

番荔枝果樹整枝修剪機之研發試驗

林永順 曾得洲¹

摘 要

以 1.7 ps 背負式軟管割草機之本體架及引擎為動力，試製附屬修剪組件，裝配其上而成果樹修剪機。代替人工以剪定鋏或鏈鋸方式從事果樹之整枝修剪工作，降低果農購置修剪機械成本及提高割草機之利用率。其修剪枝條直徑可達45公厘，切口平整，切削2~4公分直徑枝條僅須0.4~1.5秒，約比人工修剪快4~6倍；在十年生番荔枝果園進行整枝修剪，修剪每公頃僅需 4.3日，其工作效率比一般鏈鋸修剪方式 (5.6日)提高30%，比一般剪定鋏修剪方式(7.6日)工作效率提高 80%。

關鍵詞：果樹、番荔枝、整枝修剪機。

前 言

番荔枝是臺東縣主要經濟果樹，栽培面積約 3,500公頃。在栽培管理上樹型之培養及整枝修剪，為調節產期之重要工作，每年1~3月必須進行冬季修剪以矮化樹形及促使春梢萌芽開花，以生產夏期果。一般每年在冬季修剪時需以人工手持剪定鋏及鋸子修剪，相當費力且手部易疲勞、受傷，效率低；目前雖有以鏈鋸來鋸除較大直徑之枝條，但手提鏈鋸笨重，枝條易碎裂，傷口大難癒合，易感染病害，影響樹勢，並且面對農村勞力嚴重缺乏，急須改以高效率、低成本之整枝修剪機械來作業，使工作省力、輕便化。

材料與方法

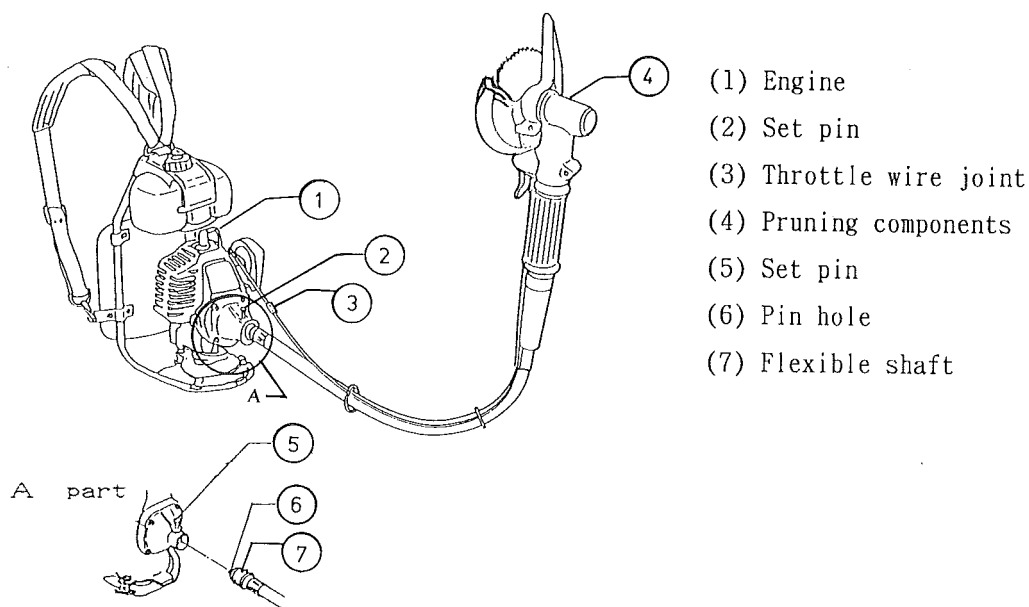
果樹整枝修剪機機械構造之設計

番荔枝果樹每年1~3月進行強剪作業，以在二月下旬至三月月上旬修剪較普遍，果農栽培面積大多在1~5公頃，預估整枝修剪機每公頃修剪時間為四天，則每年使用時間僅多

¹臺東區農業改良場助理研究員及助理。

在一個月內，其餘時間閒置，為發揮機械之使用效率及節省購置成本，利用果農普遍使用之背負式軟管割草機上之引擎為動力，設計修剪組件可輕易的附屬拆裝其上而成果樹整枝修剪機，即可從事果樹修剪作業，並提高背負式割草機之使用率，而修剪組件與割草組件之更換僅需拆裝固定銷及加油線即可。

背負式軟管割草機之型式有1.7 PS、2.0 PS兩種規格，但其引擎與割草部連結部分尺寸均相同，故均可接裝修剪組件，但使用1.7 PS之規格即有足夠馬力作業，背負重量較輕，有利長時間作業，故本試驗選用1.7 PS背負式軟管割草機與研製之修剪組件連結成果樹整枝修剪機(圖一)進行試驗。



圖一·汽油引擎與修剪組件組成果樹整枝修剪機及各部名稱

Fig.1. The power pruner composed of gasoline engine and pruning components, and names of each parts.

果樹整枝修剪試驗

本機械主要為提供番荔枝冬期果採收完畢後枝條修剪及樹型調整矮化時期使用，故選在冬季修剪期間進行作業性能試驗，測試試驗機修剪最大直徑能力，修剪速度及工作效率。

機械性能比較試驗

目前番荔枝果農採用的修剪方式有：(一)、利用剪定鋏與手鋸配合修剪，(二)、利用鏈鋸鋸除大直徑之枝條再利用剪定鋏修剪。研製完成之試驗機與前述二種方式進行工作效率比較試驗，探討機械的實用性。

結果與討論

研製完成之果樹整枝修剪機主要規格及作業性能（表一）及田間試驗結果，分別討論如下：

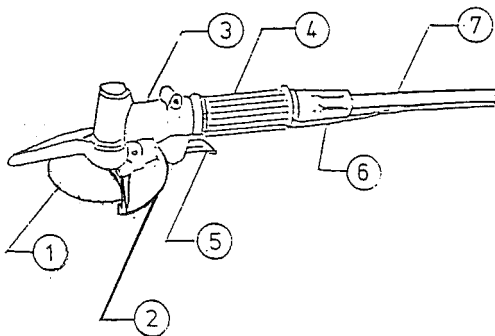
表一、番枝荔果樹整枝修剪機主要規格及性能

Table 1. Specifications of the power pruner of sugar apple orchard.

	Type	Mitsubishi T170
Engine	Displacement (cc)	32.5
	Max. output (ps)	1.7
	Fuel tank capacity(l)	1.4
Driving system		Spiral bevel gear
Reduction ratio		18:17
Length of flexible tube(mm)		1050
Cutter blade (mm)		ϕ 125 Tip saw
Max. cutting diameter (mm)		ϕ 45
Dimensions (L×W×H) (mm)		1720×250×400
Weight (kg)		9.2

整枝修剪機之機械構造

研製之修剪組件之構造主要由直徑 8 mm 傳動鋼索 (throttle wire)、傳動軸，一對 1.06:1 之傘形齒輪箱(spiral bevel gear box)，刀盤保護罩(cutter shield)，直徑 125 mm 之刀盤(cutter blade)，加油柄(throttle trigger)組合而成(圖二)。



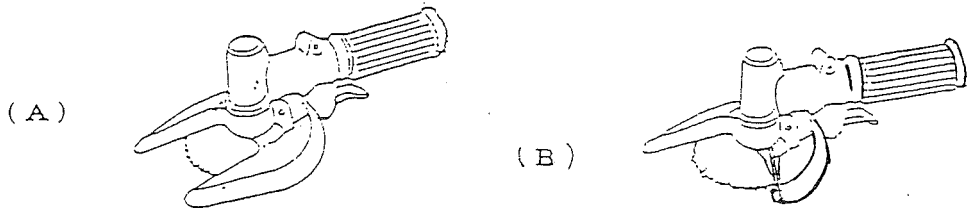
- (1)Cutter blade
- (2)Cutter shield
- (3)Gear box
- (4)Handle grip
- (5)Throttle trigger
- (6)Throttle wire
- (7)Flexible shaft

圖二·整枝修剪機修剪組件之構造及各部名稱

Fig.2. Structure of pruning components in power pruner and names of each parts.

修剪刀盤保護罩之功用

避免操作者觸及高速回轉的刀盤發生危險並可使刀盤與切割果樹枝條保持適當角度，進行切割作業中刀盤不致被扭曲，致被樹枝夾住，影響切割性能，其開口設計成A及B兩種形式(圖三)，切割試驗結果，由於果樹枝條生長不規則，B型刀盤容易變換切割角度，可避免受枝條阻礙，提高切割作業工作效率，故兩種形式中以B型較佳。

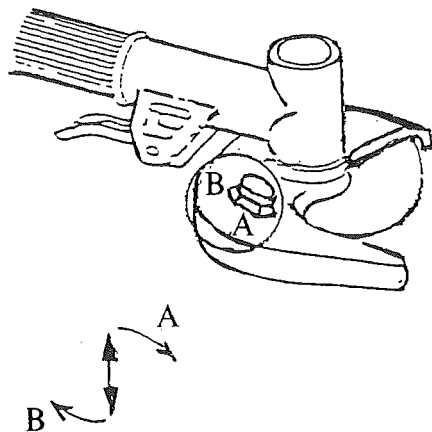


圖三·修剪刀盤保護罩(A)、(B)之型式

Fig.3. Style of cutter blade shield.

刀盤安全裝置之設計

整枝修剪機放置不作業時，修剪刀盤(cutter blade)靜止，其鋸齒仍以不轉動較安全，故設計以彈簧固定銷(set pin)鎖定，以確保安全(圖四)。



A position Cutter blade rotary

B position Cutter blade set

圖四、刀盤安全裝置彈簧固定銷

Fig.4. Set pin as the safe facility on cutter blade.

果樹整枝修剪機枝條修剪試驗

(一) 單一枝條修剪：與人工修剪比較，在六年生番荔枝果樹進行，由其修剪枝條直徑與時間之關係(表二)，可知果樹枝條修剪時間隨直徑粗大程度而增加，一般番荔枝修剪枝條直徑在10~40公厘之間，在20公厘以內以機械或人工修剪，時間差異不明顯，在20~40公厘間以果樹整枝修剪機修剪約比人工修剪快 4~6 倍，而人工修剪隨枝條直徑之粗大程度，修剪手部易痛及疲勞，工作效率愈低。

表二、番荔枝枝條利用機械與人工修剪方式之比較

Table 2. Efficiency comparison of pruner and manual pruning working on sugar apple shoots.

Time of manipulations	Pruning diameter (mm)							
	0~10	11~20	21~25	26~30	31~35	36~40	41~45	46~50
Power pruner (sec)	0.3	0.4	0.4	0.5	0.7	1.2	1.5	2.5
Manual pruning(sec)	0.2	0.8	2.1	3.4	4.4	4.7	6.35	12.5

(二) 整株果樹修剪：於六年生番荔枝果園進行，其樹冠體積與修剪時間之關係如表三、表四，果樹之樹冠體積雖然相同，但因枝條生長角度不同，修剪時間亦稍有差異，誘導良好的樹形，有利於機械進行修剪作業。番荔枝整株果樹，利用果樹整枝修剪機之修剪其效率約為人工的 1.8倍。

表三、利用人工修剪不同樹冠體積之番荔枝所需時間

Table 3. Time consuming by manual pruning on sugar apples with diverse canopies.

Canopy(M^3)	19.30	22.54	24.20	29.50	31.75	Mean
Time	1'35"	2'15"	2'57"	2'5"	2'58"	2'22"

表四、利用果樹整枝修剪機修剪不同樹冠體積之番荔枝所需時間

Table 4. Time consuming by power pruner pruning on sugar apples with diverse canopies.

Canopy(M^3)	22.49	22.90	26.46	26.46	27.90	Mean
Time	53"	51"	44"	38"	1'5"	50.2"

(三) 全園果樹修剪：果樹整枝修剪機在栽培行株距 4×4 公尺之十年生番荔枝果園與一般果農慣用修剪方式進行比較結果(表五)顯示，果樹整枝修剪機每公頃僅需 4.3日，比一般鏈鋸修剪方式(5.6日)之工作效率提高30%，比一般剪定鋏修剪方式(7.6日)之工作效率提高 80%。

表五、不同修剪機械工作效率之比較

Table 5. Comparison of pruning tools with different combinations.

Time	Pruner	Chain saw	power pruner
	+	+	+
	saw	pruner	pruner
Pruning time (sec/person/tree)	5'42"	4'18"	3'18"
Pruning date (day/ha)	7.6	5.6	4.3

誌 謝

本計畫承行政院農業委員會補助 82科技-1.6-糧-36(10)試驗經費，試驗期間承農委會鄒技正瑞珍，農林廳李股長蒼郎、林明仁先生、白瀛洲先生指導及卑南鄉賴榮豐先生、東河鄉呂石明先生提供試驗果園，使本試驗能順利完成，一併誌謝。

參考文獻

1. 葉仲基 彭兆武 張衡盛 1990 桑樹動力修剪機之開發 p.221-222 77年農機研究發展與示範推廣報告。
2. 廖健次 1986 果樹修剪機械 p.164-170 果園機械 五洲出版社。
3. 劉昆揚 陳世銘 彭兆武 邱坤煥 1990 桑樹動力修剪機之研製 p.223-224 77年農業機械研究發展與示範推廣報告。

Studies on the Power Pruner for Sugar Apple Orchard

Yung-Shun Lin and Te-Chou Tseng¹

Abstract

The fruit tree power pruner was assembled by a gasoline engine of 1.7 ps knapsack-type and a desinged adaptor. The efficiency of the pruner was 4~6 times faster than the manual pruning. It took only 4.3 days/ha to finish the pruning work on 10 years sugar apple orchard and had 1.3 times and 1.8 times more efficiency than chain-saw type and manual pruning respectively.

Key words : Orchard, Sugar apple, Power pruner.

¹Assistant Engineer and Assistant of Taitung DAIS .