

茶樹開花結果之農藝性狀調查及對生產之影響

I. 茶樹人工與藥劑疏花之研究

馮鑑淮¹ 陳右人²

摘 要

馮鑑淮・1990・茶樹開花結果之農藝性狀調查及對生產之影響 I. 茶樹人工與藥劑疏花之研究，台灣茶業研究彙報，9: 21-33。

人工疏花、果可提高青心烏龍與台茶12號產量，但對大葉種的台茶 8號與FKK-22號則無明顯效果。疏花造成青心烏龍增產的主因在於促進營養生長，增加芽密度與提高可採摘芽之比例。藥劑疏花以益收 (Ethephon) 效果最佳；在小花初發生時，尤其在其直徑小於0.4cm時，10,000倍以上之濃度均有明顯效果，但田間施用時造成明顯減產及成茶（包種茶）水色較紅之現象，可能是由於施用時期不當所致，其田間使用效果有待進一步檢測。

前 言

在植物生長與分化過程花、果（吳，1979）莖頂、幼葉與根（Kandiah, 1971）均是主要的光合產物吸收庫（Sink；賴與陳，1984），其中花、果尤其重要（賴與陳，1984；吳，1979），主要是因為花與果本身所行之光合作用量並不足以供本身所需（Starck et al., 1979），故在以生產果實為主的果樹中，全年光合作用的生產量主要集中於果實（Lenz, 1979），花、果實同時有提高光合能力之作用（Starck et al., 1979），除去花果後，植株淨光合作用雖降低，但莖、葉的重量仍會大幅度提高（Avery et al., 1979；Starck et al., 1979），相反的要獲得大量果實，則必須維持適度比例葉片比例（Lenz, 1979）；因此在作物栽培上，必須針對其生產特性，將營養生長（枝、葉、根）與生殖生長（花、果）作適度的調整，以求得最高的收量。茶樹是以採幼葉為主的作物，為維持其嫩葉的生產，原本即不希望其行生殖生長，但早期茶樹種植的品種數較少，且因茶樹為天然異交作物具有強烈自交不親合性（吳1954，吳1963；馮1966；馮與許1965），故雖能開花，但結實較少，對產量影響不大，但近年來由於台灣省茶業改良場陸續推出17個新品種，並為調節產期，鼓勵茶農同時種植早、中、晚生之品種，以調整農村勞力，而導致茶樹開花後結實比例大增。由於開花與結實的增加，導致產量的銳減（林口分場65年年報）；因此適度的疏花與疏果應可提高茶樹的產量。

疏花與疏果在果樹中已經是經常性的操作，由於人工疏花與疏果的成本極高，因此必須利用藥劑來節省生產成本；在藥劑疏花上所使用的藥劑大致可分為殺死藥劑，Auxin 類、乙稀生成類等三大類，其中殺花粉劑適用於花期集中的樹種，茶樹因花期不集中，並不適用；因此本試驗即

1. 臺灣省茶業改良場台東分場副研究員兼課長

2. 臺灣省茶業改良場副研究員

在於先以人工疏花果以瞭解疏花果對茶樹生產之影響，再嘗試使用其他各種藥劑做初步的藥劑疏花試驗，並選擇較具有效果的益收(Ethrel) 探討對產量，品質之影響。

材料與方法

試驗一、人工疏花、果對茶樹產量之影響：

分爲摘除花、果，摘除大果與對照三處理，每處理五重複，每重複四株茶樹，品種爲大葉種的FKK-22，台茶八號，雜交種台茶12號及小葉種的青心烏龍。調查其產量，其中台茶12號與FKK-22並分析其品質。

試驗二、藥劑疏花效果觀察：

75年9月3日以GA3、Ethrel、NAA與蒸餾水噴灑茶樹，觀察茶樹落花之情形，每處理五重複，每重複20株茶樹合計100株。

試驗三、不同濃度益收對茶樹疏花效果觀察：

利用台茶12號噴施不同濃度益收觀察落花之部位，花朵大小及其對芽葉所造成之傷害。

試驗四、益收疏花對茶樹產量與品質之影響。

由試驗三中得到五個疏花有效濃度，噴於台茶12號茶園，以求得田間使用之效果，合計六處理，三重複，每重複四株茶樹。

結果與討論

一、人工除花果對茶樹產量之影響。

在南投縣名間鄉進行之青心烏龍種茶樹，疏花果對產量影響試驗之結果如表一。

由於青心烏龍種茶樹之小花多在夏季之後才發生(陳右人、馮鑑淮, 1988)，因此在76年 3月 9日疏花果時，僅發現去年開花後發育之小果，而實際上無小花存在，因此主要爲疏去小果之影響，由表一中之資料顯示，似乎在疏果初期產量並未增加，然而實際上由於春茶枝葉的發育時期均早；在疏果時，春梢上葉片數應當已經無法改變，因此春茶的產量並未改變，亦即春茶的產量可做爲此一處理的產量參考值，如以此爲準，而以夏茶的產量在對照組爲春茶的62.4%，但小果期處理者爲65.2%，已開始有增產效果，從六月白以後的茶期則逐漸超過對照組全年產量最高的茶期爲秋茶，反而較春茶爲高，全年每株增產50.9公克，每公頃增產茶菁610.8公斤(以每公頃12,000株計算)，如以秋茶以後之產量計算則分別爲69.9公克/株及838.8公升/公頃。在大果期疏去花果後，第一次採茶(六月白)即有明顯增產效果，尤其以高價的冬茶產量更明顯的大幅度提高，疏花果後四次採茶期每株即增產91.4公克，每公頃增產1090.8公斤茶菁。77年夏茶後疏大果秋茶剪採產量較對照高差異顯著，造成兩種疏花效果的差異可能在於小果期雖將花果疏去，但在生產季中並未將以後發生的小花疏去，因此造成後期仍明顯有大量小花發生；而在大果期疏去花果可將大部分果實除去外，同時亦除去早發生的小花；同時 Lenze(1979)也指出柑桔與蘋果種子可合成大量GA₃，有明顯抑制花芽分化的現象，而使果實可得到充分的營養，因此本試驗雖未調查後期開花數，但可想見前者當年開花必較多，因而造成大果疏花果之處理冬茶產量大增之現象；而小果期疏花果則在秋茶後，產量即開始下降。由生產期的觀點上看，由於冬茶量少，且必須供應冬季長期市場缺茶之刺激，價格較高與春茶相當，故大果期疏花果似乎爲較有利的措施。

茶樹開花結果之農藝性狀調查及對生產之影響

表一 疏花果對青心烏龍種茶樹產量之影響 (g/櫟)
Table 1. Effect of flower and fruit thinning by hand on yield of Chin-Shing Oolong (g/bush)

年度	採摘方法	處理	春茶	夏茶	六月白	秋茶	白露	冬茶
year	plucking	Treatment	Spring tea	Summer tea	2nd Summer tea	Autumn tea		Winter tea
	method		產量 指數	產量 指數	產量 指數	產量 指數	產量 指數	產量 指數
			Yield Index	Yield Index	Yield Index	Yield Index	Yield Index	Yield Index
76	手採	對照	120.2 ^a 100	75.0 ^a 100	65.6 ^b 100	60.2 ^c 100	50.6 ^c 100	45.8 ^c 100
	by hand	疏花	100.0 ^b 83	65.2 ^b 87	65.6 ^b 100	101.2 ^a 168	71.3 ^a 140	64.0 ^b 140
		疏大果	—	—	72.2 ^a 110	89.4 ^b 149	65.6 ^b 130	86.4 ^a 189
		thinning fruit (full growth)						
77	剪採	對照	120.0 ^a (尚未處理)			200.0 ^b		148.5 ^a
	by mechine	疏大果	120.0 ^a			220.0 ^a		153.3 ^a
		thinning fruit (full growth)						

註：1.表中直行平均值上英文字相同表示未達5%顯著。
2.77年乾旱結果數較少，產量差異影響較小。
3.手採次數較剪採多。
4.手採茶菁。

表二 疏花果對台茶12號茶樹產量之影響 (g/櫟)
Table 2. Effect of flower and fruit thinning by hand on yield of TTES NO 12 tea tree. (g/bush)

年度	疏花果時期	春茶(4/23)	夏茶(7/7)	六月白(8/4)	秋茶(9/11)	冬茶(12/19)
		產量 指數	產量 指數	產量 指數	產量 指數	產量 指數
76	對照	64.4	29.0 ^a 100	55.2 ^a 100	62.5 ^c 100	5.0 ^c 100
	疏花	56.6	24.2 ^a 83	56.8 ^a 113	72.5 ^b 116	10.6 ^a 212
	疏大果	—	31.8 ^a 110	55.4 ^a 100	84.0 ^a 134	5.5 ^b 110
77				六月白(8/9)	秋茶(9/20)	白露(11/3)
	對照			53.2 ^a	25.4 ^a	28.1 ^a
	疏大果			61.0 ^a	26.8 ^a	38.9 ^a

註：1.表中直行的值上英文字母相同表示未達5%顯著。
2.77年乾旱結果數較少，產量差異不大。

表二爲本場台茶12號摘除花果之試驗結果，其趨勢與青心烏龍種相近，但增產效果較不明顯，主要在於所選用之植株在試驗前才由扦插母樹園改爲生產用，故芽密度較低所致。77年處理間產量無差異可能因天旱結果故較少的關係。

表三與表四分別爲台茶8號與FKK-22號處理之結果，兩品種疏花果對產量之影響不大。

由此四個品種之比較上可以發現疏花果對小葉種，且生長勢較弱的青心烏龍種茶樹之產量有顯著增加之效果，對本省兩個大葉雜交種茶樹，台茶 8號與FKK-22號之效果不明顯，而雜交種台茶12號則介乎中間。應是與其種的特性有關聯。

二、疏花果對茶芽特性與品質之影響

疏花果對青心烏龍，台茶12號及FKK-22號之各種茶芽農藝性狀（表五，六，七）均無明顯的差異，對百芽重（表八）之影響亦很小。而由表九中則可看出每個採茶周期間，青心烏龍種茶樹所長出的葉片數明顯增加，亦即其營養生長已被促進。由以上之結果可以發現，疏去花果後青心烏龍與台茶12號雖有增產之效果，但無論百芽重或其他茶芽特性並未造成明顯的差異，雖然在青心烏龍中每個採茶周期間所生長的葉片數增加，但在手採的狀況下，因爲只採收一心二葉或對口開面2—3葉，故並不具有很大的意義；因此增產的原因應在於1.芽密度的提高，由於茶樹的小花多著生於葉腋的兩側，可能由於小花的發育，抑制腋芽的萌發或萌發後的生長，而使有效芽密度降低；2.疏花果後，芽開面時已發育的葉片數較多，使得可採摘之比例提高，由於小花的發育造成新梢開面較早，很大比例的芽在2—3葉後即開面，造成低產。有關於小花與萌芽間之生長調節，有待進一步之觀察。

表十與表十一，爲疏花果對台茶12號與FKK-22號製茶品質之影響，其差異性亦很小。

三、藥劑疏花效果

用GA₃ 100ppm, Ethephon 1000ppm及NAA 100ppm於75年9月3日噴於台茶12號植株，並噴灑蒸餾水爲對照，經20日後，其結果如表十二，結果以Ethephon 1000ppm效果最佳，落花比例達67.48±5.03%，NAA 100ppm次之，達45.7±10.86%；GA₃ 100ppm與蒸餾水之效果均不理想。在柑桔與蘋果中由種子產生的內生GA₃，被認有抑制花芽分化之可能（Lenz, 1979），而在檸檬中（Kachru et al 1971），外加的GA₃在花芽分化以前，有抑制其花芽轉爲營養芽之現象，同時由於GA₃有使花粉喪失活力之效果及降低著果率之效果（Lavee and Nir, 1986），因此本試驗中，GA₃所造成21%左右之落花，極可能爲因無法著果所造成；也同時可看出在果樹中，利用使花粉失效之藥劑作爲疏花之方法，在茶樹中，因其花期不整齊而無法利用，但在抑制花芽分化之應用上，則有待進一步之研究。

NAA在蘋果與其他果樹上常被利用爲選擇性落花與落果藥劑，以促進殘留的果實的發育，但在茶樹上則無此必要，且其落花之比例仍嫌偏低，故不適用。因此選擇Ethephon進行進一步之試驗，以瞭解其實用性。

四、益收（Ethephon）對茶樹疏花之效果及其對產量與品質之影響。

77年7月22日將39.5%益收（Ethephon）稀釋6種濃度，噴施於小花開始發生的台茶12號長枝條上（對照噴蒸餾水），噴施前登記每個枝條上花蕾數；處理3日後，即有小花脫落。處理後，每8日調查殘留率到第33日止，其結果以殘留率表示時如表十三，對照組在33日後，花蕾殘留率將近四分之一，其他各處理均在13%以下，其中250倍，1,000倍之處理在第8日即完全脫落，500倍在處理8日後殘有比例在5%左右，10,000倍之處理在第8日雖仍有79.49%的殘存，但在33日後僅餘2%以下，2,000倍與4,000倍，在初期至少亦有60%以上之疏花效果，在33日亦降低至12%以下，在處理後8日，以游標尺測量殘存的小花直徑，發現所有殘存的小花直徑均超過0.43公分。

茶樹開花結果之農藝性狀調查及對生產之影響

表三 疏果對台茶8號茶樹

Table 3. Effect of fruit thinning on yield of TTES. NO.8 tea tree(g/bush)

處理 Treatment	時期 Stage	春茶(5.7)	夏茶(7.6)	秋茶(9.1)	冬茶
		Spring tea	Summer tea	Autumn tea	Winter tea
		產量 指數	產量 指數	產量 指數	產量 指數
		Yield Index	Yield Index	Yield Index	Yield Index
對 照		56.6 ^a 100	20.1 ^a 100	35.5 ^a 100	32.2 ^a 100
control					
小果期		59.8 ^a 107	18.8 ^a 94	40.6 ^a 114	33.8 ^a 105
small fruit					
大果期		52.1 ^a 92	23.2 ^a 115	37.7 ^a 106	34.0 ^a 106
full growth					

註：1.小果期3月6日，大果期6月15日疏花果。
2.表中直行平均值上方英文字母相同表示未達5%顯著差異。
3.手採茶菁。

表四 疏花果對FKK-22茶樹產量之影響 (g/株)

處理時期	春 茶	夏 茶	六 月 白	秋 茶	冬 茶
	產量 指數	產量 指數	產量 指數	產量 指數	產量 指數
對 照	89.8 ^a 100	94.0 ^a 100	116 ^a 100	85.0 100	81.4 100
小 果 期	88.8 ^a 99	90.0 ^a 96	114 ^a 98	79.6 94	74.0 91
大 果 期	88.4 ^a 98	101 ^a 107	101 ^a 87	93.0 109	63.0 77

註：1.表中直行平均值上方英文字母相同表示未達5%顯著差異。

表五 茶樹結果對茶芽農藝性狀差異比較表 (青心烏龍)

季節	處 理	節間徑cm		節間長cm		第 二 葉			第 二 葉		
		1-2	2-3	1-2	2-3	長cm	寬cm	厚cm	長cm	寬cm	厚cm
夏茶	對 照	0.14		1.03		4.48	1.64	0.282			
	摘除幼果	0.14		1.08		4.60	1.62	0.29			
	摘除大果	0.13		1.05		4.50	1.66	0.30			
六月白	對 照	0.142	0.166	1.33	2.46	4.22	1.46	0.27	4.96	1.84	0.32
	摘除幼果	0.14	0.162	1.110	2.06	4.24	1.46	0.28	5.24	1.94	0.33
	摘除大果	0.14	0.163	1.38	2.18	4.16	1.48	0.27	5.08	1.90	0.32
秋茶	對 照	0.156 ^c	0.208 ^b	1.21	2.20	5.63	1.87	0.29	6.5	2.24	0.36
	摘除幼果	0.172 ^b	0.228 ^a	1.41	2.24	5.47	1.98	0.30	6.45	2.33	0.36
	摘除大果	0.174 ^a	0.228 ^a	1.42	2.37	5.73	1.91	0.30	6.73	2.46	0.37
冬茶	對 照	0.152	0.182	0.95	1.93 ^a	4.62	1.72	0.28 ^b	6.02	2.3	0.34 ^b
	摘除幼果	0.150	0.190	0.94	1.82 ^a	4.60	1.74	0.30 ^a	6.30	2.26	0.37 ^a
	摘除大果	0.156	0.186	0.92	1.62 ^b	4.78	1.76	0.30 ^a	5.58	2.16	0.37 ^a
白露	對 照	0.16	0.19	0.85	1.71	4.38	1.7	0.29	5.9	2.28	1.37
	摘除幼果	0.17	0.19	0.90	1.66	4.64	1.8	0.29	5.66	2.24	0.37
	摘除大果	0.17	0.20	0.97	1.75	4.54	1.78	0.30	5.8	2.26	0.36

註：表中直行平均數相同小寫英文字母者表示差異未達5%之顯著。

表六 茶樹結果實對茶芽農藝性狀差異比較表 (台茶12號)

季節	處 理	節間徑cm		節間長cm		第 二 葉				第 二 葉			
		1-2	2-3	1-2	2-3	長cm	寬cm	厚cm	面積	長cm	寬cm	厚cm	面積
春茶	對 照	0.14		1.49		5.99	2.10	0.27 ^a					
	摘除幼果	0.14		1.54		5.84	2.23	0.24 ^c					
	摘除大果	0.14		1.31		5.82	2.08	0.25 ^b					
夏茶	對 照	0.15	0.18	1.45	2.66	4.78	2.22 ^a	0.23	7.46	5.98	2.86	0.27 ^b	11.99
	摘除幼果	0.15	0.18	1.42	2.50	4.88	2.20 ^a	0.23	7.55	5.78	2.82	0.28 ^a	11.43
	摘除大果	0.15	0.18	1.38	3.04	4.48	1.94 ^b	0.22	6.09	5.74	2.64	0.26 ^c	10.63
秋茶	對 照	0.13	0.17	1.20	2.68 ^b	4.80 ^b	2.28	0.23	6.67	6.34	3.14	0.27	14.0
	摘除幼果	0.14	0.17	1.32	2.88 ^{ab}	5.14 ^{ab}	2.42	0.23	8.72	6.88	3.34	0.27	16.15
	摘除大果	0.14	0.17	1.32	2.92 ^a	5.32 ^a	2.42	0.23	9.07	6.62	3.24	0.27	15.04
冬茶	對 照	0.148	0.18	1.45	2.66	4.78	2.22 ^a	0.23	7.46	5.98	2.86	0.27 ^b	11.99
	摘除幼果	0.146	0.18	1.42	2.50	4.88	2.20 ^a	0.23	7.55	5.78	2.82	0.28 ^a	11.43
	摘除大果	0.152	0.18	1.38	3.04	4.48	1.94 ^b	0.22	6.09	5.74	2.64	0.26 ^c	10.65

註：表中直行平均數相同小寫英文字母者表示差異未達5%之顯著。

茶樹開花結果之農藝性狀調查及對生產之影響

表七 茶樹結果實對茶芽農藝性狀差異比較表 (FKK-22)

季節	處 理	節間徑cm		節間長cm		第 二 葉				第 二 葉			
		1-2	2-3	1-2	2-3	長cm	寬cm	厚cm	面積cm	長cm	寬cm	厚cm	面積cm
春茶	對 照	0.2	0.236	1.54	2.78	7.02	2.58	0.25	12.75	9.38	3.66	0.298	24.2
	摘除幼果	0.2	0.24	1.6	2.78	6.52	2.58	0.26	11.8	8.44	3.54	0.294	21.04
	摘除大果	0.2	0.238	1.52	3.08	6.98	2.54	0.26	12.5	9.4	3.58	0.296	23.61
夏茶	對 照	0.19	0.22	1.08	2.5	5.72	2.22	0.27	8.93	8.18	3.34	0.3	19.15
	摘除幼果	0.18	0.21	1.38	2.88	5.84	2.34	0.27	9.58	7.38	3.22	0.3	16.68
	摘除大果	0.18	0.21	1.08	2.16	5.44	2.08	0.28	7.96	7.20	3.0	0.32	15.13
秋茶	對 照	0.18	0.21	0.88	1.9	5.12	2.1	0.26	7.54	6.56	2.78	0.30	12.85
	摘除幼果	0.19	0.22	1.10	2.18	5.4	2.2	0.27	8.34	6.82	2.82	0.30	13.48
	摘除大果	0.19	0.22	1.02	1.98	5.36	2.18	0.26	8.18	6.68	2.78	0.30	13.01

註：表中直行平均數相同小寫英文字母者表示差異未達5%之顯著。

表八 茶樹結果實對百芽重之影響 (g／100芽)

品 種	台茶12號			青心烏龍			FKK-22
	一心三葉			一心三葉			一心三葉
季 節	春茶	夏茶	秋茶	夏茶	秋茶	冬茶	秋茶
處 理							
對 照	46	76	80	30	80	80	76.8
摘除幼果	48	68	82	31	76	83	81.2
摘除大果	44	65	87	29	78	80	77.6

表九 茶樹結果實對茶芽生長勢之影響 (青心烏龍)

季 節	六月白		秋 茶		白 露		冬 茶	
	(7月8日)		(8月26日)					
芽別	心芽	對口芽	心芽	對口芽	心芽	對口芽	心芽	對口芽
處 理								
對 照	4.9	3.2	5.5	3.8	4.9	4.1	4.4	3.9
摘除幼果	5.0	3.7	6.5	4.1	5.5	4.8	5.2	4.5
摘除大果	4.3	3.5	6.0	4.1	5.4	4.4	5.0	4.4

表十 茶樹結果實對包種茶品質的差異比較表 (台茶12號)

季節	處 理	包 種 茶 品 質 (分)				
		形狀	色澤	水色	香味	合計
		(10)	(10)	(20)	(60)	(100)
春茶	對 照	6.0	6.0	15.0	39.0	66.0
	摘除幼果	6.0	6.0	15.0	40.0	67.0
	摘除大果	7.0	6.0	15.0	43.0	71.0
夏茶	對 照	7.0	6.0	16.0	40.0	69.0
	摘除幼果	7.0	6.0	15.0	39.0	67.0
	摘除大果	7.0	6.0	16.0	41.0	70.0
六月白	對 照	7.0	6.5	16.0	41.0	70.5
	摘除幼果	7.0	7.0	15.5	40.0	69.5
	摘除大果	7.0	6.5	15.5	41.0	70.0
秋茶	對 照	7.0	6.5	15.5	41.5	70.5
	摘除幼果	7.0	7.0	16.0	42.5	71.5
	摘除大果	7.0	7.0	16.0	41.5	72.5
冬茶	對 照	7.0	6.0	15.0	40.5	68.5
	摘除幼果	7.0	6.0	15.0	40.5	68.5
	摘除大果	7.0	6.0	15.0	40.5	68.5

註：表中直行平均數相同小寫英文字母者表示差異未達5%之顯著。

茶樹開花結果之農藝性狀調查及對生產之影響

表十一 茶樹結果實對紅茶品質比較表 (FKK-22)

季 節	處 理	紅 茶 品 質 (分)						合 計
		形 狀	色 澤	水 色	滋 味	香 氣	葉 底	
春 茶	對 照	12.0	12.0	16.0	15.5	15.0	6.5	77.0
	摘除幼果	12.5	12.0	15.5	15.0	14.5	6.5	76.5
	摘除大果	12.5	12.5	15.5	15.0	14.5	6.0	76.0
夏 茶	對 照	13.0	13.0	15.0	15.0	15.5	6.5	78.0
	摘除幼果	13.0	13.0	15.0	15.0	15.0	6.5	77.5
	摘除大果	13.0	13.0	14.5	15.5	15.5	6.5	78.0
六月白	對 照	12.0	12.5	16.0	16.0	16.0	7.0	79.5
	摘除幼果	12.0	12.5	17.5	16.5	16.0	7.5	82.0
	摘除大果	12.0	12.5	17.0	16.5	15.5	7.5	81.0
秋 茶	對 照	12.0	12.0	17.0	16.0	15.0	7.0	80.5
	摘除幼果	12.5	12.5	17.0	16.5	15.5	7.5	81.5
	摘除大果	12.0	12.0	17.5	16.5	15.0	7.5	80.5

表十二 植物生長素抑制花蕾落蕾比較表 (台茶12號)

調查項目	試 驗 處 理															
	對照 (蒸餾水)				GA				Ethephon				NAA			
					100ppm				1,000ppm				100ppm			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
(1)處理前花蕾總數	82	82	58	72	54	54	46	44	54	48	64	66	72	90	52	84
(2)處理後花蕾總數	82	70	54	70	39	42	37	37	21	12	22	21	45	32	31	50
(3)花蕾存活率(%)	100	85.4	98.1	93.9	72.2	77.8	80.4	84.1	38.9	25	34.4	31.8	62.5	35.6	59.6	59.5
(4)疏花百分比(%)	0	14.6	6.9	2.8	27.8	22.2	19.6	15.9	61.1	75.0	66.6	68.2	37.5	64.4	40.4	40.5
(5)疏花平均百分比(%)	6.08±5.50				21.38±4.33				67.48±5.03				45.7±10.86			

註：75年9月3日噴藥花蕾較大

表十三 益收不同濃度處理對花蕾存活率比較表 (指數)

濃度 (倍)	處 理	後 調	查 日	數
	8	16	24	33
250	0	0	0	0
500	5.08	9.49	19.62	21.4
1,000	0	0	0	0
2,000	38.45	50.71	57.84	45.70
4,000	23.21	37.18	54.08	40.40
10,000	79.49	47.38	39.69	7.70
對 照	100	100	100	100

註：噴長枝條

進一步在田間處理益收，發現在採茶前25日處理，對當次茶有明顯減產現象，第二次採茶起產量即陸續恢復，除500倍與4,000倍之外均較對照高，至第三次採茶時，除2,000倍處理外，其餘各處理產量均高於對照組 (表14)。

表十四 益收不同濃度處理對產量差異比較表 (台茶12號) g/株

處理濃度(倍)	250	500	1,000	2,000	4,000	對照	備 註
季 節							
六 月 白	15.4c	30.0bc	30.8b	38.3a	36.7ab	50.0a	噴藥後25日採茶
秋 茶	67.5	39.1	72.5	63.9	45.2	55.0	次季採茶
冬 茶	34.7	34.8	37.9	27.8	31.2	29.6	再次季採茶

- 註：1. 六月白76年7月30日噴藥，8月25日採茶。
2. 秋茶無噴藥10月14日採茶。
3. 冬茶無噴藥12月19日採茶。
4. 表中橫行平均值上方英文字母相同表示未達5%顯著差異。
5. 手採茶菁。

表十五 益收不同濃度處理25日之後採茶對包種茶品質差異比較表

品質	形狀	色澤	水色	香味	合計
	(10分)	(10分)	(20分)	(60分)	(100分)
處理 (倍)					
250	7.0	6.0	13.5c	40.0	66.5
500	7.0	6.0	15.5ab	41.5	70.0
1,000	7.0	6.0	15.0ab	42.0	70.0
2,000	7.0	6.0	14.5b	39.5	67.0
4,000	7.0	6.0	16.0a	41.0	70.0
對照	7.0	6.0	15.5ab	41.5	70.0

- 註：1. 六月白季節
2. 表中直行平均值上方英文字母相同表示未達5%顯著差異。

茶樹開花結果之農藝性狀調查及對生產之影響

表十六 益收不同濃度處理74日後採茶對包種茶品質差異比較表

品質	形狀 (10分)	色澤 (10分)	水色 (20分)	香味 (60分)	合 計 (100分)
處理(倍)					
250	7.0	7.0	16.0	43.0	73.0
500	7.0	7.0	15.5	43.0	72.5
1,000	7.0	6.5	16.0	42.0	71.5
2,000	7.0	6.5	16.0	42.5	72.0
4,000	7.0	6.0	15.5	42.0	70.5
對照	7.0	7.0	16.0	43.5	73.5

註：1.秋茶季節

益收處理25日後採茶，製茶後經品評發現噴施後 250倍當季茶（六月白）水色偏紅，品質明顯較差，其餘各處理間無極大差異，次季茶對照組評分仍較其他各處理高，但差異不明顯（表十四）。

由以上之結果可看出益收田間施用之效果與人工疏花有極大之差異，尤其在高濃度(1,000倍以上)有明顯的減產外，在250倍與500倍中亦發現有明顯藥害，在應用上會降低其實用性，但本試驗係在芽已萌發後，距採茶期僅25日，故採摘面上已佈滿嫩葉與芽，較易遭到藥害，因此雖具有疏花之效果，但仍須再進一步瞭解其使用時期與濃度，方能提供茶農正確無害之使用方法。

結 論

花果之發生雖影響茶樹之產量，但因人工疏花，疏果之成本極高，除高級茶區外，無法全面進行，藥劑疏花試驗中雖發現益收效果極佳，但對產量、品質有影響，故有待進一步之研究與探討。

誌 謝

本研究報告獲國家科學委員會77學年度研究獎助，謹此致謝。試驗承農委會補助經費，魚池分場王兩全、楊宗慶、黃慶明先生、徐瑜芳、吳瑞珍小姐及製茶課陳英玲小姐，製茶課同仁協助製茶謹致謝意。

參考文獻

1. 吳信淦, 1954, 茶樹自交不和合性的初步研究。茶葉研究論文集, 農林公司平鎮試驗所, P. 97-100。
2. 吳振鐸, 1963, 茶樹花部形態的研究。中華農學會報, 新44: 24-52。
3. 吳振鐸, 1967, 茶樹自交及雜交的結實率與其雜交第一代經濟性狀之相關研究。中華農學會報, 新59: 24-39。
4. 吳敬德, 1979, 葡萄植株光合產物運移之研究。國立台大園藝系碩士論文PP.73。
5. 馮鑑淮, 1966, 荷爾蒙處理茶樹自交花促進結實之研究。科學農業14(1-2): 1-2。
6. 陳東仁, 1976, 茶園機械更新效能比較, 茶業改良場65年年報, P168-170。
7. 馮鑑淮、許詩謀, 1965, 茶樹自交不孕性形成落果之觀察, 科學農業, 13(9-10): 1-4。
8. 賴宏輝、陳右人, 1984, 檸檬開花前後樹體光合產物之運移與利用。中國園藝, 30: 180-186。
9. 馮鑑淮、陳右人, 1988, 茶樹開花結果之農藝性狀調查及對生產之影響, 台灣省茶業改良場76年年報, P.7-8。
10. Avery, D. J., C. A. Priestley, and K. J. Theharne 1979. Integration of assimilation and carbohydrate utilization in apple. In "Photosynthesis and Plant Development" Edited by marcelle, et al. Dr W. Junk by Publisher, p.221-223.
11. Kachru, R. B., R. N. Singh, and E. K. Chacko. 1971. Inhibition of flowering in mango (Mangifera indica L.) by aibberellic acid. HortScience, 6:140-141.
12. Kandiah, S. 1971 Studies on the physiology of pruning tea 1-Turnover of resource in relation to pruning. Tea Quart, 42:89-100.
13. Lavee, S. and G. Nir. 1986 Grape. In "Handbook of Fruit Set and Development" Edited by Moselies, SP. CRC Press Florida p.167-191.
14. Lenz, F. 1979. Fruit effects on photosynthesis, light-and dark-respiration. In "photosyntesis and Plant Development" Edited by Marcelle et. al. Dr W Junk by Publisher P.271-281.
15. Lenz, F. 1979 Sink-Source relation ships in fruit trees. In Scott T. K. "Plant Regulation and World Agriculture" Plenum Press. New York. p.141-153.16.
16. Starck, Z; M Kozinska, and R. Szaniawski. 1979 Photosynthesis in tomato plants with modified source-sink relationship. In "Photosynthesis and plant Development" Edited by Marcelle et. al. Dr. W. Junk bv. Publisher. p233-241.

AGRONOMIC CHARACTERS OF TEA PLANT WITH FLOWERING & FRUITING AND ITS EFFECT ON TEA YIELD

I. Studies on Hand and Chemical Thinning on Tea Flowers

Chian-Hoai Fong¹ and Iou-Zen Chen²

Hand thinning on flowers and fruits increased leafy yields of Ching shin Oolong and TTES No. 12. However, there was no significant effect on Assam type variety such as TTES No. 8 and FKK-22. Thinning promoting yield increase of Ching shin Oolong was attributed to the fact that removal of flowers stimulated vegetative growth, increased bud density, and enhanced percentage of quality shoots plucked. Based on the three chemicals (GA_3 , ethephon, and NAA) tested the ethephon had the best result in flower thinning. Better time for the ethephon spray is in the small bract forming stage, especially when the diameter of the bract is less than 0.4 cm. Field application of the ethephon apparently caused yield reduction and affected tea quality as a result of deep-red color in tea soup. Further investigation on this matter is pretty necessary.

1. Associate Agronomist, Taitung Substation of TTES, Luyeh, Taitung, Taiwan.

2. Associate Agronomist, Taiwan Tea Experiment Station, Yangmei, Taoyuan 32613, Taiwan.