

# 茶樹深剪臺刈機具之設計研究<sup>1</sup>

## Design of Mechine for Tea Bush Collar and Heavy Pruning

### Summary

For obtain more economical and efficient implement for collar and heavy pruning, the study of design on tea bush collar and heavy pruning machine is necessary. The purpose of this experiment was designed an efficient and economical implement for collar and heavy pruning of tea bush. Its results were summarized as follows:

1. The new-designed pruning machine mainly consists of a straight bevel gear, an oil box and a disksaw. The angle of the gear between the axes of the shafts is  $90^\circ$  (See Fig.2)

2. So far as efficiency was concerned the new-designed pruning machine has the highest working capacity in comparison with other old-fashioned pruning tools.

3. It has been found that the difference in working capacity of various implements was highly significant regardless of tea varieties.

4. From an economical point of view, the oil consumption of new-designed pruning machine was 1.2 liter per hour or so. Thus could save labors and release workers to other field of industries.

平鎮茶業試驗所技正兼所長

吳振鐸

(C.T.Wu)

平鎮茶業試驗所技佐

常昭鳴

(Phillip Jau-ming Chiang)

### 一、前 言

茶樹為多年生之葉用作物，放如何養成並保持茶樹之優良樹形與樹勢，試為茶樹經濟栽培耕作管理上之重要作業之一，茶樹經種植後在其生長過程中若能逐年加以適當之修剪，以抑制其主幹之成長，促進側枝之平均發展，增進並持續其生長機能之生理平衡，不獨可以擴大茶芽之採摘面積與其萌芽度，因而增加其生葉收量，且能改進生葉性質，提高製茶品質；反之，若修剪不當，不僅生長力減退生產量銳降，或縮短經濟生產樹齡與壽命，甚至於剪後的茶樹適逢氣候或營養的共調而立即枯死。

所謂「適當的修剪」其所牽連的範圍甚廣，舉凡「時期」、「方法」、「用具」以及「修剪技術」等均有密切的關係，關於修剪的時期與方法等已另有專

題報導，本研究僅單就「剪枝用具」有關的機械問題作進一步的探討。

我國茶園一向管至粗放，臺灣茶區亦然，除所謂施行最輕度之「手摘修剪」(Skiff-pruning)及最深度之「台刈」(Collar pruning)更新外，過去從未曾採用過適當的修剪系統，尤其臺灣茶區，茶農普遍以臺刈作為維持茶樹生產力的唯一方法，始則 8 至 9 年一次，繼則 5 至 6 年一次，30 年生以上者則經 3 至 4 年即台刈一次矣！此臺刈方法的優點，茶界多已明瞭，若能善為運用，對茶園之經濟經營將有莫大幫助，惟自古至今所採用之臺刈方法與效果，平鎮茶業試驗所已從多年施肥的試驗研究中，發現其對目前本省茶園之衰老，缺株多以及單位產量低有密切的關連，尤其值得研究者，臺刈時所採用之「鐮刀」與「手

1. 本研究經費承中國農村復興委員會補助

鋸」(請閱圖一之3、4),使用時不免震動而傷及根部,影響其生長與發育,若刀口或鋸齒稍有遲鈍,其撕破樹皮或茶幹組織者影響尤甚,同時目前本省30年以上之茶樹估計達2175.3公頃,佔本省茶園總面積57.4%,如每年四分之一行臺刈,則為5043.0公頃,假定每公頃台刈需60個人工,每工30元計,則每公頃因台刈所需之工資為1800元,全省共計高達9,077,400元,其影響生產成本之鉅,豈容忽視!

平鎮茶業試驗所自48年開始承農復會補助於全省各茶區舉辦茶園耕作法改良示範,指導茶農適當的剪枝方法,並監製如圖1中:(1)淺中剪刀及(2)深剪刀,前後補助茶農普遍使用,經5年之示範推廣,目前全省已有13,087.89公頃的茶園建立適當的剪枝週期系統管理法,但所用之剪刀仍靠人力操作,所需的時間與費用之鉅,亟有待進一步之改進與革新。國外各茶區雖早已設計試行動力剪枝,但至目前止對剪枝所使用者仍以類似圖1中之四種用具為主。早於1904年G.W.

Sutton氏曾在印度設計茶園動力耕耘機,至1911年George F. Mitchell氏首創大型茶樹剪枝機具,據當時在Pinehurst茶區試用的報導,較之人工手剪可減低費用5分之4至7分之6。終於受地形及樹態等之限制,未能普遍採用。據1958年I. Mctear氏的報告以切刀每分鐘1000轉速度的旋轉式動力剪較為適用,4呎見方的茶樹每分鐘可剪20株,但據最近(1964)D. N. Bartia的報導,目前印度茶區已着重於採茶動力剪的設計與改良。1932年Sadovsky氏曾在蘇俄茶區設計茶葉採摘及剪枝的動力機器,據1958年N. G. Gokhale氏的考察報告,目前該茶區茶樹淺剪及中剪者有CHPG-1.6及CHPG-1.3兩種動力剪,可在25°以下之山地茶區使用,每小時工作效率可達3500

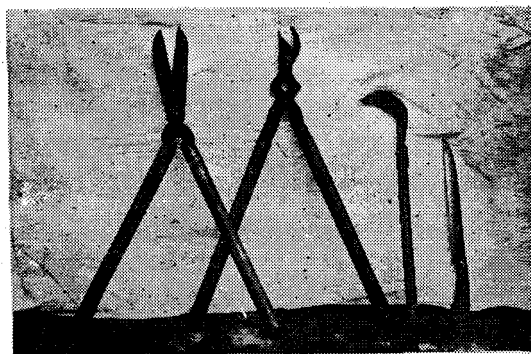


圖1. 各種臺刈工具

自左至右: 1. 淺剪刀 2. 深剪刀 3. 鐮刀 4. 手鋸

Fig 1. Pruning Implements

From left to right 1. Light pruning shears 2. Heavy pruning shears 3. Sickle 4. Handsaw

公尺,可見國外各茶區近年來對茶園經營機械化的努力至為積極,平鎮茶業試驗所早亦有鑑於此,承農復會補助經費進口農機具及各項試驗,本年又承省府正式核准增加農機人員,並撥經費數萬元以資開辦,本研究報告單從事動力深剪與台刈機之設計及其田間試驗,以誌本所農機研究室設立之「初學入門」,今後尚祈國內外賢達專家多多贊助與指正。

本試驗設計進行期中,承胡宏淪先生、陳蕭重光先生等協助,均此致謝意。

## 二、試驗設計

### (一) 茶樹動力深剪臺刈機之設計:

以英製之地霸王(Landmaster 80型)耕耘機為動力來源,動力由傳動軸傳出後經皮帶輪到試行設計之台刈機主軸,主軸與一齒輪箱連結,齒輪箱內為一對斜齒輪,將動力方向由水平轉為垂直自箱下引出,由二夾片以螺絲鎖緊後即可夾住一個盤鋸,其直徑由8"-12",視茶樹大小可隨時更換,圓盤鋸之高度亦可由離地面5公分至45公分間任意調節,視茶樹所需剪枝或台刈之高度而定,其結構剖面如圖2。

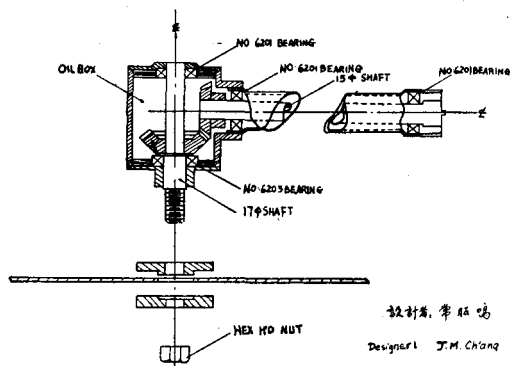


圖2. 深剪臺刈機結構剖面圖

Fig 2. Cross section of collar pruning machine

### (二) 深剪臺刈機田間性能比較試驗:

本試驗係用茶樹動力臺刈機與一般臺刈機具作臺刈及深剪性能上之比較,選定本所新育成之茶樹1618、1684、1585、1711、1531、1514等六個品系,計6行,每行8株,共六重複計48株,各處理隨機選定,操作時選四個男工,四種工具同時開始,完成兩株後計其時間,統計分析之。

## 三、試驗結果與討論

### (一) 各種機具工作效率比較:

先就臺刈機具工作效率作一比較(參看表1)

，深剪臺刈機平均每小時可臺刈茶樹 182 株，剪刀每小時 20 株，手鋸每小時 30 株，鐮刀每小時僅 10 株效率之高低極為懸殊。再就深剪枝而言（參看表 2），

深剪臺刈機每小時可行深剪枝 30 株，其工作量为剪刀之 1.67 倍，手鋸之 2 倍，鐮刀之 2.31 倍。此係初次試驗成績，將來操作熟練後，其工作效率當較此為高。

表1 各種台刈機具臺刈能力比較

Table 1. Comparison of collar pruning rate among the various pruning implements.

品系 Tea Clone	工作量 Working capacity plant/hour				工作量比較 Working rate comparison		
	深剪臺刈機 Pruning machine	剪刀 Shears	手鋸 Handsaw	鐮刀 Sickle	臺刈機/剪刀 Pruning machine/Shears	臺刈機/手鋸 Pruning machine/Handsaw	臺刈機/鐮刀 Pruning machine/Sickle
1562	88	12	16	6	7.33	5.50	14.67
1593	129	21	26	15	6.14	4.96	8.60
1589	212	21	29	10	10.10	7.31	21.20
1599	133	17	27	8	8.12	5.11	17.25
1622	379	17	43	8	22.29	8.81	47.38
1596	144	23	40	10	4.36	3.60	14.40
平均 Average	182	20	30	10	9.10	6.07	18.20

表2 各種臺刈機具深剪能力比較

Table 2. Rate of Heavy Pruning as affected by the various Pruning implements.

品系 Tea Clone	工作量 Working Capacity plant/hour				工作量比較 Working rate comparison		
	深剪臺刈機 Pruning machine	剪刀 Shears	手鋸 Handsaw	鐮刀 Sickle	臺刈機/剪刀 Pruning machine/Shears	臺刈機/手鋸 Pruning machine/Handsaw	臺刈機/鐮刀 Pruning machine/Sickle
1618	51	17	20	13	3.00	2.55	3.92
1684	14	25	14	11	0.56	1.00	1.27
1585	30	20	17	16	1.50	1.76	1.88
1711	39	14	17	13	2.79	2.29	3.00
1531	18	31	9	10	0.58	2.00	1.80
1514	30	17	12	13	1.76	2.50	2.31
平均 Average	30	18	15	13	1.67	2.00	2.31

依據表3及表7，各種機具及不同品系間，平均每株茶樹臺刈或深剪時所需的時間（秒）經變方分析及t值測定後列於表4、5、6、8及9。據本統計分析的結果，對各種機具性能可分別討論於後：

(1)本設計之臺刈機，不論使用於臺刈或深剪，其工作效率確較鐮刀及手鋸為高，臺刈時亦確較剪刀為優，但深剪時與「剪刀」之間的差異不顯著，換言之，如何提高本臺刈機「深剪」的效率，還須繼續研究與改良。

(2)鐮刀用於「臺刈」的性能亦不及「剪刀」與「手鋸」，惟用於深剪時，其效率只較臺刈機及剪刀為低，與手鋸之間的差異不明顯，換言之，鐮刀與手鋸均不適於深剪之用，鐮刀更不可用於臺刈，不但效率低，而且費力與極易傷及根部。本省茶農臺刈茶樹一

向以鐮刀為主要工具的習慣必須改革。

(3)手鋸臺刈時的效率雖確不及臺刈機亦確比鐮刀為優，但與剪刀之間的性能差異不明顯，可見目前本省臺刈機尚未獎勵之前，手鋸尚不惜為較適當的臺刈用具。但用於深剪時，剪刀的效能有較手鋸為優的傾向，同時在操作上，深剪時剪刀亦較手鋸方便；反之，臺刈時則用手鋸較之剪刀為宜，茶農可善為運用。

(4)表8中指出，參加本試驗深剪的六品系間的已有差異，並不影響深剪時的工作效率，放其F測定值尚未達5%的顯著水準，又表4中品系變異因子之F值雖達5%基準，但比較表5中之t值測定，在參試六品系中，只有1562品系臺刈時不論何種用具，其所需的時間確較其他四品系（內與1599品系的差異不顯著）為多，若據此推而論之，茶樹臺刈或深剪所需的單位

時間，主要受機具不同所支配，而與茶樹品種或品系固有的形態與特性無明顯的關係，但實際上，尚須深入探討本參試各品系的固有特質——如來源親本，樹齡及栽培管理法等有無差異，否則單從有限的調查數字推論之，可能發生極大的誤差，本分析中品系間的F值或t值所以不顯著者，蓋因參試各品系間之系統來源相近，樹齡及栽培法均相同，且品系間體積與主幹

的大小均相似所致也。又1562號品系臺刈所需的單位時間所以特所使然別久，經實地觀測後，得知因該品系之主幹多而徑大所使然。惟應注意者，動力臺刈機，當不似其他三種人力用具之易受茶樹枝幹形態等所左右也，茶樹枝幹之大小與動力臺刈機之效率的關係如何？容於後段研究討論之！

表3 臺刈時間調查表 (秒/株)

Table 3. Time requirement of collar pruning (Sec/Bush)

品系 Clone	機具 Implements	臺 刈 機	剪 刀	手 鋸	鎌 刀	Total
		Pruning Machine	Shears	Handsaw	Sickle	
I-1562		41	300	223	660	1,224
II-1593		28	168	137	216	579
III-1589		17	173	124	347	661
IV-1599		26	210	135	520	891
V-1622		10	210	83	430	735
VI-1596		25	108	89	350	572
Total		147	1,169	791	2,555	4,662

表4 臺刈所需時間變方分析表

Table 4. Analysis of variance of time requirement of collar pruning.

變異原因 Variation Due to	自 由 度 Degree of freedom	平 方 和 Sum of Square	均 方 Variance	F 值 Tested F Values	顯 著 F 值 Significant F value at	
					5%	1%
品系 Clones	5	77,313	15,463	3.61*	2.90	4.56
機具 Implements	3	518,052	172,684	40.36**	3.29	5.42
機誤 Error	15	64,171	4,278			
總和 Total	23	659,536				

表5 各品系臺刈所需時間梯形比較表

Table 5. Difference in time requirement of collar pruning among the clones

品系 Clones	所需時間 Time requirement	差 異 Difference			
1562	1224				
1599	891	333			
1622	735	489**	156		
1589	661	563**	230	74	
1593	579	645**	312	156	82
1596	652	652**	319	163	89 7

L.S.D. 5%=341.34\*

1%=472.04\*\*

表6 各機具臺刈所需時間梯形比較表

Table 6. Difference in time requirement of collar pruning among the pruning implements.

機具 Implements	所需時間 Time requirement	差 異 Difference	
鎌 刀 Sickle	2555		
剪 刀 Shears	1169	1386**	
手 鋸 Handsaw	791	1794**	378
臺 刈 機 Pruning Machine	149	2408**	1022** 644**

L.S.D. 5%=440.68\*

1%=609.42\*\*

表7 深剪時間調查表 (秒/株)  
Table 7. Time requirement of heavy pruning. (Sec/Plant)

品系 Clones	機具 Implements	臺	刈	機	剪	刀	手	鋸	鎌	刀	Total
		Pruning Machine			Shears		Handsaw		Sickle		
I-1618		70			230		177		295		772
II-1684		260			146		250		316		972
III-1585		121			180		210		220		731
IV-1711		93			250		208		279		830
V-1531		200			116		395		364		1,075
VI-1514		122			210		290		285		907
Total		866			1,132		1,530		1,759		5,287

表8 深剪所需時間變方分析表  
Table 8. Analysis of variance of time requirement of heavy pruning.

變異原因 Variation Due to	自 由 度 Degree of freedom	平 方 和 Sum of square	均 方 Variance	F 值 Tested F values	顯 著 F 值 Significant F value at	
					5%	1%
品系 Clones	5	20,894	4,179	1.04	2.90	4.56
機具 Implements	3	79,712	26,571	6.62**	3.29	5.42
機誤 Error	15	60,219	4,016			
總和 Total	23	160,825				

表9 各機具深剪所需時間梯形比較表  
Table 9. Difference in time requirement of heavy pruning among the pruning implements.

機具 Implements	所需時間 Time requirement	差 異 Difference
鎌 Sickle 刀	1759	
手 Handsaw 鋸	1530	229
剪 Shears 刀	1132	627** 389
臺 Pruning Machine 機	866	893** 664** 266

L.S.D. 5%=426.88 1%=590.34

(二) 茶樹枝幹大小與動力機具臺刈效率的關係：

為測定深剪臺刈機每株臺刈時間與每株茶樹臺刈斷面之關係，吾人選擇七個品系54株茶樹加以分析，計有切口401個，平均每株7.5個切口，切口平均直徑為2.26公分，標準差為4.9公分，而每株平均總斷面積則為17.50平方公分，標準差為7.85平方公分，故知茶樹臺刈每株斷面積之變異係數(44.86)遠較單一切口直徑之變異係數(21.68)為大。又根據以上資料求得每株茶樹臺刈斷面積與臺刈時間之相關係數為0.4897，即枝幹徑大者，臺刈所需時間較多，設以每株茶樹臺刈斷面積為自變數x，以臺刈所需時間為應

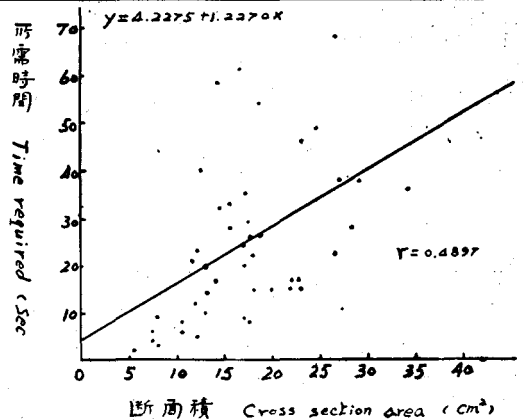


圖3. 臺刈所需時間與茶樹斷面積關係圖  
Fig 3. Relation between time requirement of collar pruning and cross-section area of tea bush.

變數y，求得迴歸方程式：

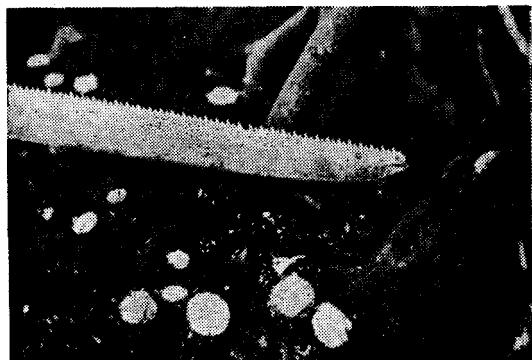
$$y = 4.2275 + 1.2270x \text{ (估計標準誤差14.96)}$$

(三) 臺刈切口觀測比較：

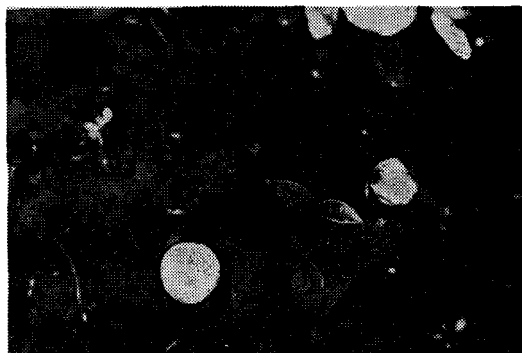
茶樹臺刈後其切口狀態(圖4)，亦因機具之不同而有相當差異(表7)，使用深剪臺刈機之切口破裂率平均低於百分之二，其理想情形雖略遜於使用手鋸，但遠較使用鎌刀及剪刀為佳。又對剪枝後枝幹枯死率作一比較，亦以使用臺刈機之3.64%為最低。



1. 臺 刈 機 Prung Machine



2. 手 鋸 Handsaw



3. 剪 刀 Shears



4. 鐮 刀 Sickle



圖4. 各種臺刈機具使用及切口情形

Fig 4. Showing the smoothness of cutting surface, of tea Plant as influenced by the use of different pruning implements

從表12、13的統計分析得知：

(2)據 t 值測定，使用手鋸及臺刈機的切口完整度

(1)本參試品系間的固有質地並不影響臺刈的切口狀態。

確較鐮刀及剪刀為優，而手鋸與臺刈機之間無明顯分別。

表10 臺刈後切口狀態

Table 10. Cutting plane surface of tea bush after collar pruning.

機具 Implements	剪枝數 No. of stems pruned	切口破裂 Smooth cutting Surface	切口破裂 Tough cutting Surface	切口破裂率 Percent of Tough cutting Surface
臺刈機 Pruning Machine	55	54	1	1.82
手鋸 Handsaw	45	45	0	0
剪刀 Shears	59	30	29	49.15
鐮刀 Sickle	65	51	14	21.54

表11 各種機具臺刈後切口完整茶樹主幹%比較表

Table 11. Comparison on percent of smooth surface of tea stem after collar pruning among the pruning implements.

(△本數字係用  $r = \sin^{-1} \sqrt{P}$  轉化為角度的數值)

品系 Clone	機具 Implements	臺刈機	手鋸	剪刀	鐮刀	Total
		Pruning Machine	Handsew	Shears	Sickle	
I		90	90	62.7	54.9	297.6
II		90	90	36.9	90	306.9
III		77.1	90	46.7	60	275.8
IV		90	90	36.9	58.7	275.6
Total		347.1	360	183.2	265.6	1155.9

表12 臺刈切口變方分析表

Table 12. Analysis of variance of cutting plane surface of collar pruning.

變異原因 Variation Due to	自由度 Degree of freedom	平方和 Sum of square	均方 Variance	F 值 Tested F Values	顯著 F 值 Significant F value at	
					5%	1%
品系 Clones	3	187.04	62.34	0.487		
機具 Implements	3	5039.45	1679.81	13.14**	3.86	6.99
機誤 Error	9	1150.47	127.83			
總和 Total	15	6376.96	425.13			

表13 各機具臺刈後切口狀況梯形比較表

Table 13. Difference in cutting plane-surface of tea stem after collar pruning among the pruning implements.

機具 Implements	切口狀況 Cutting Plane Surface	差異 Difference
手鋸 Handsaw	360.0	
臺刈機 Pruning Machine	347.1	12.9
鐮刀 Sickle	265.6	94.4** 81.5*
剪刀 Shears	183.2	176.4** 163.9* 82.4*

L.S.D. 5%=62.63\* 1%=89.98\*\*

表14 各種機具臺刈後茶樹生育情形比較

Table 14. Effect of various pruning implement on the regrowth of tea bushes after collar pruning.

機具 Implements	枯死枝幹數 No. of dead stem	枯死率 Percent of dead stem	新生枝條 Young shoots	每一老枝 新生枝數 No. of young shoots per stem
臺刈機 Pruning Machine	2	3.64	261	4.73
手鋸 Handsaw	3	6.67	272	6.04
剪刀 Shears	5	8.47	152	2.58
鐮刀 Sickle	8	12.31	206	3.17

表15 各種機具臺刈後茶樹主幹成活率調查表

Table 15. Percent of the regrowth of tea stems after collar pruning among the pruning implements.

品系 Clone	機具 Implements	臺刈機	手鋸	剪刀	鐮刀	Total
		Pruning Machine	Handsaw	Shears	Sickle	
I		70.6	90	74.7	77.1	312.4
II		77.1	67.2	74.7	62.7	281.7
III		90	90	69.7	66.4	316.1
IV		90	90	74.7	74.7	329.4
Total		327.7	337.2	293.8	280.9	1239.6

表16 茶樹臺刈後成活率變方分析表

Table 16. Analysis of variance of percent of the regrowth of tea stems after collar pruning.

變異原因 Variation Due to	自由度 Degree of freedom	平方和 Sum of Square	均方 Variance	F 值 Tested F Values	顯著 F 值 Significant F value at	
					5%	1%
品系 Clones	3	305.04	101.68	1.75		
機具 Implements	3	540.58	180.19	3.09	3.86	6.99
機誤 Error	9	524.09	58.23			
總和 Total	15	1369.71	91.31			

(四) 臺刈後茶樹新梢生育情形：

從表14至19的統計分析，可歸納為下列各點：

(1) 本參試四品系，不論採用何種用具臺刈，對其臺刈後之再生力（或成活率）均無顯著的影響，僅用鐮刀者為較低，及臺刈機與手鋸有偏高的傾向。

(2) 臺刈後每一主幹之新生幼枝（或新梢）比較之，用手鋸及臺刈機者所生新枝確較刈力及剪刀者為高，至手鋸與臺刈機或鐮刀與剪刀之間的差異却均不顯著。



表17 各種機具臺刈後茶樹主幹新生枝條比較表

Table 17. Comparison on the no. of young shoots per stem after collar pruning among the pruning implements.

機具 Clone	Implement	系刈機手鋸剪刀鎌刀				Total
		Pruning Machine	Handsaw	Shears	Sickle	
I		5	6.5	4.4	2.7	18.6
II		4.4	4	1.4	3.9	13.7
III		4.7	6.4	3.9	3.4	18.4
IV		5.4	7.8	1.1	2.7	17.0
Total		19.50	24.7	10.8	12.7	67.7

表18 新生枝條數變方分析表

Table 18. Analysis of variance of young shoots number after collar pruning.

變異因子 Variation Due to	自 由 度 Degree of Freedom	平 方 和 Sum of Square	均 方 Variance	F 值 Tested F Values	顯 著 F 值 Significant E Value at	
					5%	1%
品 系 Clones	3	3.84	1.28	0.83		
機 具 Implements	3	30.61	10.20	6.62**	3.86	6.99
機 誤 Error	9	13.84	1.54			
總 和 Total	15	48.29	3.22			

表19 各機具臺刈新生枝條梯形比較表

Table 19. Difference in young shoots number of tea stem after collar pruning among the pruning implements

機具 Implement	新生枝條數 No. of young Shoots	差 異 Difference
手鋸 Handsaw	24.7	
臺刈機 Pruning Machine	19.5	5.2
鎌刀 Sickle	17.7	12.0** 6.8*
剪刀 Shears	10.8	13.9** 8.7* 1.9

L.S.D. 5% = 6.80\* 1% = 9.83\*\*

(五) 臺刈機耗油量測定：

臺刈機之耗油量經測定為每小時 1.2 公升，如每公頃茶園以 9000 株茶樹計算，則需要油 15 加侖，因此即使再上人工，每公頃亦僅需 660 元（每加侖汽油 NT 20 元）較之完全以人工臺刈之每頃 1800 元節省極多。

五、結 論

本試驗設計之臺刈機無論就臺刈或深剪，其工作效率確較鎌刀及手鋸等現行機具為高，而與剪刀相較，則在深剪枝時其差異並不顯著。因之，如何提高本臺刈機之深剪效率仍須繼續研究改良。

本試驗關於臺刈或深剪所需時間分析中品系間之

F 值或 t 值均不甚顯著 其主要原因是各參試品系間之系統來源相近，樹齡及栽培法亦相同，且品系間體積與主幹的大小均相似所致也。因此如以形態樹齡等特性迥異之品種參試，其與臺刈所需時間仍有明顯的關係。本試驗中另測得品系之主幹大小與臺刈所需時間之相關 r 值為 0.4897，迴歸方程  $y = 4.2275 + 1.2270x$ 。

茶樹臺刈後之再生力除使用鎌刀者較低外其他三種用具均無顯著影響，而以臺刈機與手鋸有偏高的傾向，臺刈後每一主幹上新生枝條數亦以使用手鋸及臺刈機者為高。

使用臺刈機每公頃茶園臺刈包括操作工資及油料費僅需 660 元較之全以人工臺刈之 1800 元節省甚多。因此，本臺刈機無論就工作效率，切口情形，生育情形及經濟價值等均較現行一般臺刈機具為優。

參 考 文 獻

- (1) 吳振鐸(1963): 茶葉 農業要覽第七輯第三篇
- (2) 黃泉源(1954): 茶樹栽培學
- (3) 張舉珊(1963): 臺灣水稻作業方法之農業工程分析
- (4) William H. Ukers (1935) "Evolution of Tea Machinery" All about tea
- (5) D. N. Barbora (1964) Two & A bud Vol. XI No. 1
- (6) N. G. Gokhale (1958) I.T.A. Tacklal Experimental Station Memoirs No. 25
- (7) Metear (1958) Field Mechanisation Two & A bud Vol. V No. 4
- (8) C.H. Goulden (1950) Methods of statistical Analysis.
- (9) E.C. Ellitt & F.J. Whitehead (1931) Tea Planting in Ceylon.