

曳引式耕耘機附屬整地用耖耙改良試驗報告

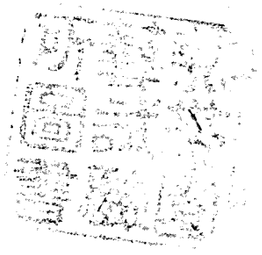
朱　仙　和

（專報第 13 號）

Study and Improvement of Spike Harrow for Tractive Type Power Tiller

S. H. Chu.

(Report NO. 13)



臺灣省農業試驗所
鳳山熱帶園藝試驗分所編印
高雄縣・鳳山鎮
中華民國四十九年十二月
Published by
Taiwan Agricultural Research Institute
Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station
Fengshan, Kaohsiung, Taiwan
DEC, 1960.

曳引式耕耘機附屬整地用耙改良試驗報告

目　　次

一、試驗目的

二、試驗方法

三、試驗結果與討論

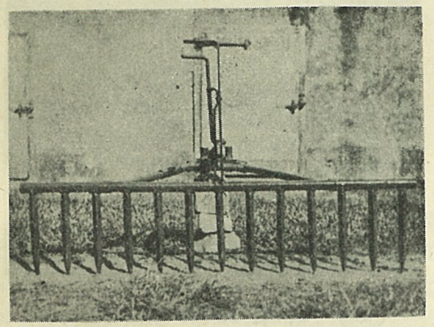
1. 耙的寬度
2. 耙齒長度
3. 耙齒形狀與排列距離
4. 耙的斜度
5. 耙樑及耙的穩定度

四、結論

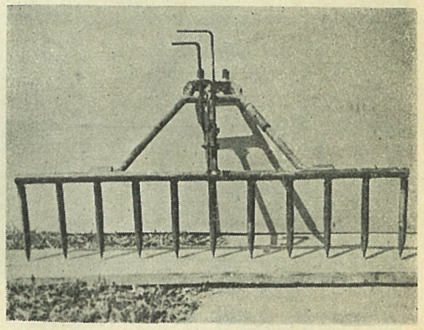
五、誌謝

六、參考文獻

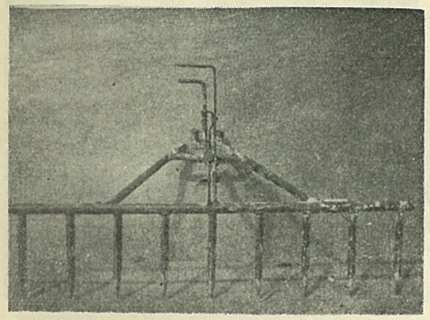
鳳山熱帶園藝試驗分所耙耙改良試驗照片



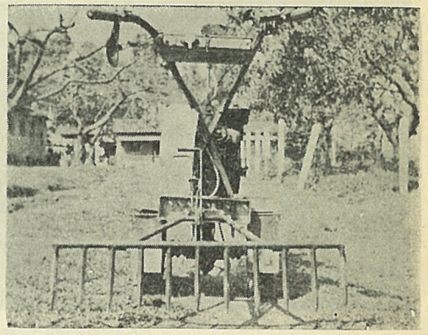
（1） 改良旱田用耙 （No. 9）



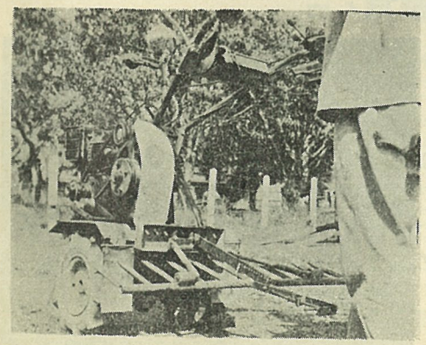
（2） 改良水旱田兩用耙 （No.10）



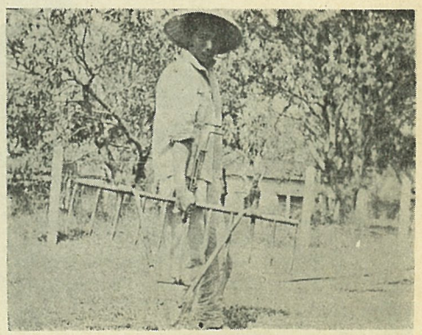
（3） 改良水田用耙 （No.11）



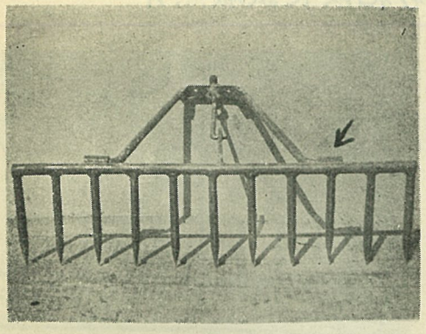
（4） 改良耙操作方法



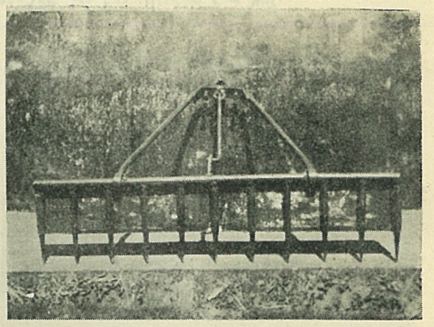
（5） 改良耙可以耕耘機帶走
方法簡便並無危險



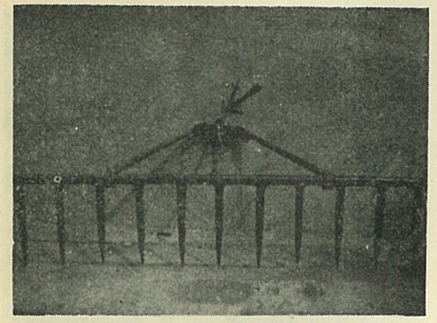
（6） 易於人力帶走情形



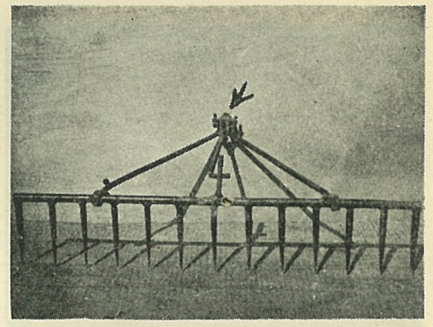
（7） 試 製 品 之 一 （No. 1）



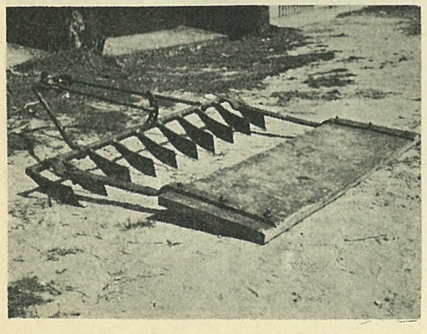
（8） 試 製 品 之 二 （No. 2）
附設鐵板一枚可臨時
掛耙上利於載土整平



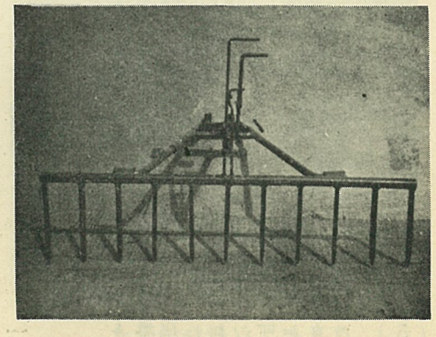
（9） 試 製 品 之 三 （No. 2）



（10） 試 製 品 之 四 （No. 4）



（11） 試 製 品 之 五 （No. 5）



（12） 試 製 品 之 六 （No. 7）

曳引式耕耘機附屬整地用耖耙改良試驗報告

朱 仙 和

一、試 驗 目 的

本省因耕牛不足，自政府倡導應用耕耘機從事耕作以來，風起雲湧，農民爭購，至今耕耘機已在農村漸漸普遍，其耕地拖車等性能確爲優良，效率亦高，唯其附屬整地用耖耙之構造和性能尙不理想，故無論用於水田或旱田，均不如畜力拖曳之釘齒耙省力而有效，實有改進之必要。本分所有鑑及此，特參考本省現有畜力用耙，與耕耘機用耙之優點及缺點，擬定曳引式耕耘機附屬整地用耖耙之改良試驗計劃一種，於48年請准農復會補助經費，從事試驗，經先後改良共製造耙十一種，曾選出適於水田用耙一種，旱地用耙一種，及水旱田兩用耙一種，茲將試驗結果報告如下，尙祈農界先進多所指正。

二、試 驗 方 法

1. 本試驗用耙之動力：爲省產興農牌耕耘機5～7匹馬力，B.S.牌四衝程空冷汽油引擎。
2. 設計改良時參攷用耙種類：共七種，其中包括美利牌耙，興農牌耙，寶島牌耙，自由牌耙，省農會改造耙各一種，及本省畜力耙兩種。
3. 耙寬之設計分 90，100，110，120 公分四種，以觀察在5～7匹馬力下，耙之適當有效寬度。
4. 耙齒的長度假定18，20，22公分三種，求其在不同土壤作業上之適應性。
5. 耙齒排列距離之設計分 8，10，12 公分三種，以比較水旱地整地之良否。
6. 耙齒形狀之設計，分菱形與四方形兩種，以觀察作業之難易和效果。
7. 耙斜度變化方法設計，有斜孔式及階移式兩種，並與移位式、固定式、旋轉型式者比較，求其適用性。
8. 耙桿材料試用5～6分鐵棒與鐵管兩種，比較其適當强度。
9. 耙接結頭之方法，分 1 孔型與 2 孔型兩種，注意田間轉彎和穩定度性能。

根據上述設計，先後曾製造四次，試驗四次，分次試驗，分次改良，計第一次製作四耙，（第1～4號耙），第二次製作一耙（第 5 號耙），第三次製造三個耙（第6～8號耙），第四次製造三個耙（第 9～11號耙），而以第四次製造者最爲理想。

三、試驗結果與討論

1. 耙的寬度：耙寬度分 90，100，110，120 公分四種，以觀察其適當有效工作 寬度，其試製標準如下：

項 目	改 良 標 準				美利耕耘機附有耙標準	台灣畜力拖曳耙標準
耙 寬 度（公分）	90	100	110	120	80	122
耙齒排列距離（公分）	9	10	10	10	10	10.2
齒 釘 數（支）	11	11	12	13	9	13

耙齒長度（公分）	22	22	22	20	13	24
耙齒形狀	菱形	菱形	菱形	菱形	四方形	菱形
耙齒大小（公分）	(上) 1.5 (中) 1.3 (下) 0.5	1.5 1.3 0.5	1.5 1.3 0.5	1.5 1.3 0.5	1.0×0.5	1.3×1.3
耙樑	直徑2.5公分鐵管	直徑2.5公分鐵棒	直徑2.5公分鐵管	直徑2.5公分鐵棒	直徑2.5公分鐵管	直徑2.5公分鐵棒

根據過去本省各地對耕耘機之試驗結論，以馬力4～7匹者最適於一般使用，因此本試驗即按其4～7馬力動力範圍爲設計標準，以求其適當耙寬度。本試驗曾試製以上數種不同寬度的耙，並全部在鳳山試用，結果認爲耙寬100乃至110公分兩者，較適合一般使用，耙寬 120 公分者似乎用於較大馬力之耕耘機爲宜，因其耙寬大，載土量多，牽引力需大，尤其對田角、畸形田、轉彎操作繁重時爲然，若將120公分之耙，掛於7HP以下耕耘機，在水田作業時無法拖曳，此次試驗曾以120公分的耙，用於興農牌 7 匹馬力耕耘機，在鳳梨園整地和水田整地時，其耙的接結頭被損破兩次，考其原因，除接結頭部份之電焊有毛病外，即爲受力過大之故。耙寬90公分者，行駛和轉彎均比較容易，但因耙寬較窄，單位面積之工作時間較長，綜合試驗結果，提供意見兩點如次：

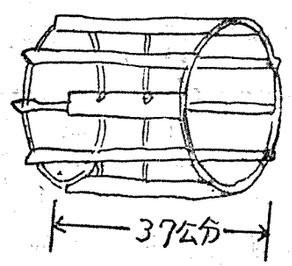
(1) 耙寬度的設計，應依動力大小有別，其配合標準建議如下：

耕耘機馬力（H.P）	4H.P以下	4～7	7～9	9H.P以上
耙的寬度（公分）	90	100	110	120

(2) 附帶耕作具需加寬：耙之應用於旱地整地時，須裝配橡膠輪或花型碎土輪，水田則裝配鐵輪，或籠鑄輪，在此試用中，認爲籠鑄輪（Cage Shage Wheel）和花型碎土輪(Breaking rotor)在可能範圍內應該配合加寬，其目的在於增加有效作業寬度，另一方面可幫助耕耘機之穩定性，一年來之試驗觀察，籠鑄輪在水田整地作業，其成績非常滿意，攪碎土壤與雜草的埋入土中，均比較畜力拖曳耙爲佳而很理想，但在馬力足够情形之下，其輪寬似乎太窄，故應加寬以增加工作速率。

旱田使用的花型碎土輪則，容易發生雜草纏繞輪軸之缺點，又土壤若過乾燥，工作發生困難，所以應在土壤不太乾燥、又不太濕潤時，才能發揮良好成果。

現有興農牌 7 匹馬力耕耘機附屬的籠鑄輪，寬度僅37公分，美利牌2.5匹馬力的亦爲37公分，其有效作業寬度一樣，因爲興農牌的馬力已比美利牌的多一倍以上，力量够大，所以建議應



（籠鑄輪略圖）

依動力大小增加其輪寬，其增寬度約四分之一較適當，即每一個籠鑄輪寬度改爲37公分＋（37×¼）＝46公分以上時，其工作有效寬度增加，而與未改良者比較，速率增加12%以上，每公頃水田整地時間可節省1.5小時以上。

2. 耙齒長度：

日本美利牌耕耘機耙之齒長爲13公分，過去在省內試用結果，一般均認爲耙齒長度太短，因作業深度不够，載土能力亦差缺乏適用價值，本省以牛拖曳之手耙，其釘齒較長，最普通者爲24公分，最長有達30公分以上者，若與美利耕耘機比較相差太大，故省農會方面第一次將美利牌耙之耙齒改長 7 公分之多，但因爲耙齒和形狀均無配合改造，所以仍無實用價值，本試驗頗注意此點，齒長試驗有18，20，22公分三種，同時比較，經試驗結果認爲旱地用以齒長之22公分者較佳，水田則似乎用較短之18公分者爲好用，水旱田兼用的以20公分者最合適。因爲水田作業下土極易，如耙齒過長，很容易使籠鑄輪所壓入地下之雜草再拉起之缺點，尤其當整平棄却土時，勞力之浪費極大故，吾人認爲水田用者應比旱地用者要較短。

3. 耙齒形狀與排列距離：

耙齒形狀分菱形及四方形兩種，耙齒距離則分 8，10，12 公分三種，其製造標準如下表。

耙寬度（公分）	100					
耙樑	直徑2.5公分鐵管					
耙齒形狀	菱形			四方形		
耙齒排列距離（公分）	8	10	12	8	10	12
耙齒數（支）	13	11	9	13	11	9
耙齒長度（公分）	22	22	22	22	22	22
耙齒大小（公分）	上 中 下 1.5-1.5-0.5	〃	〃	〃	〃	〃

試驗結果：

(1) 菱形與四方形的比較，在水田作業的效果並無太明顯之差別，但在旱田整地用菱形者，行駛情形似乎比較穩定，以耙碎土壤和載土量而論，均比四方形爲好。

(2) 本項試驗耙齒長度的設計均用22公分，其菱形齒和四方形者，下端部均按照台灣手耙一樣，全部作成尖銳，此乃利于下土，操作時不需多大壓力即容易下土，比下部平的美利牌之四方形齒已有很大進步。

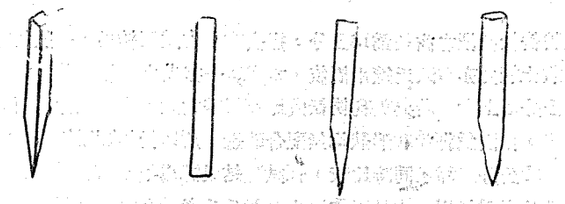
(3) 耙齒排列距離，現有台灣畜力耙和美利牌耙均用10公分，根據過去試驗結果，認爲在水田使用時似乎太窄，所以我們曾試製耙齒排列距離不同耙三種作比較，試驗結果認定12公分寬者較適於水田用，旱地使用則以 8 公分者爲宜，10公分者適於水旱兼用。

齒距 8 公分者，因爲耙齒數多，耙齒間隔密，用於水田時由於泥土黏結耙齒間，增加耙重，往往無法拖曳，又因泥土黏合一起移動，故均平田面較爲困難，但是在旱地使用時載土和均平作用容易，較細小的草根亦可以除掉。

耙距12公分者，因其耙齒數少，耙齒距離較大，故在水田整地場合，受土壤之阻力減少，行駛較能平衡，效率亦可增加。

(4) 省產唐榮鐵工廠出品者，耙齒狀爲圓形，對於土塊之衝破力較小，帮助土壤之攪碎作用不如菱形齒者，但該廠出品爲廻轉式耕耘機，故只用在整平場合，並設有鐵板一枚，尙利於載土作用。

(5) 耙齒形狀與配列距離：依一般水旱田兼用式耙而論，耙齒應用菱形，距離10公分者爲標準，耙齒下端宜尖銳，並且耙之重量和形狀以不太笨重者爲理想。但經營大面積水田之農家、應訂製耙齒距離較大12公分者，旱地多的農家宜用 8 公分或10公分者較佳。



菱　形　四方形(1)　四方形(2)　圓　形

註：(1)美利牌耙形狀

(2)本試驗設計之四方形

4. 耙的斜度：

本省以牛拖曳之耙（手耙又名鐵耙）因可依人手之調節變化其斜度，無論載土放土均可如意使用。耕耘畿場合，則一時無法做到，這一點確比不上牛耙之方便。美利牌的耙是用螺絲固定一定斜度，可以移動螺絲位置來變化其斜度，所以稱爲移位式。省產永安工廠出品之金龍牌耙，和美化精器工廠出品之美化牌耙均仿製此種形式。台中建昌鐵工廠出品，首先曾用完全固定式。但因並不適於一般使用故，以後改造新型旋轉式。彰化洽興發農機械廠則採用斜孔式。以上數種均比外來品改進甚多，但仍不能使農民滿意，本分所設計之改良耙是用新型的階移式，其對斜度的改換便利很多，茲將上述各種型式之用法，和優劣點記述如下以作參考：

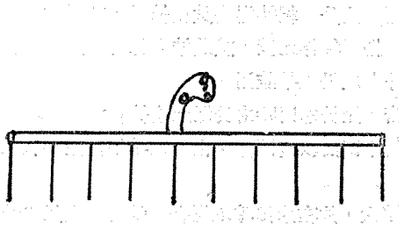
(1) 移位式（如圖一）視作業用途目的，可以活動板手鬆解螺絲移動其固定位置，則耙之斜度即改變，其缺點爲當作業時，改換斜度太麻煩。

(2) 固定式（如圖二）完全固定，無法改變斜度，載土整平難以達到理想，故已被淘汰。

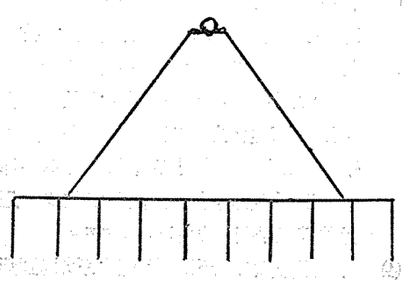
(3) 斜孔式（如圖三）耙桿中央部設有接頭柄一個，斜面有圓孔數個，以接結頭引來副桿一枝連結，由於所接孔穴之不同，可以變化耙斜度。

(4) 旋轉式（如圖四）此型爲台灣農械公司和建昌鐵工廠之新出品，其耙中央設有螺絲桿 1 個，依旋轉法可隨意改變耙的斜度，用法簡單，但構造較複雜，調節斜度之螺絲桿易受泥水生銹，損害螺絲，並且桿之位置太低阻碍載土作用。

(5) 階移式（如圖五）此型是本分所設計製造者，係利用階移式調節器，以作改變斜度的方法，其優點有六：



(1)移位式



(2)固定式

(一) 用法簡單便利。

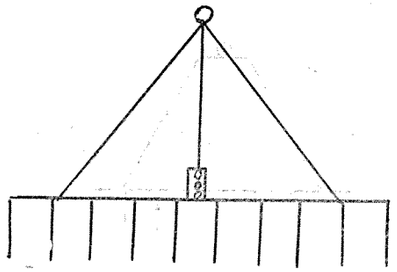
(二) 作業時可隨時調換，無須請人幫忙，在水田中不髒手，容易調換。

(三) 斜度之變化正確。

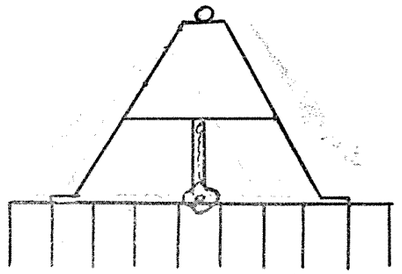
(四) 搬運時可疊合一邊，使耙齒向內方，減少危險性。

(五) 調節桿之位置較高，載土除草均無阻碍。

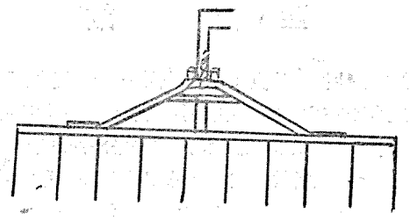
(六) 構造簡單，無複雜的零件，無泥土受浸生銹之弊。



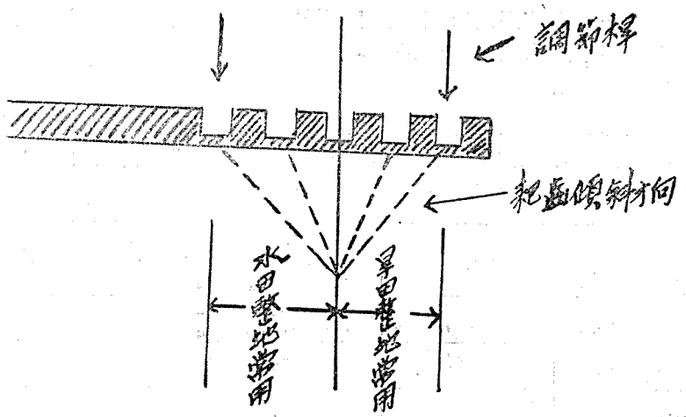
(3)斜孔式



(4)旋轉式



(5)階移式

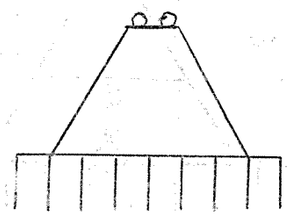


階移式調節桿與變斜法：當每放一凹處相差約15度，可使耙傾斜度自45度～135度，任意調換之。

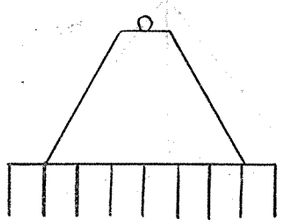
5. 耙樑與耙的穩定度：

耙樑材料普通均用6分鐵棒或鐵管，支桿則用4分者製造，耙樑之强度與鐵材品質及厚度有關，又鐵棒與鐵管對耙重量影響很大，鐵管作製的重量嫌輕，壓力不够，所以應用鐵棒來製造，此點尤以對小型耙較爲重要，大型耙因本身重量增大所以可用鐵管。

耙的穩定度，會用接結口一個和兩個者作比較，兩個接結口者之轉變稍困難，但行駛穩定，成績較佳。



接結口2孔型的耙



接結口1孔型的耙

四、結　　論

關於曳引式耕耘機附屬整地用耖耙之改良，經本分所一年來之試驗研究證明：

(1) 耙之寬度以100公分者最適合現在本省推廣中的小型耕耘機，但9匹馬力以上時宜用120公分寬者。

(2) 耙齒長度應視耕地性質略異，一般水旱地兼用者以20公分者較適當。

(3) 耙齒排列距離，旱地以8公分（耙齒數13支），水田12公分（耙齒數9支），水旱兼用以10公分（耙齒數11支）爲佳，耙齒數與排列距離互有關係，以上均以耙寬100公分爲標準。

(4) 耙齒形狀以菱形，下端尖銳者較佳，齒大小以上部1.5×1.5公分下部0.5×0.5公分爲宜。

(5) 耙樑用直徑2.5公分之厚質鐵管最佳，耙長（耙至耕耘機距離）之設計，以45～50公分爲適當。

(6) 耙斜度之變化以階移式最佳，用法簡單正確。

(7) 耙接結頭之口數，以2孔型者其行駛比較穩定。

綜合此次改良試驗，前後設計製造十一個耙中，經多次在鳳山試用觀察，已選出三種適用耙，即水田用、旱地用、水旱地兩用者各一種，均比現有耕耘機之耖耙優異，至操作方便，性能良好更不待言，茲將改良後之構造和規格表列如下，以便比較。

規格 ＼ 編號	No. 9	No. 10	No. 11	羊利牌耕耘機附屬耙規格（比較用）
耙寬度（cm）	100	100	100	80
耙齒長度（cm）	22	22	22	13
耙齒排列距離（cm）	8	10	12	10
耙齒數（支）	13	11	9	9
耙齒形狀	菱形下端尖銳	同　左	同　左	四方形下端平

耙齒大小（cm）	(上)(中)(下) 1.5-1.5-0.5	1.5-1.5-0.5	1.5-1.5-0.5	0.5×1.0
耙樑（cm）	直徑2.5公分鐵管	同　左	同　左	同　左
斜度變化	階移式	〃	〃	移位式
接結口數（個）	2	2	2	1
耙至耕耘機距離（cm）	47	47	47	35
耙總重量（kg）	14	13	12	2.5
備考	適用旱地	適合水旱兩用	適用水田	

註：適用於4～7馬力耕耘機

五、誌　　謝

本試驗承中國農村復興聯合委員會補助經費，農復會馬逢周技正及本分所王所長指導勉勵，台灣大學農學院農業工程系，高板知武教授楊景文講師賜助資料，提供本省現有畜力耙全部照片，本分所薛瑤奇同事協助工作，謹此一併致謝。

六、參 考 文 獻

1. 日本新農林社：農業機械圖鑑（1957）
2. 日本新農林社：農用小型トラクタ（1957）
3. 馬逢周：台灣農業應如何機械化（1955）
4. 馬逢周：小型曳引式兼迴轉式動力耕耘機初步試驗報告及檢討（1956）
5. 高板知武、楊景文：台灣農具調查報告（1952）
6. 彭添松：耕耘機（1958）
7. 台灣省農林廳：農具手冊（1954）
8. 台灣省農業試驗場所：耕耘機試驗報告（1958）

附錄：曳引式耕耘機附屬整地用耙構造規格比較表

類別	本分所改良耙之規格											參考用耙						
編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	日產耙		省產耙			畜力耙	
試別	耙寬度比較				劃刀碎土型	耙齒型狀與排列距離之比較						美利牌	省農會改造耙	興農牌	寶島牌	自由牌	南部用	中部用
耙寬度（公分）	90	100	110	120	100	100	100	100	100	100	100	80	80	100	96	100	122	120
耙齒長度（公分）	22	22	22	20	18	22	22	22	22	22	22	13	20	18	21	20	24	36
耙齒排列距離（公分）	9	10	10	10	11	8	10	12	8	10	12	10	10	9	9.5	10	10.2	10
耙齒數（支）	11	11	12	13	10	13	11	9	13	11	9	9	9	12	11	11	13	13
耙齒形狀	菱形	菱形	菱形	菱形	刀狀	四方形	四方形	四方形	菱形	菱形	菱形	四方形	四方形	菱形	菱形	菱形	菱形	菱形
耙齒之大小（公分）	1.5-1.3-0.5	1.5-1.3-0.5	1.5-1.3-0.5	1.5-1.3-0.5	0.5-5.5-5.0	2.0×1.0	2.0×1.0	2.0×1.0	1.5-1.5-0.5	1.5-1.5-0.5	1.5-1.5-0.5	0.5×1.0	0.5×1.0	1.5-1.5-0.4	1.5-1.0-0.4	1.5-1.5-0.5	1.3×1.3	1.3×1.3
耙樑	直徑2.5公分鐵管	直徑2.5公分鐵棒	直徑2.5公分(管)	直徑2.5公分(棒)	直徑2.5公分(棒)	直徑2.5公分(管)	直徑2.5公分(管)	直徑2.5公分(管)	直徑2.5公分(管)	直徑2.5公分(管)	直徑2.5公分(管)	直徑2.5公分(管)	直徑2.5公分(管)	直徑3.2公分鐵棒	直徑2.0公分鐵棒	直徑3.4公分鐵棒	直徑2.2公分鐵棒	直徑2.5公分鐵棒
斜度變法	斜孔式	〃	〃	〃	〃	階移式	〃	〃	〃	〃	〃	移位式	〃	固定式	斜孔式	旋轉式		
接結口數	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1		
耙至耕耘機距離（公分）	55	55	50	55	50	47	47	47	47	47	47	35	35	45	50	50		
耙之重量（公斤）	11	12	13	14	20	14	13	12	14	13	12	2.5	2.8	8.5	9.5	14.5	13	14
備考									適於旱地用	水旱田兩用	適於水田用							

台灣省農業試驗所

鳳山熱帶園藝試驗分所

專報第 13 號