

東部茶區手採茶園改行機採技術研究

陳盈孔¹ 張清寬²

1. 臺灣省茶業改良場臺東分場助理研究員
2. 臺灣省茶業改良場臺東分場副研究員兼分場長

摘 要

陳盈孔、張清寬·1989·東部茶區手採茶園改行機採技術研究·臺灣茶業研究彙報 8 : 57 ~ 69。

爲求進一步瞭解東部茶區茶園實施機械採茶之經濟效益、工作效率及可行性，選擇花蓮、臺東兩縣三處茶園進行三年機採比較試驗，其結果歸納如下：

1. 實施機採後，茶芽發生短小，萌芽密度增加，百芽重減輕，尤以臺茶 12 號爲甚，而大茶種臺茶 8 號影響較小。
2. 茶園連續實施三年機採，茶樹生長勢減弱，必須停止機械採茶，予以適當修剪，恢復其生長勢。
3. 機採製茶成品外形粗鬆，水色及滋味淡薄，以早春茶及晚冬茶季節最爲明顯。
4. 實施機採每公頃僅需 1 — 1.5 天即可採收完成，保持茶菁成熟度，解決僱工之困難。
5. 東部茶園改行機採，可以降低生產成本，提高工作效率，但對機採品種之選擇，茶樹肥培管理及樹勢之養成更形重要。

(關鍵字：手採、機採)

一、前 言

近年來東部地區農業發展由於受各項先天因素限制，農業普遍發生不景氣之現象，相形之下茶葉受國內銷市場成長之影響，獲利機會仍被看好，致東部地區茶區面積有逐漸增加趨勢，目前茶園面積已達一千公頃以上，栽培茶樹品種包括大葉種及小葉種，惟因茶農經營觀念保守，缺乏新技術之應用，乃針對茶園耕作中費時最多之採摘作業進行機械剪採之試驗與示範工作，以期了解東部地區在不同品種與氣候條件下實施機採之可行性，以供茶農耕作管理之參考。

二、材料與方法

- (一)試驗材料：供試茶樹品種分爲臺茶 8 號、臺茶 12 號、青心烏龍三品系，處理機械計有雙人式採茶機、剪枝機、單人式採茶機、剪枝機、鋏剪、製茶機及測定儀器等。
- (二)試驗地區：臺東縣美農茶區：青心烏龍，臺東縣鹿野茶區：臺茶 8 號，花蓮縣舞鶴茶區：臺茶 12 號。
- (三)試驗期間：自民國七十四年七月一日起至七十七年六月卅日止計三年。
- (四)田間設計：採逢機完全區集設計排列，處理分爲雙人往復式摘採、單人往復式摘採、鋏剪及人工手採 (

為對照區)四種，重覆四次，合計十六處處處理小區，每處理小區一行，每行長14－16公尺，另設有保護行。

(五)田間作業方法：雙人式採摘區冬季作業剪枝應用雙人式剪枝機，單人式採摘區應用單人式剪枝機，鋏剪及人工手採區應用單人或雙人式剪枝機，各試區採茶時視茶菁生育情形而定，適時實施嫩採，採摘前分別調查各處理茶芽變化、茶菁品級，并取樣0.6公斤製造，以供製茶品質鑑定比較，採摘時記錄作業時間，以作日後效益分析等。

三、結果與討論

(一)機械作業工作效率比較

各處理採茶所需時間，如表1所示，工作效率以雙人式採茶機械為最高，平均每公頃僅需1－1.5天即可完成，比單人式採摘機快5倍以上，比人工手採高出50倍之多，品種間比較以青心烏龍品種進行不同採摘方式，差異最為明顯，臺茶12號次之。

表 1.不同採摘方式作業時間比較 (單位：秒 / 區)
Table 1. Comparison of time requirement by different plucking methods to complete the harvesting (Unit:seconds / plot)

處 理 (機器種類) Treatment (kinds of machine)	地區及品種 Area and varieties		
	花蓮縣舞鶴茶區	臺東縣鹿野茶區	臺東縣美農茶區
	臺茶12號	臺茶8號	青心烏龍
	Wuheh,Hualian	Luyeh,Taitung	Meinung,Taitung
	TTES No.12	TTES No.8	Chin-Shin-Oolong
雙人往複式採茶機 Plucking machine by two men	137	162	252
單人往複式採茶機 Plucking machine by one man	643	739	944
鋏 剪 Pluck shears	857	935	1,300
人工手採 Hand plucking	7,348	6,400	10,330

(二)茶菁收量及主要產量影響因子比較

(1)臺茶12號品種，試區設立後三年內共採摘12次，茶菁採收自第一次行採摘處理即有顯著差異，以雙人式採茶機採摘茶菁收量最高，手採最低，此種差異於隨後各次調查均繼續存在，而單人式及鋏剪處理之茶菁收量與雙人式處理相似，彼此間差異變化不明顯，至於機採較手採茶菁收量為高之原因，在前期為二、三級茶菁較多，自連續第三次採摘起凡機採處理之試區茶芽密度顯著較手採區增加，為收量較高之主因，惟自密度增加同時開始，手採茶菁與機採茶菁之性狀亦發生改變，手採處理茶菁之茶芽百芽重顯著高於機採處理，且此種差距有愈來愈明顯之趨勢，至於七十六年三月春茶採摘期機採處理茶菁之芽長僅及手採處理茶菁之30%，百芽重亦降至手採處理茶菁之56%，但密度則高達2.8倍，茶芽之發育出現嚴重不均衡之異常現象，多數茶芽萌發後即呈對口、停止生長而變老化，僅採摘面中央部位少數徒長枝突出生長，屆此茶芽已不適合再行機採，故本試區自七十六年春茶採摘後，乃修剪

樹型，進行茶樹中剪枝，並加強茶園管理及培肥工作，以恢復樹勢，改善繼後再施行機採。

- (2)臺茶 8 號品種，試區設立後三年內共計採摘12 次，其收量及主要產量影響因子之變化，與臺茶12 號相似，但差異程度上較輕，茶菁收量自七十五年三月第二次採摘，機採處理顯著高出手採處理，但七十五年冬茶及七十六年春茶差異減小，至七十六年夏茶起才再達顯著水準，而密度比較方面七十五年九月及十一月機採處理顯著高於手採處理，但七十六年三月之春茶則差異減小，直到五月其差異才達顯著水準，差幅亦逐漸加大，芽長及百芽重方面仍以手採茶菁較長較重，芽長自七十六年三月第七次處理後明顯高於機採處理，百芽重之差異變化則較不固定。
- (3)青心烏龍品種，試區設立後三年中共採九次，各項之調查及變化與臺茶12 號、臺茶 8 號大略相似，惟差異較遲才達到顯著水準，收量差異自七十六年五月第 5 次採摘處理後才轉為固定。密度差異方面從第六次後才較固定，芽長及百芽重之差異則至七十六年九月後才明顯差異，七十六年各區改行手採以恢復樹勢，改善繼後再施行機採。
- (4)品種間比較，進一步比較連續手採與機採處理之差異，由供試三品種之反應情形變化加以分析，不論何品種機採後茶芽密度及產量普遍較手採處理區增加，芽長及百芽重普遍反較手採處理低，品種間變化幅度比較，以臺茶12 號最大最早，臺茶 8 號次之，青心烏龍變化最小最遲，值得注意的，臺茶12 號之指數變化曲線在七十六年六月全部改為手採以前，與臺茶 8 號之指數變化曲線極為一致，與青心烏龍之曲線差異較大，由於三試區分佈於不同地點，其採摘日期亦不相同，且調查期間長達年餘，指數曲線變化一致之現象，似表示臺茶12 號與臺茶 8 號二品種對機採處理及氣候環境之變化生理反應頗有相似之處，值得做進一步探討，至於各品種間之茶芽變化及產量對影響因子等相關之數據和指數比較，詳列於表 2 至表 8，與圖 1 曲線變化所示。

表2 不同方式採摘處理臺茶 12 號茶菁收量及相關因子比較
Table 2. Yields and some agronomic characters of TTES No.12 tea shoots as affected by different plucking methods at different harvesting times

調查項目 Item investigated	處理 (機械種類) Treatment (kinds of machine)	採摘期 Harvesting date											
		月/日 month / day											
		1985 11/21	1986 4/7	5/26	7/14	9/9	10/24	12/18	1987 3/13	6/11*	7/29	9/14	10/29
茶葉收量 Yield of shoot (kg /plot)	雙人式 Two men	8.3 ^a	6.2 ^a	10.2 ^a	10.2 ^a	9.2 ^a	6.2 ^a	4.5 ^a	7.2 ^a	4.1	4.0 ^b	3.5	3.8
	單人式 One man	6.5 ^b	5.5 ^a	8.5 ^{ab}	9.9 ^a	8.7 ^a	6.2 ^a	4.4 ^a	6.6 ^a	3.9	4.5 ^{ab}	3.0	3.5
	鋏 剪 Shears	6.9 ^b	6.3 ^a	8.4 ^b	10.4 ^a	8.5 ^a	6.8 ^a	4.5 ^a	6.2 ^a	4.2	4.3 ^b	3.6	4.0
	手 採 Hand	5.0 ^c	4.1 ^b	5.6 ^c	5.6 ^b	4.0 ^b	3.6 ^b	2.4 ^b	3.9 ^b	4.9	5.1 ^a	3.0	4.8
芽 長 Length of shoot (cm)	雙人式 Two men	7.4	5.4	8.2 ^b	9.6 ^b	6.8 ^b	7.3 ^c	4.3 ^c	2.5 ^b	8.8 ^b	9.1 ^b	6.6	10.2
	單人式 One man	7.9	5.8	7.2 ^b	9.0 ^b	6.4 ^b	8.2 ^b	5.3 ^b	2.3 ^b	8.1 ^b	9.9 ^b	5.5	10.2
	鋏 剪 Shears	6.2	5.5	7.4 ^b	9.8 ^b	7.1 ^b	7.5 ^b	5.2 ^b	2.4 ^b	6.2 ^b	9.5 ^b	6.7	10.2
	手 採 Hand	8.0	5.2	11.7 ^a	15.1 ^a	9.0 ^a	9.9 ^a	6.6 ^a	8.1 ^a	11.3 ^a	11.8 ^a	10.1	11.5

百芽重 Weight of 100 shoots (g)	雙人式 Two men	54.5	52.5	61.5 ^b	61.3 ^b	55.0 ^b	60.3	42.5 ^b	39.3 ^b	62.0	48.0	38.3	47.5
	單人式 One man	60.0	47.5	55.8 ^c	58.8 ^b	58.3 ^b	62.0	43.8 ^b	37.0 ^b	58.8	45.0	30.0	40.0
	鋏 剪 Shears	58.0	55.0	64.3	62.8 ^b	61.3 ^b	67.5	49.5 ^{ab}	38.0 ^b	62.5	50.0	40.0	41.3
	手 採 Hand	70.0	48.5	66.8 ^a	73.8 ^a	78.0 ^a	69.5	53.8 ^a	68.3 ^a	68.0	50.0	50.0	45.8
茶芽密度 Density of shoot (No./900 cm ²)	雙人式 Two men	90.2 ^b	112.3	63.0 ^b	113.3 ^a	140.5 ^a	115.4 ^a	164.9 ^a	178.2 ^a	126.7 ^a	49.2	77.9	43.1
	單人式 One man	90.3 ^b	115.5	88.0 ^a	107.5 ^a	135.6 ^a	103.1 ^b	163.2 ^a	162.4 ^a	125.4 ^a	56.8	68.7	45.4
	鋏 剪 Shears	97.3 ^a	112.3	84.0 ^a	91.0 ^b	134.8 ^a	103.6 ^b	168.2 ^a	178.6 ^a	117.7 ^a	55.7	85.0	51.2
	手 採 Hand	86.6 ^b	105.8	52.3 ^b	54.3 ^c	52.5 ^b	47.3 ^c	58.6 ^b	62.5 ^b	62.3 ^b	56.7	55.7	61.5

註：＊, 本次全部處理改爲手採
表列數字有相同字母者表示差異不顯著，未列字母者表示變法分析值未達顯著水準，以下各表亦同。

表 3. 不同方式採摘處理臺茶 8 號茶菁收量及相關因子比較
Table 3. Yields and some related agronomic characters of TTES No.8 tea shoot as affected by different plucking methods at different harvesting times

調查項目	處 理	採摘期					月 / 日						
	(機械種類)	Harvesting date					month / day						
I tem	Treatment	1985		1986		1987							
investigated	(kinds of machine)	12/23	3/31	5/28	7/17	9/5	11/3	3/17	5/12	7/1	8/19	10/8	11/25
茶菁收量 Yield of shoot (kg /plot)	雙人式 Two men	3.2	6.1 ^a	9.1 ^a	10.6 ^a	8.7 ^a	8.1	4.0	10.7	11.5 ^a	—	11.0 ^a	13.0 ^a
	單人式 One man	1.6	5.7 ^b	9.3 ^a	11.7 ^{ab}	9.1 ^a	8.2	4.0	9.9	11.3 ^a	—	11.0 ^a	12.0 ^b
	鋏 剪 Shears	1.7	5.3 ^b	9.6 ^a	12.7 ^a	9.0 ^a	7.9	4.3	9.9	11.3 ^a	—	11.1 ^a	11.9 ^b
	手 採 Hand	1.9	5.0 ^c	8.0 ^b	8.4 ^c	6.1 ^b	6.6	5.1	9.9	9.3 ^b	—	7.8 ^b	6.3 ^c
芽 長 Length of shoot (cm)	雙人式 Two men	8.3	6.6	11.9	10.7	9.1	7.2	4.8 ^b	13.2 ^b	13.2	12.1 ^b	10.1 ^b	11.5 ^b
	單人式 One man	8.4	6.3	10.4	10.2	8.7	7.7	5.1 ^b	13.4 ^b	14.3	11.8 ^b	9.3 ^b	11.5 ^b
	鋏 剪 Shears	8.5	6.8	11.6	10.6	8.8	8.4	4.7 ^b	13.1 ^b	12.5	13.5 ^b	8.9 ^b	11.9 ^b
	手 採 Hand	9.0	6.2	14.4	12.2	10.3	8.9	6.9 ^a	18.4 ^a	14.3	17.7 ^a	15.2 ^a	14.3 ^a

百芽重 Weight of 100 shoots (g)	雙人式 Two men	104.0	192.5	115.3	97.0	96.8 ^b	122.5	97.5	101.3 ^b	95.0	105.0 ^{bc}	56.3	100.0
	單人式 One man	107.3	187.5	120.0	104.5	97.8 ^b	131.3	103.3	106.3 ^{ab}	103.8	100.0 ^c	61.3	98.8
	鋏 剪 Shears	103.3	175.0	121.3	102.3	99.0 ^b	126.3	103.0	107.5 ^{ab}	92.5	111.3 ^b	57.5	100.0
	手 採 Hand	96.0	180.0	116.3	108.0	109.5 ^a	119.3	113.0	115.0 ^a	93.8	127.5 ^a	67.5	113.3
茶芽密度 Density of shoot (No./900 cm ²)	雙人式 Two men	71.7 ^a	32.0 ^b	40.0	57.7	70.3 ^a	57.6 ^{ab}	78.3	61.5 ^a	62.3	59.8 ^a	80.5	78.4 ^a
	單人式 One man	62.6 ^b	33.3 ^b	38.5	60.9	60.0 ^b	61.1 ^a	90.1	67.2 ^a	68.6	62.9 ^a	75.8	77.0 ^a
	鋏 剪 Shears	66.5 ^{ab}	36.5 ^a	37.5	59.0	52.5 ^c	54.6 ^b	81.7	67.3 ^a	68.7	60.8 ^a	—	79.1 ^a
	手 採 Hand	45.3 ^c	37.3 ^a	37.5	49.7	44.8 ^b	30.7 ^c	74.6	49.0 ^b	55.5	33.3 ^b	36.4	34.5 ^b

表 4.不同方式採摘處理青心烏龍茶菁收量及相關因子比較
Table 4. Yields and some related agronomic character of Chin-Shin-Oolong tea shoot as affected by different plucking methods

調查項目 Item investigated	處 理 (機械種類) Treatment (kinds of machine)	採摘期		月 / 日		Harvesting date		month / day			
		1985		1986		1987					
		12/5	4/24	10/30	3/23	5/7	6/30	8/11	9/30	11/24 [*]	
茶菁收量 Yield of shoot (kg / plot)	雙人式 Two men	7.0	4.8 ^b	3.9 ^b	1.3	2.7 ^{ab}	6.2 ^a	6.3 ^a	3.0	2.7	
	單人式 One man	6.5	5.0 ^b	3.6 ^b	1.7	2.4 ^b	6.3 ^a	6.3 ^a	2.9	2.2	
	鋏 剪 Shears	6.2	5.6 ^a	3.8 ^b	1.5	3.2 ^a	6.0 ^a	4.9 ^b	3.1	2.6	
	手 採 Hand	5.2	4.5 ^b	4.6 ^a	1.5	2.1 ^b	3.3 ^b	4.1 ^c	2.5	2.3	
芽 長 Length of shoot (cm)	雙人式 Two men	5.5	7.2	6.6	4.8	13.0	14.9	15.5	9.3 ^b	9.5	
	單人式 One man	6.3	7.3	7.4	5.2	12.3	13.6	15.2	9.1 ^b	9.0	
	鋏 剪 Shears	5.8	7.3	6.5	4.6	13.0	14.1	16.2	8.9 ^b	9.3	
	手 採 Hand	5.8	7.4	6.7	5.2	13.2	15.6	15.7	12.0 ^a	9.9	

百芽重 Weight of 100 shoots (g)	雙人式 Two men	66.3 ^a	62.8	58.3	55.0	85.0	73.8 ^a	80.0	59.0	48.8
	單人式 One man	59.4 ^{ab}	59.0	60.0	60.0	87.5	65.0 ^b	77.5	52.5	50.0
	鋏 剪 Shears	59.4 ^{ab}	66.0	59.0	60.0	85.0	67.5 ^{ab}	75.0	52.8	50.0
	手 採 Hand	50.6 ^b	58.0	64.5	60.0	86.3	72.5 ^a	86.3	64.3	52.5
茶芽密度 Density of shoot (No./900 cm ²)	雙人式 Two men	71.8	80.3	69.6	49.0	53.4	53.6 ^b	75.7 ^a	105.6 ^a	102.4 ^a
	單人式 One man	80.1	76.3	68.1	55.0	56.7	55.1 ^{ab}	75.3 ^a	111.3 ^a	104.8 ^a
	鋏 剪 Shears	73.2	78.5	65.1	56.0	54.6	60.4 ^a	76.9 ^a	105.8 ^a	90.8 ^b
	手 採 Hand	79.8	79.8	62.0	59.0	56.3	42.0 ^c	42.0 ^c	65.4 ^b	43.1 ^c

註：*,本次全部處理改以手採。

表 5. 青心烏龍品種連續第八次處理茶菁性狀指數比較
Table 5. Comparison of some agronomic characters of tea shoots of Chin-Shin-Oolong at the 8th consecutive plucking treatments (hand plucking as base)

處理 (機械種類) Treatment (kind of machine)	茶芽密度 Density of shoot	芽 長 Length of shoot	百芽種 Weight of 100 shoots	收 量 Yield
雙人式採茶機 Plucking machine by two men	162 ^a	78 ^b	92 ^b	120 ^a
單人式採茶機 Plucking machine by one man	170 ^a	76 ^b	82 ^b	116 ^a
鋏 剪 Plucking shears	162 ^a	74 ^b	82 ^b	124 ^a
手 採 (對照) Hand plucking	100 ^b	100 ^a	100 ^a	100 ^b

表 6. 臺茶 12 號品種連第八次處理茶菁性狀指數比較
Table 6. Comparison of some agronomic characters of tea shoots of TTES
No.12 at the 8th consecutive plucking treatments (hand plucking
as base)

處理 (機械種類) Treatment (kinds of machine)	茶芽密度 Density of shoot	芽 長 Length of shoot	百芽重 Weight of 100 shoots	收 量 Yield
雙人式採茶機 Plucking machine by two men	285 ^a	31 ^b	58 ^b	185 ^a
單人式採茶機 Plucking machine by one man	260 ^a	28 ^b	54 ^b	169 ^a
鋏 剪 Plucking shears	286 ^a	30 ^b	56 ^b	159 ^a
手 採 (對照) Hand plucking	100 ^b	100 ^a	100 ^a	100 ^b

表 7. 臺茶 8 號品種連續第十二次處理茶菁性狀指數比較
Table 7. Comparison of some agronomic characters of tea shoots of TTES
No.8 at the 12th consecutive plucking treatments (hand plucking
as base)

處理 (機械種類) Treatment (kinds of machine)	茶芽密度 Density of shoot	芽 長 Length of shoot	百芽種 Weight of 100 shoots	收 量 Yield
雙人式採茶機 Plucking machine by two men	227 ^a	80 ^b	88	206 ^a
單人式採茶機 Plucking machine by one man	223 ^a	80 ^b	87	191 ^b
鋏 剪 Plucking shears	229 ^a	83 ^b	88	189 ^b
手 採 Hand plucking	100 ^b	100 ^a	100	100 ^c

表 8. 不同品種間機採處理茶菁性狀平均指數比較
Table 8. Comparison of average of some agronomic characters of tea shoots of different varieties (manual plucking as base)

品種別 Varieties	茶芽密度 Density of shoot	芽 長 Length of shoot	百芽種 Weight of 100 shoots	收 量 Yield
青心烏龍 Chin-Shin Oolong	165	76	85	120
臺茶 12 號 TTES No.12	277	30	56	171
臺茶 8 號 TTES No.8	227	81	88	195

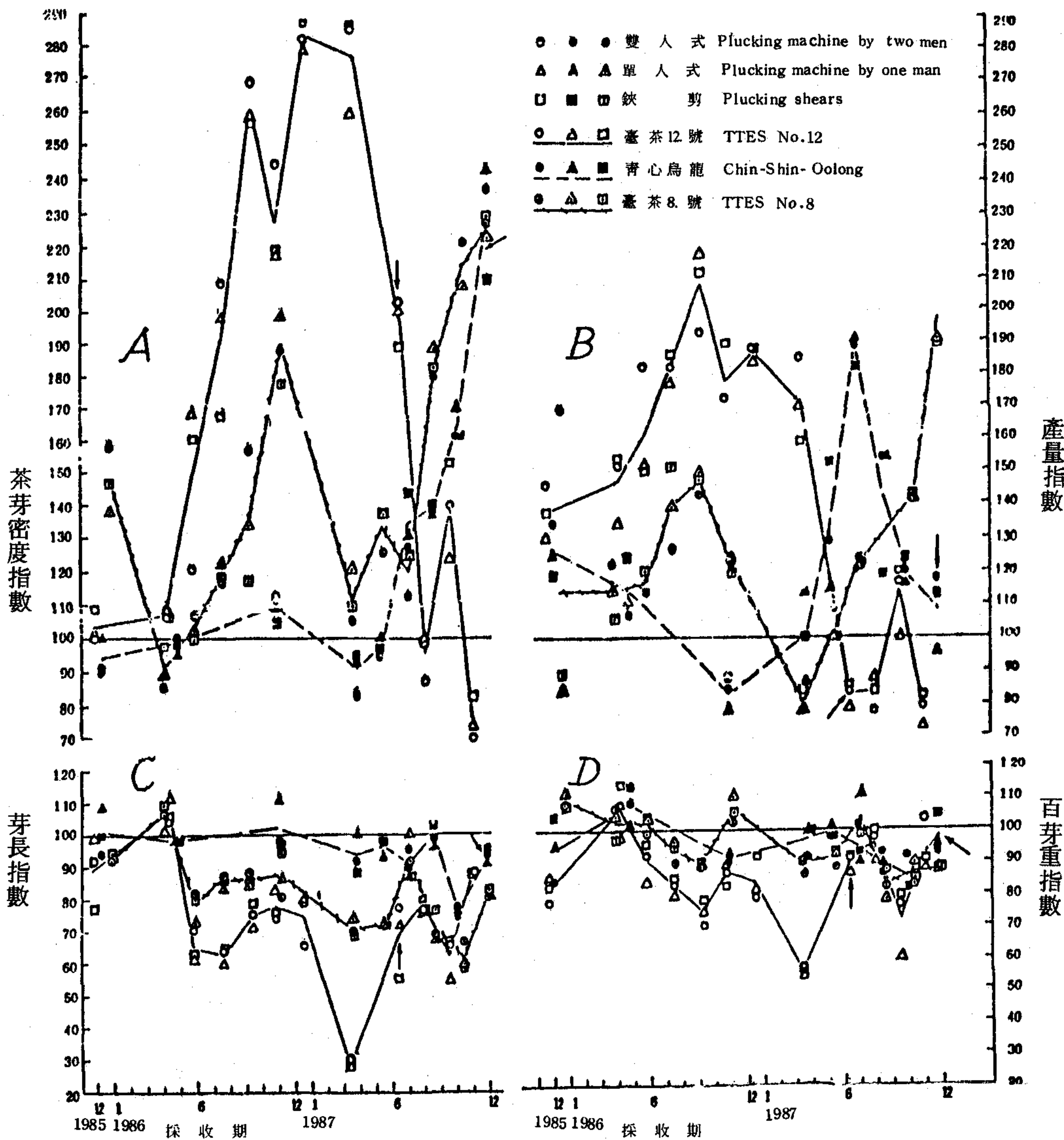


圖 1. 不同茶樹品種連續機採處理與人工手採處理的茶芽變化

Fig1. Changes of some tea Shoots agronomic characters of three Varieties with consecutive plucking treatments (manual plucking as base)

A 茶芽密度 Density of shoot B 茶菁收量 Yield of shoot
C 芽 長 Length of shoot D 百芽重 Weight of 100 shoot

註：(1)人工手採處理為準基數 (2)↓表示原機採處理開始改行手採時期

㊦茶菁品級分析

依三年來試驗資料統計顯示，以人工手採為最好，一級品茶菁平均高達 87 %，而機採各處理祇佔 55 ~ 62 %，不同品種間茶菁品質差異變化，以青心烏龍最為明顯，臺茶 12 號次之，臺茶 8 號較不受影響，顯示品種間對機採之適應性有明顯之差異，至於不同採摘方式下各品種間之茶菁品級分析比較，詳列於表 9。

表 9. 不同採摘處理方式下茶菁品級分析比較 (單位：%)
Table 9. Tea shoots quality as affected by different plucking treatments (Unit：%)

處 理 (機械種類) Treatment (kind of machine)	地 區 及 品 種 Area and Varieties								
	花 蓮 縣 舞 鶴 茶 區			臺 東 縣 鹿 野 茶 區			臺 東 縣 美 農 茶 區		
	臺 茶 12 號			臺 茶 8 號			青 心 烏 龍		
	Wuheh, Hualian TTES No.12			Luych,Taitung TTES No.8			Meinung,Taitung Chin-Shin- Oolong		
	等 級 Grade								
	一級品	二級品	三級品	一級品	二級品	三級品	一級品	二級品	三級品
	1stG	2ndG	3rd G	1stG	2ndG	3rd G	1stG	2ndG	3rd G
雙人往複式採茶機 Plucking machine by two men	54.6	27.1	18.3	57.0	17.4	25.6	58.9	18.6	22.5
單人往複式採茶機 Plucking machine by one man	61.0	22.3	16.7	56.4	18.6	25.0	58.4	12.1	29.5
鉸 剪 Plucking shears	56.7	30.4	12.9	60.0	21.0	14.0	61.8	16.5	21.7
人工手採 Hand plucking	86.5	7.2	6.3	66.9	16.9	16.2	87.1	5.7	7.2

註：表列數字為每次採摘茶菁取樣 100 公克生葉，分級表內為 10 次之平均值。

㊦製茶品質比較

依三年來之試驗評定結果，青心烏龍及臺茶 12 號兩品種製造部份發酵茶，臺茶 8 號製造紅茶，發現機採處理區皆較手採處理區製成茶葉外形粗鬆，水色及滋味淡薄，但香氣高，上述情形尤以早春茶和晚春茶較明顯差異，夏茶及六月白影響較少，各地區品種間之製茶品質評點比較，詳如表10。

表 10. 不同採摘季節和處理方式下製茶品質比較(分數)

Table 10. Comparison of made teas quality derived from different plucking seasons and treatments (scores)

地 區	茶樹品種	茶葉種類	處 理 (機械種類)	春 茶	夏 茶	六月白 2nd	秋 茶	冬 茶
Area	Tea Varieties	Teas	Treatment (kinds of machine)	Spring crop	Summer crop	Summer crop	Fall crop	Winter crop
花蓮縣 舞鶴茶區 Wuheh, Hualian	臺茶12號 TTES No.12	包種茶 Paochung tea	雙人往複式採茶機 Plucking machine by two men	81.6	72.0	71.5	78.5	81.5
			單人往複式採茶機 Plucking machine by one man	81.0	71.8	71.0	78.0	81.0
			鋏 剪 Plucking shears	80.5	71.0	71.5	78.5	82.5
			人工手採 Hand plucking	81.7	71.3	72.0	78.5	83.5
			雙人往複式採茶機 Plucking machine by two men	79.5	74.5	73.0	78.5	79.5
			單人往複式採茶機 Plucking machine by one man	78.5	75.0	72.0	77.5	79.0
			鋏 剪 Plucking shears	80.0	74.3	72.0	77.5	80.0
			人工手採 Hand plucking	79.5	74.6	72.5	78.5	81.0
			雙人往複式採茶機 Plucking machine by two men	81.2	78.5	77.5	78.5	80.0
臺東縣 鹿野茶區 Luyeh, Taitung	臺茶8號 TTES No.8	紅 茶 Black tea	單人往複式採茶機 Plucking machine by one man	78.5	75.0	72.0	77.5	79.0
			鋏 剪 Plucking shears	80.0	74.3	72.0	77.5	80.0
			人工手採 Hand plucking	79.5	74.6	72.5	78.5	81.0
			雙人往複式採茶機 Plucking machine by two men	81.2	78.5	77.5	78.5	80.0
			單人往複式採茶機 Plucking machine by one man	81.3	78.5	77.5	77.5	81.5
			鋏 剪 Plucking shears	80.0	78.5	76.5	78.5	81.5
			人工手採 Hand plucking	82.1	79.5	78.0	79.0	82.0
			雙人往複式採茶機 Plucking machine by two men	81.2	78.5	77.5	78.5	80.0
			單人往複式採茶機 Plucking machine by one man	81.3	78.5	77.5	77.5	81.5
臺東縣 美農茶區 Meinung, Taitung	青心烏龍 Chin-Shin -Oolong	包種茶 Paochung tea	單人往複式採茶機 Plucking machine by one man	81.3	78.5	77.5	77.5	81.5
			鋏 剪 Plucking shears	80.0	78.5	76.5	78.5	81.5
			人工手採 Hand plucking	82.1	79.5	78.0	79.0	82.0
			雙人往複式採茶機 Plucking machine by two men	81.2	78.5	77.5	78.5	80.0
			單人往複式採茶機 Plucking machine by one man	81.3	78.5	77.5	77.5	81.5
			鋏 剪 Plucking shears	80.0	78.5	76.5	78.5	81.5
			人工手採 Hand plucking	82.1	79.5	78.0	79.0	82.0
			雙人往複式採茶機 Plucking machine by two men	81.2	78.5	77.5	78.5	80.0
			單人往複式採茶機 Plucking machine by one man	81.3	78.5	77.5	77.5	81.5

註：(1)茶葉品審鑑定由本分場製茶課長陳國任先生擔任。

(2)表列數字為三年來鑑定資料之每季茶平均值。

(五)茶樹樹冠年增長量調查

係以每年最後一次冬茶採摘後，未實施冬茶剪枝前測量茶樹高度及樹冠寬幅，扣除去年剪枝後之樹高及樹冠寬幅，乃表示茶樹經一年後之樹冠增長量，依據三年試驗結果表11顯示，樹高部份不論何品種機採處理皆較

手採處理為低，機採區年增長量 10－15 公分，手採區年增長量 20－25 公分以上，而樹冠寬幅之增長各處理間無明顯差異。

表 11. 不同採摘處理方式下茶樹樹冠年增長量調查比較 (單位：公分)
Table 11. Comparison of canopy increments of tea trees affected by different plucking treatments (Unit: cm)

處理 (機械種類) Treatment (kinds of machine)	地區及品種 Area and Varieties																	
	花蓮縣舞鶴茶區 臺茶12號 Wuheh, Hualian TTES No.12						臺東縣鹿野茶區 臺茶8號 Luyeh, Taitung TTES No.8						臺東縣美農茶區 青心烏龍 Meinung, Taitung Chin-Shin-Oolong					
	剪枝後		剪枝前		年增長量		剪枝後		剪枝前		年增長量		剪枝後		剪枝前		年增長量	
	After		Before		Increment		After		Before		Increment		After		Before		Increment	
	pruning		pruning		year		pruning		pruning		year		pruning		pruning		year	
	高	寬	高	寬	高	寬	高	寬	高	寬	高	寬	高	寬	高	寬	高	寬
	Hight	Width	Hight	Width	Hight	Width	Hight	Width	Hight	Width	Hight	Width	Hight	Width	Hight	Width	Hight	Width
雙人往複式採茶機 Plucking machine by two men	62	122	72	130	10	8	64	120	76	128	12	8	52	84	68	89	16	15
單人往複式採茶機 Plucking machine by one man	63	118	73	125	10	7	65	120	74	129	9	9	52	83	67	89	15	16
鉗剪 Plucking shears	63	122	75	128	12	6	65	120	74	130	9	10	52	83	67	89	15	16
人工手採 Hand plucking	68	121	91	130	23	9	66	120	94	130	28	10	52	83	78	90	26	17

註：本項調查數字為三年之平均值。

四、檢討

東部茶區茶園面積約一千公頃以上，近年來由於人力缺乏，幾乎全部茶園茶菁採摘改行機採，以求降低生產成本，提高工作增加產量，但此過程茶農往往以錯誤之觀念，認為機採即是粗採，忽視機採樹勢之養成與品種選擇，常造成機採茶菁品質欠佳，茶芽萌發短小等不良現象，致使茶樹提早衰老，收量減退，影響工作與製茶品質，減低茶農收益。為此，如何配合東部茶區之氣候環境，加強茶園經營管理、瞭解品種特性，維護樹勢，適時以正確方法推行機採與剪枝工作乃為當前東部茶區茶園耕作管理上之重要課題，若期待茶園全面機械化，增進農民收益，勢必有待加強宣導及輔導改進。

誌謝

本試驗承行政院農委會經費補助三年，試驗期承農委會屈技正先澤提供意見及指導，總場場長邱博士再發之支持與鼓勵，和本分場茶作課長陳玄共同策劃及執行、資料分析，製茶課劉助理銘純茶樣製造

，陳清海、李文司先生試驗調查，與提供試區茶農李逢勝、吳家增、葉發善先生鼎力配合，使試驗得以順利進行，而文成後承茶總場茶機課長黃騰鋒悉心斧正，本分場製茶課長陳國任先生於臺大農藝系博士班進修中，給予熱心指正與鞭策，均謹此致謝。

參 考 文 獻

- 1.吳振鐸．1963．茶葉．農業要覽第7輯第3篇。
- 2.常昭鳴、徐英祥．1971．機械更新衰老茶園試驗研究．茶改場報告第52號。
- 3.彭添松．1975．廿年來農業機械之發展．農工學報。
- 4.涂本玉．1978．坡地農業機械作業之研究發展．農工學報第24卷。
- 5.農機具研究試驗彙報(62—70年)臺灣省政府農林廳編印。
- 6.臺灣農家要覽．1980．上卷P91362—91383。
- 7.陳盈孔．1982．坡地茶園機械之研究與示範．臺灣茶業研究彙報第1號。
- 8.何信鳳、張清寬、陳盈孔．1983．坡地茶園省工經營方法比較試驗．臺灣茶業研究彙報第2號。
- 9.黃騰鋒、李清柳、張允恭．1983．手採茶園實施機械採茶之研究．茶改場年報。

A Study on Technical Evaluation of Converting Hand- Plucking Tea Farms into Mechanical Plucking Practice in Eastern Taiwan

Ying-Kung Chen¹ and Ching-Kuan Chang²

Summary

For the purpose to study the economic benefit, operation efficiency and feasibility of mechanical plucking practice on tea garden in eastern Taiwan, three tea gardens, respectively, of different varieties in Hualien Hsien and Taitung Hsien were selected to conduct the field trials in which several mechanical plucking methods were compared with manual plucking method during 1985 to 1988. The results are summarized as follows.

1. Mechanical pluckings tended to cause changes in certain agronomic characters of tea shoots such as an increase of the sprouting density, but a decrease of the length and weight of 100 shoots in all three varieties. The changes were more obvious in TTES No. 12 than that in Chin-Shin-Oolong, and less in TTES No. 8 which belongs to Assam big leaf varieties.
2. After three years' consecutive mechanical plucking practices, the growth vigor of new sprouts became so weak that the plucking operation had to cease, and proper pruning was needed to restore the growth.
3. Made teas from mechanically plucked tea leaves were found to be more loose and crude in appearance, light in liquor color and taste as compared with that of manually plucked tea, and this was especially more obvious for the crops of late winter and early spring.
4. By mechanical plucking, which needs only 1 – 1.5 days/ha to harvest the tea leaves, it is possible to keep the maturity of plucked tea shoots more homogeneous, solve the problem of labor shortage and decrease the cost of tea production profoundly.
5. Converting manual plucking tea garden into mechanical practice in eastern Taiwan was found to have the aforementioned advantages, however, it can be realized only when proper tea farm managements (choice of right tea varieties, good soil fertility management and keeping the growth vigor and proper shape of tea tree's canopy) as the basal consideration are maintained.

(Key words: hand-plucking、mechanical plucking)

1. and 2. respectively, Assistant engineer and Director /Agronomist, Taitung Substation, Taiwan Tea Experiment Station, Luyeh, Taitung Hsien, Taiwan, 95501. R.O.C.