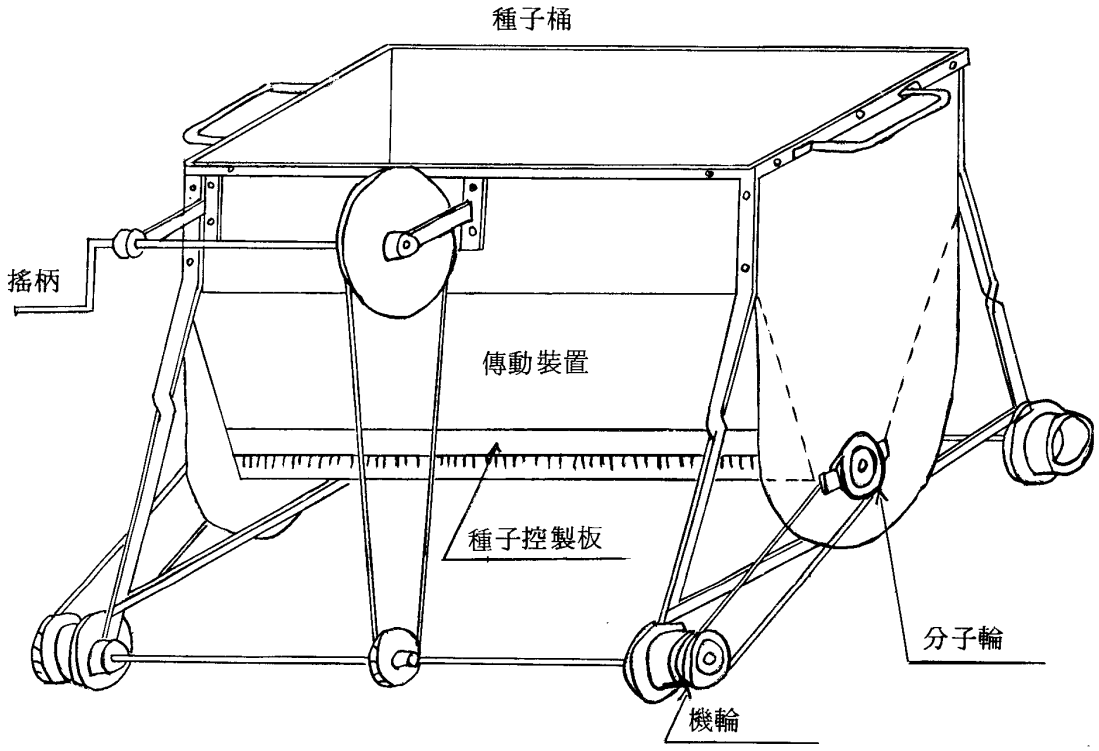


照片一：播種器之上視圖照

二、播種器之研製與構造

由於播種器所播下之種子，除需定量與均勻，以免影響將來插秧作業外，所有種子均需播入於木框內，故對設計一項，除機寬應與木框寬度相同外，對于種子亦需具有有效之控制，方能得到定量播下，況本機於播種時，係在木框上移動，故其機輪，絕不容有打滑現象發生，俾能帶動分子輪，而得播種均勻。今將本播種器各部構造略述于下：

1. 種子桶：係盛裝業經催芽之種子，桶寬20*cm*，長60*cm*，高22*cm*使能裝盛種子十五公斤之容量，以便每裝一次可播六十箱以上，桶之型式設計爲『U』型俾能與底部分子輪互爲配合。
2. 分子輪：採用2″鐵管長60*cm*，管之外週均分爲十二格，每格上面各焊以1/4”丸鐵一支，計十二支使成溝狀，俾於轉動時將溝內之種子帶出而落入於木框內。
3. 種子控制板：爲免損傷種子故本控制板係採用棕片所製成，板長60*cm*寬4*cm*，固定於分子輪之側邊，俾種子出量能藉由本板之控制而加以調節。
4. 傳動裝置：爲帶動分子輪之轉動及機輪之前進，故本裝置係採用鏈條傳動，藉得確切且爲免機具偶有向後拉移時而形成有重複播種之慮故對齒輪一項，均採用棘輪予以安裝。
5. 搖柄：係供人手之搖動，俾得帶動機輪之前進及連帶帶動分子輪之轉動。
6. 機輪：爲使本播種器在木框上能得安穩，故將機輪設計爲四個，至於輪型經設計爲『　』型式，俾輪之側邊亦能與木框密切之吻合，藉利機具向前之直進。



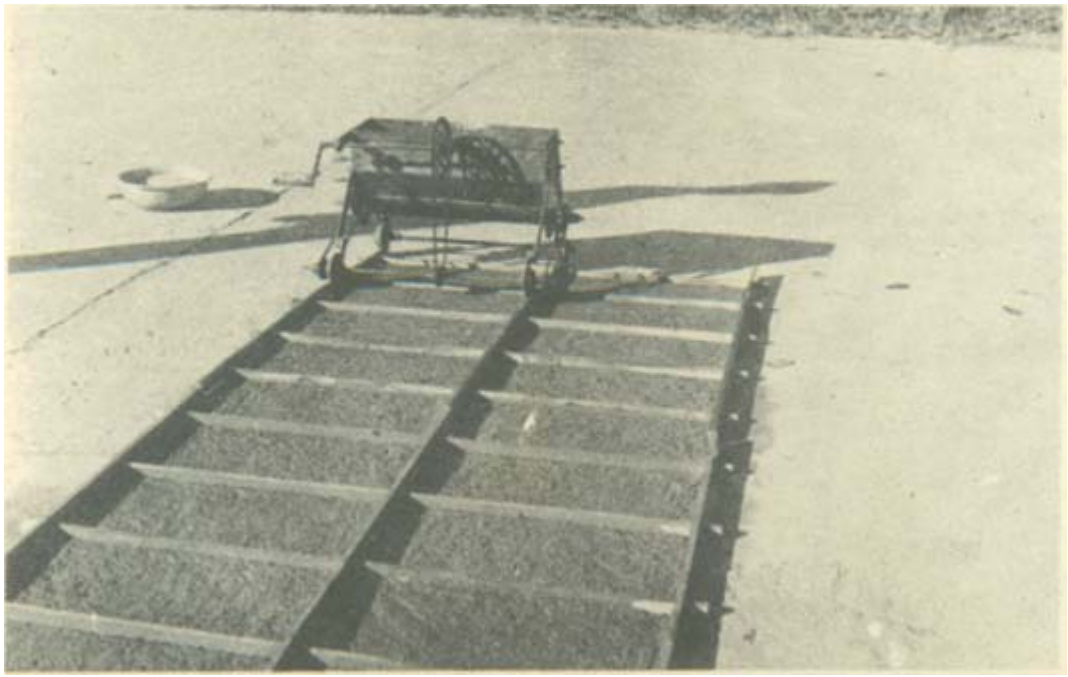
插秧機露地木框育苗用播種器構造圖

三、播種器之使用及其作業效能

茲爲使本區下近年來承蒙農會復會農林廳補助所設置之專業化育苗中心施行露地木框育苗於播種時，能節省人力，提高工作效率，并得播種均勻起見，故本播種器初步研究完成，即立刻持往育苗中心使用，由於本機具構造簡單使用方便，一經說明，農友即可自行操作，今將其使用要點簡述于下：

(1) 苗床準備：露地木框育苗與一般利用手插之普通育苗其苗床，除床面需較寬大外其餘大致略同，但最主要者，其床面應極平垣，且床土已呈堅實狀態方可敷上塑膠布及排列木框與填入苗土，否則將來所育成之秧片其土層形成厚薄不均將影響插秧機之作業。

(2) 木框排列：本播種器於作業時，機體係橫跨在木框上前進，故木框於排列時，每組除應密切連接成一直線外，同時亦應注意銜接處各木條間，首尾高低皆爲一致，俾免播種器於行進時受阻。（如附照片二）



照片二：播種前將播種器安放於育苗用之木框上。

(3) 盛裝種子：將經催芽之稻種盛裝於種子桶內，每次裝量約十五公斤，俾能連續播種六十箱以上，唯于盛裝種穀前應特別注意穀粒之乾濕程度如太乾者，可能影響發芽及播量增多，但太濕者，種子不易落下形成播種不均爲使順利播種，故對種穀之乾濕最好於盛裝前穀殼仍保濕潤狀態而以手緊握種穀，并鬆開時各呈粒狀爲佳。

(4) 播種量之調整：每一木框內（長60公分×寬28公分）之種子究應播下若干？此全視插秧機而定，茲依目前省產各牌號之插秧機其播種量如第一期作以230公克。第二期作以250公克左右均可適宜，故於大規模播種前應小量之先行試播若干框藉求每一木框內均能保持所需同一之播量，但若發現播量太多或太少時，可將種子控制板予以調整，如控制板調高者其播量增多反之則播量減少。

(5) 搖動播種機之搖柄：木框已在苗床上排列齊整，苗土亦已塡妥整平，并行噴灌足夠之水份，且種子亦已裝入，至此，即以左手按住於播種器上端之中央位置，右手握持搖柄，向前搖動，則種子隨即極爲均勻地播下。（如附照片三、四）



照片三：使用本播種器祇將右手握持搖柄，予以搖轉，即可得到快速而又均勻之播種。



照片四：利用本播種以播種其種子分佈至爲均勻

(6) 播後之檢視：按播種是否均勻，對于將來插秧有否缺株之關係至大，故不論以機械或人工播種，大都於播後，均需詳予檢視一次如發現稍有欠均應即以手補播若干或將播量較多之位置利用小毛刷將多量之穀粒刷向四週藉得全箱均勻。

由於本播種器播種均勻，作業效能亦高故在竹塘與梧棲二育苗中心使用時極獲好評，茲將在該二地之作業性能列表于下：

表一：露地木框育苗利用本播種器與人工播種之比較（65 年第 1 期作）

播種方式	調查項目	辦理鄉鎮處理與重複	梧棲鎮									竹塘鄉									合計	平均	備註
			1	2	3	4	5	6	7	8	小計	1	2	3	4	5	6	7	8	小計			
利用本播種器之播種	每次播種箱數		30	32	28	24	46	30	31	38	259	63	64	68	59	64	66	60	58	502	761	47.6	
	所需時間(秒)		23″	24″	22″	17″	29″	23″	24″	26″	188″	38″	39″	40″	37″	28″	39″	37″	37″	305″	493″	31″	
	平均每箱播種時間(秒)		0.8″	0.8″	0.8″	0.7″	0.6″	0.8″	0.8″	0.7″	60″	0.6″	0.6″	0.6″	0.6″	0.6″	0.6″	0.6″	0.6″	48″	108	0.62″	
	平均每箱播種時間(公克)		242	234	246	235	229	241	236	232	1895	228	231	235	231	226	233	230	238	1852	3747	234.2	
	抽樣平均100cm^{2}播種粒數		364	376	401	381	348	396	360	352	2978	351	364	365	359	349	368	370	382	2918	5886	378.5	
	抽樣平均每100cm秧苗支數		328	340	354	360	324	333	324	317	2680	325	336	340	343	321	334	331	342	2672	5352	334.5	
	播後十八日平均秧苗高度(公分)		12.6	12.8	13.1	13.4	12.5	13.9	11.7	14.2	104.2	12.8	13.4	14.2	13.6	12.9	13.1	12.7	11.6	104.3	208.9	13.03	
	秧苗生育情狀		佳	佳	佳	佳	佳	佳	佳	佳		佳	佳	佳	佳	佳	佳	佳	佳				
利用人工之播種	每次播種箱數		20	20	20	20	20	20	20	20	160	20	20	20	20	20	20	20	20	160	320	20	
	所需時間(秒)		9′.35″	10′.21″	9′.35″	10′.03″	10′.05″	10′.12″	9′.50″	10′.20″	80′.01″	9′.48″	9′.53″	9′.50″	10′.00″	10′.00″	10′.10″	9′.40″	9′.30″	78′.53″	158′.54″	9′.56	
	平均每箱播種時間(秒)		28″.8	31.1″	28″.8	30″.2	30″.3	30″.6	29″.5	31″.0	240″.3	29″.4	29″.8	29″.5	30″.0	30″.0	30″.5	29″.0	28″.5	263″.7	477″	30″	
	平均每箱播種時間(公克)		231	233	227	232	230	226	229	230	1838	230	231	227	232	235	232	230	229	1846	3684	230.3	
	抽樣平均100cm^{2}播種粒數		368	384	371	379	370	363	304	368	2967	365	368	350	366	351	370	373	355	2898	5865	366.6	
	抽樣平均每100cm秧苗支數		338	341	334	341	335	329	330	336	2684	331	333	324	332	325	336	337	330	2648	5332	333.3	
	播後十八日平均秧苗高度(公分)		12.8	12.1	13.6	14.3	13.8	11.6	11.5	11.4	101.0	12.4	12.9	11.6	12.1	11.8	12.9	12.4	12.1	98.2	199.2	12.45	
	秧苗生育情狀		佳	佳	佳	佳	佳	佳	佳	佳		佳	佳	佳	佳	佳	佳	佳	佳				

四、現行箱式育苗與露地木框育苗法成本分析

按農復會農林廳近年來經先後補助省內各鄉鎮設置專業化育苗中心計七十六處但其中南部，北部二區大都採用箱式育苗，唯祇中部地區推行露地木框育苗，今將此一種育苗方式其各需設備資材人工……之成本列表作一比較于下：

表二：水稻專業化育苗中心使用露地木框與木箱育苗方式成本比較(100 公頃)

項目			露地木框育苗式						木箱育苗式					
			設備數量	單價(元)	金額(元)	使用期限	折舊(元)	備註	設備數量	單價(元)	金額(元)	使用期限	折舊(元)	備註
一、設備費	一期作	以人工播種			229,600		21,091							
		以播種器播種			235,600		21,391				748,550		74,952	
	二期作	以人工播種			231,300		21,941							
		以播種器播種			237,300		22,241				456,600		71,861	
1.作業室			30坪	3,000	90,000	20年以上	–	使用期間較長擬不折苗	70坪	30,000	210,000	10年以上	–	使用期間較長擬不折苗
2.浸種及消毒池			2個	4,000	8,000	20年以上	–	〃	2個	4,000	8,000	10年以上	–	〃
3.抽水機			1組	7,000	7,000	10期	700		1組	7,000	7,000	10期	700	
4.碎土機			1台	12,000	12,000	10期	1,200		1台	12,000	12,000	20期	1,200	
5.播種(覆土)機			2台	3,000	6,000	20期	300	使用本露地木框育苗播種機	2台	2,700	5,400	10期	270	使用箱式育苗播種機
6.運苗車			2台	1,500	3,000	10期	300		2台	1,500	3,000	10期	300	
7.育苗框或木箱			20,000框	360	72,000	6期	12,000		20,000箱	10	200,000	3期	66,666	
8.覆蓋塑膠布0.1mm 舖床塑膠布0.05mm			550公升 150公升	43 43	23,650 6,450	6期 6期	3,941 1,075		550公升	43	23,650	6期	3,941	
9.稻草袋(二期作用)			567只	3	1,700	2期	850		567只	3	1,700	2期	850	
10.竹片			5,000支	1.50	7,500	4期	1,875		5,000支	1.50	7,500	4期	1,875	
二、材資費	一期作				96,330		96,330				96,300		96,330	
	二期作				86,330		86,330				83,330		86,330	
1.租用育苗田地			0.7公頃	7,600	5,320	當期租用	5,320	供爲育苗床地	0.7公頃	7,600	5,320	當期租用	5,320	供爲綠化場地
2.購運苗土			100公噸	80	8,000	當期應用	8,000		100公噸	80	8,000	當期應用	8,000	
3.立枯靈(一期作用)			100瓶	100	10,000	〃	10,000		100瓶	100	10,000	〃	10,000	
4.稻穀種子			5,000公斤	13.20	66,000	〃	66,000		5,000公斤	13.20	66,000	〃	66,000	
5.雜費(電容器等)					5,000	〃	5,000				5,000	〃	5,000	
6.育苗用化肥					2,010	〃	2,010				2,010	〃	2,010	
三、工資	一期作	以人工播種			47,280		47,280							
		以播種器播種			37,620		37,620				62,370		62,370	
	二期作	以人工播種			43,680		43,680							
		以播種器播種			31,770		31,770				56,520		56,520	
1.稻種處理			50工	150	7,500	當期僱工	7,500		50工	150	7,500	當期僱工	7,500	
2.苗床整地			0.7公頃	3,600	2,400	〃	2,400		0.7公頃	3,600	2,400	〃	2,400	
3.築製苗床			25工	120	3,000	〃	3,000		20工	120	2,400	〃	2,400	
4.碎土與篩土			26工	120	3,120	〃	3,120		26工	120	3,120	〃	3,120	
5.搬排木框與搬木箱并各項作業			15工	120	1,800	〃	1,800		150工	120	18,000	〃	18,000	
6.填土及蓋平			55工	150	8,250	〃	8,250		50工	120	6,000	〃	6,000	
7.播種及覆土(人工)			83工	120	9,960	當期僱工	9,960							
播種及覆土(播種器)			2工	150	300	〃	300		78工	150	11,700	當期僱工	11,700	
8.噴霧立枯靈(一期作)			15工	150	2,250	〃	2,250		15工	150	2,500	〃	2,500	
9.秧苗管理(一期作)			75工	120	9,000	〃	9,000		75工	120	9,000	〃	9,000	
秧苗管理(二期作)			45工	120	5,400	〃	5,400		45工	120	5,400	〃	5,400	
總計	一期作	以人工播種			373,210		164,701	每箱成本8.23元						
		以播種器播種			369,550		155,341	每箱成本8.76元			637,250		233,652	每箱成本11.68元
	二期作	以人工播種			361,310		151,951	每箱成本7.60元						
		以播種器播種			355,400		140,341	每箱成本7.02元			599,450		214,711	每箱成本10.74元

五、觀察與檢討

(1) 據本場辦理稻作人員經數年來試驗所得：由於插秧機所插植之秧苗係在木箱或木框內培育，根系可保持完整，插後成活迅速，且于插植時係屬幼苗故將來之生長多屬有效分蘗，是以在同一單位面積其產量可比人工插植增收10%左右，似此增產比率可謂相當之高，爲了確保今後之糧源補充農村勞力之不足，與減輕生產成本，其中機械插秧工作，尤應列爲優先，普遍推行。

(2) 如上所述推行水稻機械化一貫作業係稻穀增產與節省人力最有效之方法，然而如今農民對插秧一項尙感困難者係插秧作業前之育苗工作較爲煩雜，以致推行稍嫌緩慢。農復會與農林廳有鑒于此近年來已在省內先後補助設置專業化育苗中心七十六處，似此繼續發展則農民認爲較爲煩雜之育苗工作，預料在短期內當可獲得解決而機插工作今後當能在農村受到農民普遍之採用。

(3) 按省內現有各專業化育苗中心之設立及經營，每期皆有成本計算，爲謀減輕農民購買秧苗之負擔並使育苗中心經營者亦能獲得適當利潤對育苗作業與管理方法仍當力求改進。

(4) 由表一可以看到露地木框育苗法如利用本播種器以播種，每箱播種時間，只有0.6″~0.8″而平均祇有0.62″但如利用人工播種者每箱播種時間需28.5″~31.1″平均亦需30″，以此折算之則本播種器比人工播種之效率可快五十倍。

(5) 本播種器每箱平均播種量爲234.2 gm抽樣調查結果每100cm^{2}播種粒數爲378.5粒每100cm^{2}秧苗支數爲334.5支播後十八日平均秧苗高度爲13.03cm，如以人工播種每箱平均播量爲230.3 gm抽樣調查結果每100cm^{2}播種粒數爲366.6粒每100cm^{2}秧苗支數爲333.3支，播後十八日平均秧苗高度爲12.45cm，兩者比較極爲接近，由此可見本播種器，對于種子出量之控制與播種之均勻度已不亞於人工播種。

(6) 另觀表二，現行水稻專化育苗中心，如使用露地木框育苗法，每育可供插値100公頃之稻田，其投資額祇355.400元~369.550元，但如使用木箱每育可供插植100公頃之稻田者，其投資額需達599.450元~637.250元，可見後者較前者昂貴甚多。

(7) 又觀表二，露地木框育苗法第一期如利用本播種器播種每箱秧苗成本只7.76元，第二期只7.02元，但如利用木箱育苗者，每箱秧苗成本需11.68元，第二期亦需10.74元，每箱差價高達3.00元左右。

(8) 復觀表二，同屬露地木框育苗法，如利用本播種器播種者，第一期每箱秧苗成本祇7.76元，第二期祇7.02元，但人工播種分別爲8.23元及7.60元每箱差額雖祇0.46元~0.52元但省內現設七十六處育苗中心每年二期所育秧苗，總數應在一千萬箱以上，所以仍可節省成本數百萬元。

(9) 綜上所述，由於本播種器作業效能頗高，播種亦甚均勻，爲使各育苗中心均能減輕設備投資，降低秧苗成本，今後似應儘量配合露地木框育苗法在省內普遍應用，如此則本省之機械插秧作業定能順利推行。

六、結論與展望

(1) 補充農村勞力之不足與提高工作效率之最有效方爲推行稻作機械化一貫作業，而此項作業之推行在本省已經有數年歷史農民多數已經認識，今後爲加強機械插秧工作之實施，仍有繼續輔導設立專業化育苗中心之必要，至於中心設立後如何使其善加經營藉得兩獲其利，則使用本播種器，以配合露地木框育苗之進行，誠不失爲減輕育苗成本之一良好方法。

(2) 露地木框育苗法所需器材設備，秧苗管理均比木箱育苗爲節省，加以本播種器之研製完成，其作業效能比人工播種方法幾快五十倍，且播量均勻，秧苗發育亦佳，今後若能大量推廣則對于減輕育苗成本將有極大之貢獻。

七、謝　　誌

本播種器之研究曾承農復會技正兼台大農工系教授彭添松先生多方鼓勵與指正，蒙本場技正兼稻作股股長張學琨先生提供具體建議暨本農機具實驗室陳川淵，陳清肇，郭迪生，邱春霖，賴鵬飛簡茂村諸先生通力合作，屢加修改與試用，以迄完成至爲感激謹此一併誌謝。

八、參考文獻

水稻機械插秧露地木框育苗法　　張　學　琨　　台中區農業改良場 62.1.31 編印

Summary

It is knows that rice yield can increase for more than 10% by using power rice transplanter instead of hand transplanting. However it requires a specific method of raising seedling and a set of rather high cost facilities, therefore this method is difficult to be adopted by the individual farmers. Although Joint Commission on Rural Reconstrustion and Taiwan Provincial Department of Agriculture and Forestry have sponsored to establish 76 enterprised rice nuresery centers since 1973 to relieve the problem, the cost for raising seedling by box for the above power transplanters still requires about 630,000 NT$per100 ha of paddy field. In order to reduce the cost, a woodframe for raising seedling was designed by Taichung DAIS'S rice agronomist in 1971. The cost of woodfram was only 360,000 NT$, and now it is widely adopted by many nursery centers in central Taiwan. Recentry nuder the cooperation of rice agronomist and the mechanicians, a hand operated seeder was deviced for saving the labor of sowing rice seed in the woodfram. The sowing speed of the seeder was 50 times faster than that of hand sowing. Besides it also can be used to apply semi-dried soil to cover the seedbed. It is easy tomanufacture and the cost is low.