

益收疏花對茶樹產量， 品質與農藝性狀之影響

陳右人² 馮鑑淮³ 王兩全⁴

摘 要

陳右人、馮鑑淮、王兩全，1991，益收疏花對茶樹產量，品質與農藝性狀之影響，臺灣茶業研究彙報 10：51-64。

台茶12號茶樹以1580至39.5ppm間之益收（Ethephon）噴施後，可有效除去0.4公分以下之小花蕾。並使台茶12號、青心烏龍、FKK-22號三品種茶樹開花、結果數明顯減少。以395ppm 以下濃度疏花後之茶樹次季茶萌芽率，生長量均提高，但高濃度的益收有抑制下一季茶嫩梢生長之現象。疏花後之茶樹當年秋、冬茶及次年春、夏、六月白各季茶產量均會提高，在花蕾急速生長（秋茶），開花（冬茶）及果實肥大（六月白）數季增產達顯著效果，其中尤其以冬茶之增產效果最為明顯。在茶樹上有嫩芽之狀況下噴施會使品質降低益收，在採收後立即噴施，則有促進萌芽整齊之效果。

前 言

茶樹開花結實雖為正常現象，但過多時便會影響產量與品質，故須在栽培與生理研究上著手，來減少開花結果。本省目前種植面積最廣的“青心烏龍”種及受市場喜好較早生的“台茶十二號”開花均極多^(1,2)，著果量每公頃分別達到6.370公斤及5.122公斤⁽³⁾，適時地以手疏去花果，即可以明顯的提高茶樹的產量與品質⁽⁴⁾。雖然不過以人工疏花果成本過高，馮與陳⁽⁴⁾即使用數種植物生長調節物質進行疏花試驗，發現“益收”（Ethephon）可以有效的疏除茶樹上的花蕾。“益收”噴施後，釋出乙烯，可以導致落花⁽¹⁴⁾，落果^(6,8,14,15)及落葉^(7,11,12,16)，Bennik⁽⁷⁾則指出稍高濃度之“益收”雖有促進落花，落果之作用，但低濃度時則反有促進開花結實之功能，同時使用濃度隨著作物種類而不同，故在經過試驗後方能施用於機械採收的果樹，使其果實均勻脫落，便於機械化採收。而 Abeles⁽⁵⁾歸納很多研究結果，將植物各部份對乙烯的容許程度做一分類，發現大多數狀況下，其忍受程度依幼葉、老葉、果實、幼花果的順序而遞減。此外，乙烯會提高細胞

1 本研究承蒙行政院農業委員會，79農建-7.1-糧-57Q連續三年補助經費，並由第二作者申請獲得79年國科會研究獎助

2 台灣省茶業改良場副研究員兼秘書

3 台東分場副研究員兼課長

4 魚池分場助理研究員。

膜的半透性^(9,10)及多元酚氧化酵素 (Polyphenol oxidase, PPO) 的活性⁽¹³⁾，因此在濃度使用不當時，極可能造成落葉或使包種茶製茶過程中由於細胞膜半透性與 PPO 活性提高而造成減產或氧化過度而降低成茶品質。

本試驗之目的，即在於先觀察不同濃度“益收”噴施對台茶12號疏花之效果，再選用適當濃度噴施於台茶12號，青心烏龍及FKK-22號三個多花的茶樹品種上，以瞭解其疏花之效果及對產量，農藝性狀與製茶品質之影響，求得安全有效，經濟且增產的疏花方法。

材料與方法

一 益收疏除茶樹花蕾之效果：

以39.5%益收 (39.5% Ethephon) 250倍至10000倍於7月處理於放任生長之台茶12號植株，並以配藥用的水作為對照，合計七處理每個濃度採4重複，每重複5株。處理前每處理先標誌20枝條，處理前計算該枝條上小花的數目。處理後每 8日調查枝條上殘存的花數與比例，以對照植株上殘存比例作比較，求得其疏花率。第一次調查時並度量殘存小花之直徑。

二 益收對茶樹產量，芽葉性狀及品質之影響：

1 供試品種：

- ① 台茶12號位於楊梅茶業改良場。
- ② 青心烏龍位於南投縣名間鄉李石鄰茶園。
- ③ FKK-22位於南投縣茶改場魚池分場。

2 處理與田間設計：

- ① 台茶12號以益收250倍、500倍、1000倍、2000倍、4000倍、相當於 ETHEPHON 1580 ppm，790ppm，395ppm，197.5ppm 98.75ppm) 於1988、1989兩年六月白 (第三季) 茶採收後噴施，以配藥用水及人工摘除果實作為對照，共六處理每處理4重複每重複5 株茶樹。
- ② 青心烏龍種及FKK-22號茶樹則以益收 1000倍，2000倍，4000 倍 (Ethephon 395ppm，197.5ppm及98.75ppm) 及水於六月白茶採收後噴施，除水之外同時亦以人工摘除果實作為對照。合計5處理，每處理4重複，每重複10株茶樹。

3 調查項目：

- ① 每重複取20枝枝條調查處理後花蕾殘留與果實發生量。
- ② 茶菁產量。
- ③ 茶農藝性狀。
- ④ 台茶12號與FKK-22進行小樣品製茶，鑑定其品質。

結果與討論

一 益收處理對茶樹疏花之效果

用39.5%益收 (Ethrel, 39.5% Ethephon) 噴施於放任生長的台茶12號茶樹上，發現在處理後第三天起小花蕾即陸續脫落。在第八日調查時，除對照的茶樹外，殘留在枝條上的小花蕾直徑均超過0.42公分。以後每八日調查枝條上小花數，換算成疏花率，其結果如圖1。疏花的比例以250倍，1000倍10000倍及500倍的效果較佳，其中前兩種濃度噴施後8 日即達到完全疏花的效果，後兩個濃度在32日後可疏花90%以上。2000倍及 4000倍處理可能因原有植株上的小花蕾直徑較大，故疏花的效果稍差。由於對照組之花蕾有自然脫落的現象，因此噴施益收的各個處理，實際上小花的殘存均在 13%以下。在田間處理的結果 (表1) 則發現冬季剪枝後，以益收處理之茶樹上殘留的花蕾數大幅減少，但與對照組的差異並不顯著，而在次年10月調查果實數時，則發現噴施益收之茶樹平均的果數較少，且三個品種均與對照組差異顯著。人工疏花

則無論花蕾數或結果數均與對照組相近。噴施益收除對噴施時茶樹上的花蕾有疏除效果外，似乎對新生的茶梢花蕾發生亦稍有影響（圖2），但各處理間的效果並不一致，不過花蕾的重量均明顯的較對照低，顯示花蕾發生較晚且較小，而值得注意的是人工疏花的茶樹無論在花蕾數或花的重量上均較對照多。

二噴施益收對茶樹生育之影響

由表2顯示益收噴施後對台茶12號當季（秋茶）茶芽無論在枝條生長，葉片數或芽葉的各項農藝性狀均有抑制作用，抑制的效果隨使用濃度的提高而增加；亦即使茶芽較短，葉片較小，葉數較少。但在採摘面上的芽密度則有增加的趨勢。對處理後第二季茶（冬茶）則無論在萌芽率、芽長、葉片數及每個枝條上的收量均有顯著的促進作用（表3）。益收原本即有抑制生長之效果，因此噴施後的第一季茶生長量會減少，使得原本消耗在生長上的養分減少，加上疏花後無花蕾發育所造成的負擔，因此在第二季茶的生長便會表現出明顯的促進效果。

青心烏龍茶樹在噴施益收後茶芽的性狀表現與台茶12號相近（表4），但FKK-22的反應則不同，噴施益收之茶樹當季茶的各項農藝性狀有較對照大的趨勢，很可能大葉種茶樹的生長對樹體營養狀況較敏感，抵消掉益收的抑制作用所致。

三噴施益收疏花對茶樹產量之影響

由於茶樹花蕾與果實的生育期長達十八個月左右，因此疏花後對產量的影響效果極長。圖3是用益收在六月白茶採收後（此時茶樹上新生的小花蕾直徑在0.4公分以下，且多位於冬季剪枝後的採摘面上）處理茶樹，使其花蕾脫落後，對一個周年共五季茶的二年平均產量的影響。在FKK-22以4000倍的處理的反應最佳，其中總產量，處理後第二（當年冬茶），四（當年夏茶）及五（當年六月白茶）季茶的產量與對照組差異顯著，第一季（秋茶）及第三季（春茶）的產量雖然差異不顯著，但仍高於對照組。其他各處理的成績，除冬茶產量外與對照組差異不顯著，不過在1000倍的較高濃度下秋茶的產量，2000倍及人工疏果的六月白產量反較對照低。青心烏龍總產量以4000倍的處理較高，而疏果的處理雖然與其他各處理差異不顯著，但總產量較1000倍及2000倍二個較高濃度處理者高；在分季的產量上則較無一致的表現，其中除了4000倍與人工疏花兩處理全年各季產量均較對照組高外，其他兩處理的前三季茶均反有減產之現象，表示青心烏龍雖可用此兩種濃度疏花，但對生長勢極弱的青心烏龍而言可能過高，使其抑制生長的期間過長，導致前三季茶產量有時反而較對照低。在生長勢最強的台茶12號上則僅有在1000倍以上之濃度才有增產之效果，2000倍與4000倍的處理反而使產量降低；在高濃度狀況下增產果極為顯著，其中尤其以秋茶、冬茶的六月白的效果最佳。造成三個品種間對相同益收濃度的反應完全不同的主要原因，似乎在於茶樹的生長勢，生長勢強的品種適用的濃度較高，而弱勢的品種則使用低濃度即可達到相同效果。由圖中之結果可以看出台茶12號適宜濃度為1000倍以上，FKK-22為2000至4000倍間，而青心烏龍似乎在4000倍以下。

由於茶樹的生殖生長週期極長，且每年均重疊（上年度的果實與本年度的花蕾小果期重疊），因此造成疏花後增產效果各季茶並不一致。以本場台茶12號為例，增產最明顯的秋茶為小花發育期及上年度果實的充實期，冬茶為開花期而六月白為果實急速肥大期，故其產量均較對照高且差異顯著。也由於生殖生長週期過長，在第一年疏花時，仍殘存有前一年果實生長的效果在，因此由表6中可看出在連續二年疏花的狀況下，第二年增產比例均較第一年高。

四益收疏花對製茶品質之影響

益收處理對茶葉品質之影響受到噴施時期與濃度的影響極大，由表7的結果顯示在茶樹萌芽後10日，當茶芽長到約一心一葉時，噴施益收疏花，在當季茶菁採收製茶後，經官能品評發現其總分在處理間雖差異不顯著，但以益收處理者分數較對照組低，造成此種結果的主因，在益收處理者水色偏紅，而評分均低於對照組，且差異達顯著水準，此外在香味上評分也略低。

但如在前一季茶採收後立即處理，則所有官能品評單項評分，除了1000倍處理的香味之外，均優於對照，其中尤其以外觀（即形狀加色澤）的表現最佳。造成以上結果的主因在於有嫩芽的狀況下噴施益收，會造成嫩芽的藥害，同時可能造成茶芽內多元酚氧化活性提高，促使水色變紅。而在無嫩芽的狀況下，益收卻導致萌芽較為整齊，使茶菁的成熟度較對照組一致，因此易於萎凋且揉捻較為均勻，茶葉的外觀與香味自然較佳。

FKK-22以益收處理後，採收茶菁製造紅茶，也顯示有較佳外觀，其他項目則完全無差異（表 8）。

表一、益收處理對茶樹開花與結果數之影響。

Table 1、Effects of Ethephon on flowering and fruit set of tea bush.

		台 茶 12 號		FKK - 22		青 心 烏 龍	
		TTEs No.12					
處 理	稀釋倍數	花蕾數	結果數	花蕾數	結果數	花蕾數	結果數
treatment	dilution	flower	fruit	flower	fruit	flower	fruit
	factors	No.	No.	No.	No.	No.	No.
39.5%益收	250	0.1 ^a	0 ^e	-	-	-	-
Ethrel.	500	0.25 ^a	0.33 ^d	-	-	-	-
(39.5%	1000	1.03 ^a	0.36 ^d	1.86 ^a	0.4 ^c	1.80 ^a	0.40 ^b
Ethephon)	2000	1.16 ^a	1.00 ^c	1.55 ^a	0.8 ^b	1.55 ^a	0.50 ^b
	4000	1.51 ^a	0.58 ^d	1.80 ^a	0.7 ^b	2.35 ^a	0.68 ^b
對照 (水)	water(ck)	5.58 ^a	1.75 ^b	7.15 ^a	1.6 ^a	2.70 ^a	1.50 ^a
人工疏果	疏花	5.96 ^a	2.25 ^a	6.90 ^a	1.5 ^a	3.90 ^a	1.23 ^{ab}
fruit thinning by hand							

註：1、表中直行小寫英文字母不同者為多變域測定達5%顯著差異。
2、每重複隨機調查5枝條、四重複、共二十枝條。

益收疏花對茶樹產量，品質與農藝性狀之影響

表二、益收對台茶12號茶樹芽葉性狀之影響

Table 2、Effects of Ethephon on the young shoot characters of "TTES No 12" tea bush.

		39.5% 益收稀釋倍數 dilution factor of 39.5% Ethephon					對照 CK	疏果 fruit
		250	500	1000	2000	4000	(water)	thinning
芽密度								
bud density		21.13 ^{cd}	19.86 ^d	19.83 ^d	27.00 ^{ab}	23.05 ^{bc}	19.53 ^d	31.08 ^a
(buds/900cm ²)								
芽總長		14.10 ^a	16.20 ^a	17.40 ^a	19.60 ^a	19.20 ^a	20.90 ^a	20.00 ^a
shoot length(cm)								
葉片數		5.10 ^{bcd}	4.60 ^d	4.90 ^{cd}	6.30 ^a	5.40 ^{bc}	6.90 ^a	6.10 ^a
leaf Number								
節間徑	1 - 2節	1.30 ^a	1.40 ^a	1.38 ^a	1.30 ^a	1.43 ^a	1.38 ^a	1.40 ^a
internode	1st node							
diameter	2 - 3節	1.55 ^{ab}	1.58 ^{ab}	1.63 ^{ab}	1.53 ^b	1.68 ^a	1.65 ^{ab}	1.68 ^a
(m m)	2nd node							
節間長	1 - 2節	1.22 ^{ab}	1.33 ^{ab}	1.34 ^{ab}	1.12 ^b	1.51 ^a	1.20 ^{ab}	1.49 ^a
internode	1st node							
length (cm)	2 - 3節	1.78 ^b	1.75 ^b	2.04 ^b	1.87 ^b	2.66 ^a	1.85 ^b	2.58 ^a
	2nd node							
第二葉	長 (cm)	3.85 ^d	4.18 ^{cd}	4.60 ^{abc}	4.40 ^{bc}	5.03 ^a	4.75 ^{ab}	4.80 ^{ab}
2nd. leaf	length							
	寬 (cm)	1.85 ^b	2.00 ^{ab}	2.15 ^a	2.00 ^{ab}	2.23 ^a	2.20 ^a	2.10 ^{ab}
	width							
	厚 (0.1mm)	2.18 ^b	2.53 ^{ab}	2.63 ^{ab}	2.60 ^{ab}	2.50 ^{ab}	2.73 ^a	2.50 ^{ab}
	thickness							
	面積(cm ²)	5.04 ^c	5.85 ^{bc}	6.97 ^{ab}	6.18 ^{bc}	7.86 ^a	7.33 ^{ab}	7.07 ^{ab}
	area							
第三葉	長 (cm)	4.05 ^c	4.55 ^{bc}	4.83 ^{bc}	4.65 ^{bc}	5.73 ^a	5.35 ^{ab}	5.33 ^{ab}
3rd leaf	length							
	寬 (cm)	2.10 ^c	2.28 ^{bc}	2.45 ^{abc}	2.38 ^{abc}	2.75 ^a	2.55 ^{ab}	2.65 ^{ab}
	width							
	厚 (0.1mm)	3.10 ^a	3.10 ^a	3.20 ^a	3.05 ^a	3.05 ^a	3.10 ^a	2.95 ^a
	thickness							
	面積(cm ²)	5.96 ^c	7.28 ^{bc}	8.36 ^{abc}	7.75 ^{bc}	11.05 ^a	9.76 ^{ab}	9.87 ^{ab}
	area							

註：表中橫行小寫英文字母不同者為多變域測定差異5%顯著。

表三、噴施益收對台茶 12 號茶樹冬茶萌芽與生長之影響。
Table 3、Effects of Ethephon on bud burst and groeth of TTES Nol2 tea bush.

處 理 treatment	稀釋倍數 dilutien factor	萌 芽 率 * %bud nurst		芽 葉 生 長 * shoot growth			
		第一芽 1st bud	第二芽 2st bud	總 長 length (cm)	總葉數 leaf No.	總 重 weight (g)	收 量** yield (g)
39.5%益收	250	95	50	9.17	4.11	2.73 ^a	0.23 ^a
Ethrel.	500	80	70	6.95	3.32	1.70 ^{bc}	0.20 ^{ab}
(39.5%	1000	80	60	6.92	3.40	1.76 ^{bc}	0.16 ^b
Ethephon)	2000	45	55	5.33	2.81	1.40 ^{cd}	0.20 ^{ab}
	4000	40	40	5.04	2.25	2.12 ^b	0.12 ^{bc}
對照 CK	水	20	25	5.02	2.60	1.44 ^d	0.14 ^{bc}
人工疏果	疏花	35	50	5.03	2.54	1.0 ^{cd}	0.10 ^c
fruit thinning by hand							

註：*以可採摘芽計算。
**爲一枝條之收量。

表四、益收對青心烏龍茶樹芽葉性狀之影響。
Table 4、Effects of Ethephon on the young shoot characters of "Chin - Shin Oolong"
tea bush.

		39.5% 益 收 稀 釋 倍 數 dilution facter of 39.5% Ethephon			對 照 CK	疏 果 fruit
		1000	2000	4000	(water)	thinning
節間徑 internode diameter (mm)	1 - 2節 1st node	1.23 ^c	1.25 ^{bc}	1.25 ^{bc}	1.30 ^b	1.38 ^a
	2 - 3節 2nd node	1.50 ^c	1.48 ^c	1.53 ^c	1.63 ^b	1.78 ^a
節間長 internode length (cm)	1 - 2節 1st node	0.88 ^b	0.96 ^b	0.91 ^b	0.96 ^b	1.14 ^a
	2 - 3節 2nd node	1.54 ^c	1.62 ^{bc}	1.51 ^c	1.78 ^b	2.29 ^a
第二葉 2nd. leaf	長 (cm)	4.00 ^c	4.58 ^b	4.43 ^b	4.93 ^a	5.18 ^a
	寬 (cm)	1.45 ^c	1.68 ^b	1.60 ^{bc}	1.73 ^{ab}	1.85 ^a
	厚 (0.1mm)	0.26 ^b	0.28 ^a	0.27 ^{ab}	0.29 ^a	0.28 ^a
	面積 (cm ²)	4.08 ^d	5.38 ^{bc}	4.96 ^{cd}	5.98 ^{ab}	6.72 ^a
	area					
第三葉 3rd leaf	長 (cm)	4.68 ^d	5.08 ^c	5.0 ^c	5.58 ^b	6.33 ^a
	寬 (cm)	1.78 ^c	2.00 ^b	1.93 ^b	2.00 ^b	2.33 ^a
	厚 (0.1mm)	0.32 ^a	0.34 ^a	0.33 ^a	0.34 ^a	0.33 ^a
	面積 (cm ²)	5.82 ^d	7.11 ^c	6.75 ^c	7.82 ^b	10.30 ^a
	area					

註：表中橫行小寫英文字母不同者爲多變域測定差異5%顯著。

益收疏花對茶樹產量，品質與農藝性狀之影響

表五、益收對青心烏龍茶樹芽葉性狀之影響。

Table 5、Effects of Ethephon on the young shoot characters of "FKK - 22 " tea bush.

		39.5% 益收稀釋倍數 dilution factor of 39.5% Ethephon			對照 CK	疏果 fruit
		1000	2000	4000	(water)	thinning
節間徑	1 - 2節	1.93 ^a	1.88 ^a	1.85 ^a	1.83 ^a	1.90 ^a
internode	1st node					
diameter	2 - 3節	2.18 ^a	2.18 ^a	2.20 ^a	2.13 ^a	2.15 ^a
(m m)	2nd node					
節間長	1 - 2節	1.23 ^a	1.25 ^a	1.21 ^a	1.07 ^a	1.25 ^a
internode	1st node					
length (cm)	2 - 3節	2.22 ^a	2.10 ^a	2.12 ^a	1.86 ^a	2.08 ^a
	2nd node					
第二葉	長 (cm)	5.73 ^a	5.53 ^{ab}	5.53 ^{ab}	5.38 ^a	5.10 ^a
2nd. leaf	length					
	寬 (cm)	2.10 ^a	2.03 ^{ab}	1.90 ^b	1.95 ^{ab}	1.98 ^{ab}
	width					
	厚 (0.1mm)	0.28 ^a	0.28 ^a	0.27 ^a	0.28 ^a	0.27 ^a
	thickness					
	面積 (cm²)	8.43 ^a	7.84 ^{ab}	7.35 ^{bd}	7.33 ^{ab}	7.75 ^b
	area					
第三葉	長 (cm)	6.63 ^a	6.73 ^a	6.43 ^{ab}	6.15 ^b	6.68 ^a
3rd leaf	length					
	寬 (cm)	2.70 ^a	2.68 ^a	2.45 ^b	2.35 ^b	2.63 ^a
	width					
	厚 (0.1mm)	0.30 ^a	0.30 ^a	0.30 ^a	0.30 ^a	0.30 ^a
	thickness					
	面積 (cm²)	12.53 ^a	12.64 ^a	11.02 ^b	10.12 ^b	12.27 ^a
	area					

註：表中橫行小寫英文字母不同者為多變域測定差異5%顯著。

表六、連續 2 年噴施益收疏花對茶樹產量影響之比較。

Table 6、Comparison of 1st and 2nd year yield of ethephon treated tea bush.

		增(減)產比例 % of yield increase or decrease					
		台 茶 12 號 TTES No.12		FKK - 22		青 心 烏 龍 Chin-Shin Oolong	
處 理 treatment	稀釋倍數 dilution factors	77-78年 1988-1989	78-79年 1980-1990	77-78年 1988-1989	78-79年 1989-1990	77-78年 1988-1989	78-79年 1989-1990
39.5%益收	250	+31.9	+35.3	-	-	-	-
Ethrel.	500	+38.4	+41.7	-	-	-	-
(39.5%	1000	+26.4	+26.9	+15.8	+27.2	+6.0	+3.0
Ethephon)	2000	-11.9	+ 0.2	+15.5	+19.9	+7.0	+4.1
	4000	-13.4	-11.4	+25.3	+50.3	+12.8	+18.8
對照 (水)	water(ck)	±0.0	±0.0	±0.0	±0.0	±0.0	±0.0
人工疏果	thinning by hand	+13.9	+17.9	+6.9	+24.5	+4.1	+23.3

表七、噴施益收時期對台茶12號製造包種茶品質之影響。

Table 7、Effect of the date of Ethephon treatment on the quality of TTES No 12 made tea.

處理 treatment	稀釋倍數 dilution	形狀 appearance	色澤 color	水色 liquor	香味 flavor	合計 total	形狀 appearance	色澤 color	水色 liquor	香味 flavor	合計 total
factors											
39.5%益收	250	7.0 ^a	6.0 ^a	13.5 ^c	40.0 ^a	66.5 ^a	8.0 ^a	8.0 ^a	16.0 ^a	46.5 ^a	78.5 ^a
Ethrel.	500	7.0 ^a	6.0 ^a	15.5 ^{ab}	41.5 ^a	70.0 ^a	7.8 ^a	7.8 ^{ab}	15.8 ^{ab}	46.5 ^a	77.8 ^a
(39.5%	1000	7.0 ^a	6.0 ^a	15.0 ^{ab}	42.0 ^a	70.0 ^a	6.8 ^b	7.0 ^{cd}	15.3 ^{ab}	42.0 ^a	71.0 ^b
Ethephon)	2000	7.0 ^a	6.0 ^a	14.5 ^b	39.5 ^a	67.0 ^a	6.8 ^a	7.3 ^{bcd}	15.3 ^{ab}	43.8 ^a	73.0 ^{ab}
	4000	7.0 ^a	6.0 ^a	16.0 ^a	41.0 ^a	70.3 ^a	7.0 ^a	7.5 ^{abc}	15.5 ^{ab}	44.3 ^a	74.3 ^{ab}
對照 (水)	water(ck)	7.0 ^a	6.0 ^a	15.5 ^{ab}	41.5 ^a	70.0 ^a	6.8 ^a	6.8 ^d	15.0 ^{ab}	43.5 ^a	72.0 ^{ab}
人工疏果	thinning	-	-	-	-	-	6.8 ^a	6.8 ^d	14.8 ^b	43.0 ^a	71.3 ^{ab}
byhand											

註：1、形狀、色澤、水色及香味分別佔10%、10%、20%及60%。
2、表中直行內小寫英文字母相同者表多變域差異測定未達5%顯著標準。

表八、噴施益收對FKK-22茶樹茶葉品質之影響。

Table 8、Effect of Etephon on the quality of FKK-22 made tea.

處 理 treatment	稀釋倍數 dilution factors	形 狀 appearance	色 澤 color	水 色 liquor	香 味 flavor	葉 底 total	合 計 total
39.5%益收	1000	6.0	6.0	16.0	38.0	7.5	73.0
Ethrel.	2000	6.0	6.0	16.0	39.0	7.5	74.5
(39.5%	4000	6.5	6.5	16.0	39.0	7.5	75.5
Ethephon)							
對照 (水)	water(ck)	5.5	5.5	16.0	39.0	7.5	73.5
人工疏果	thinning byhand	5.5	5.5	15.5	39.0	7.5	73.0

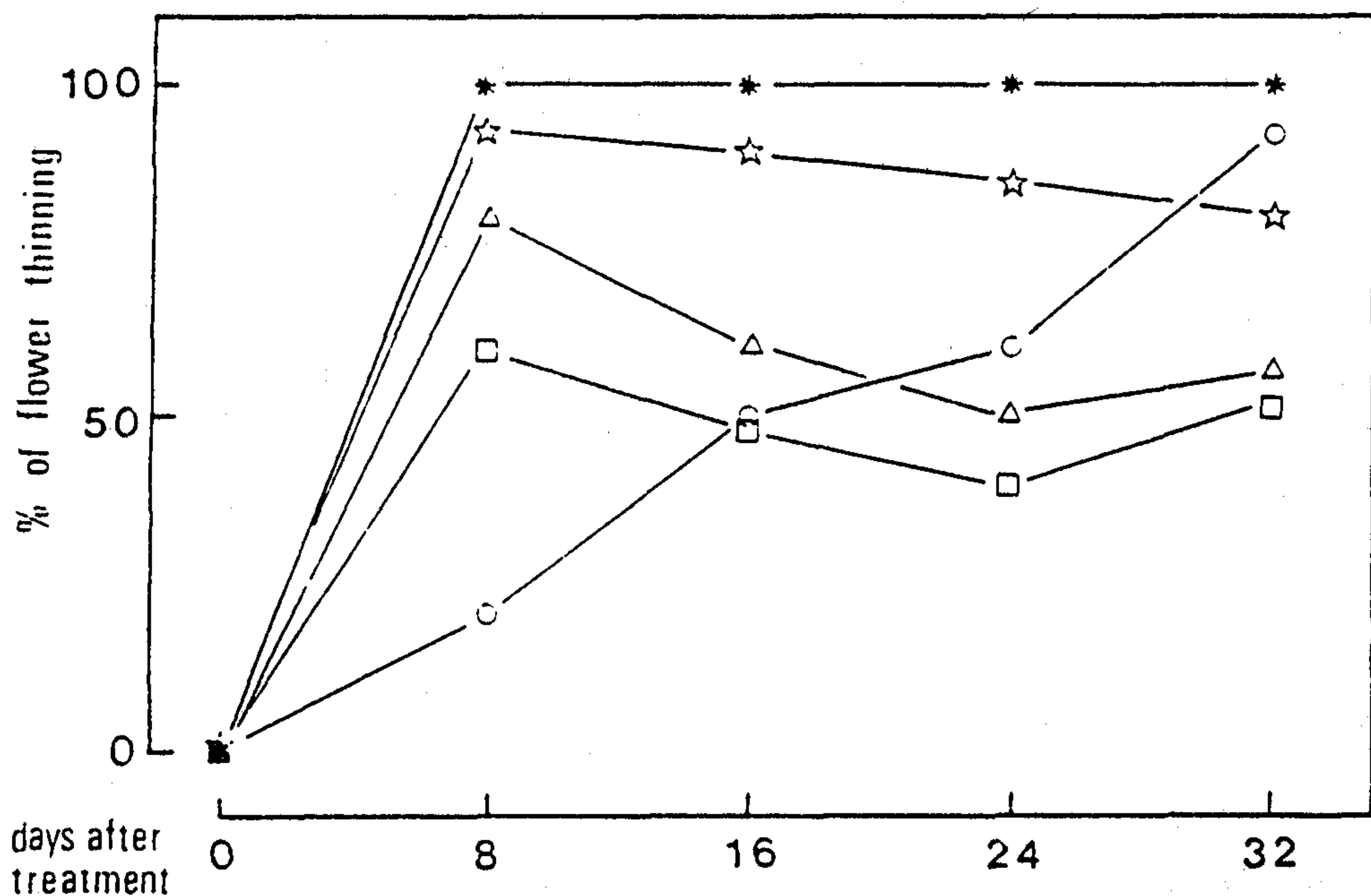


圖 1 · 益收濃度對台茶 1 2 號茶樹疏花之影響

Fig 1. Effect of the concentration of Ethrel on the % of flower thinning of TTES No12 Tea bush.

* 250X and 10000X Ethrel

○ 500X Ethrel

☆ 1000X Ethrel

△ 2000X Ethrel

□ 4000X Ethrel

益收疏花對茶樹產量，品質與農藝性狀之影響

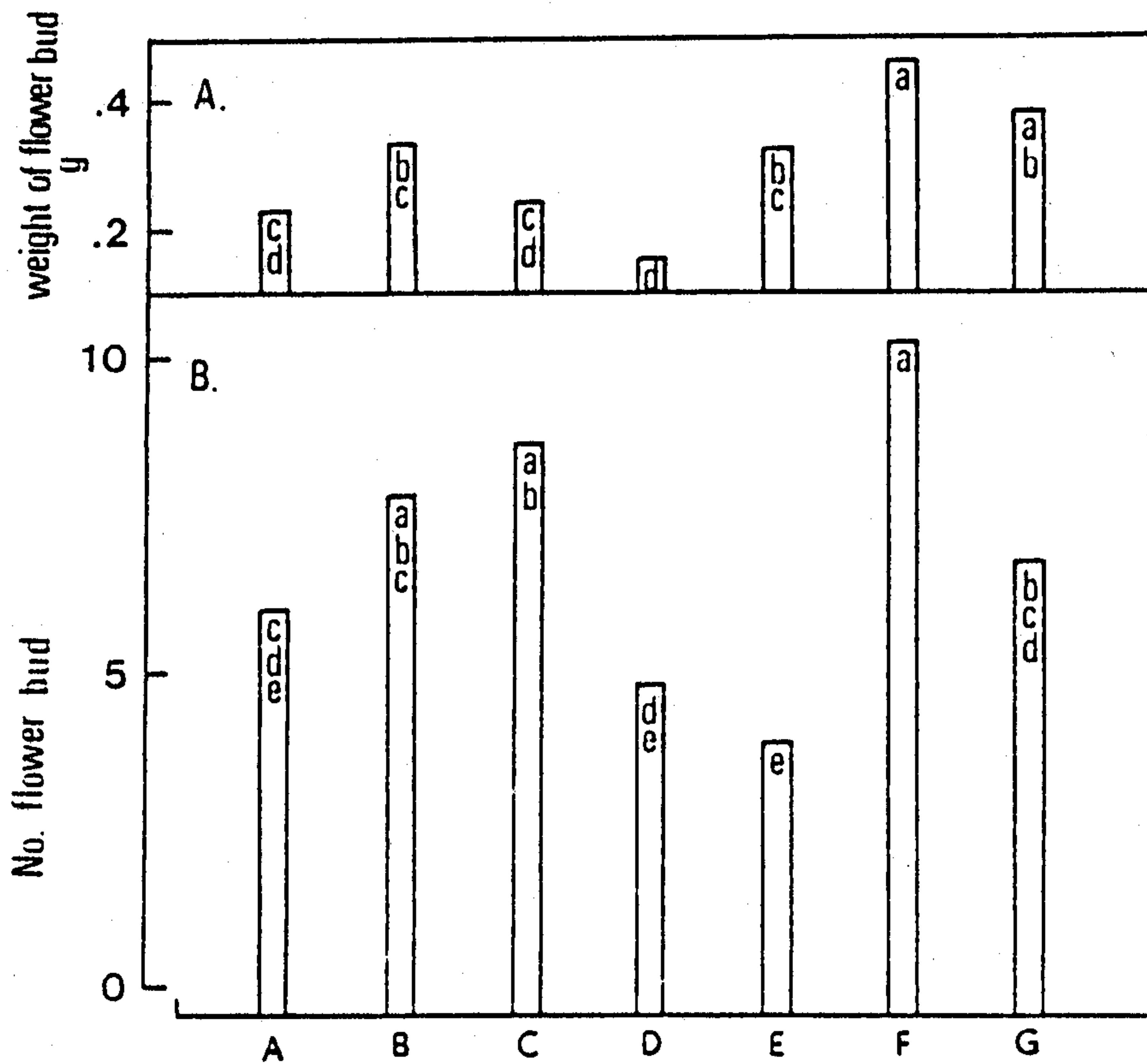


圖 2 · 益收疏花後新梢上新生小花數與花重

Fig 2. Flower number and weight on the new shoot, which growth after ethrel treatment.

A: Ethrel 250× B: Ethrel 500×
 C: Ethrel 1000× D: Ethrel 2000×
 E: Ethrel 4000× F: Fruit thinning by hand
 G: Control

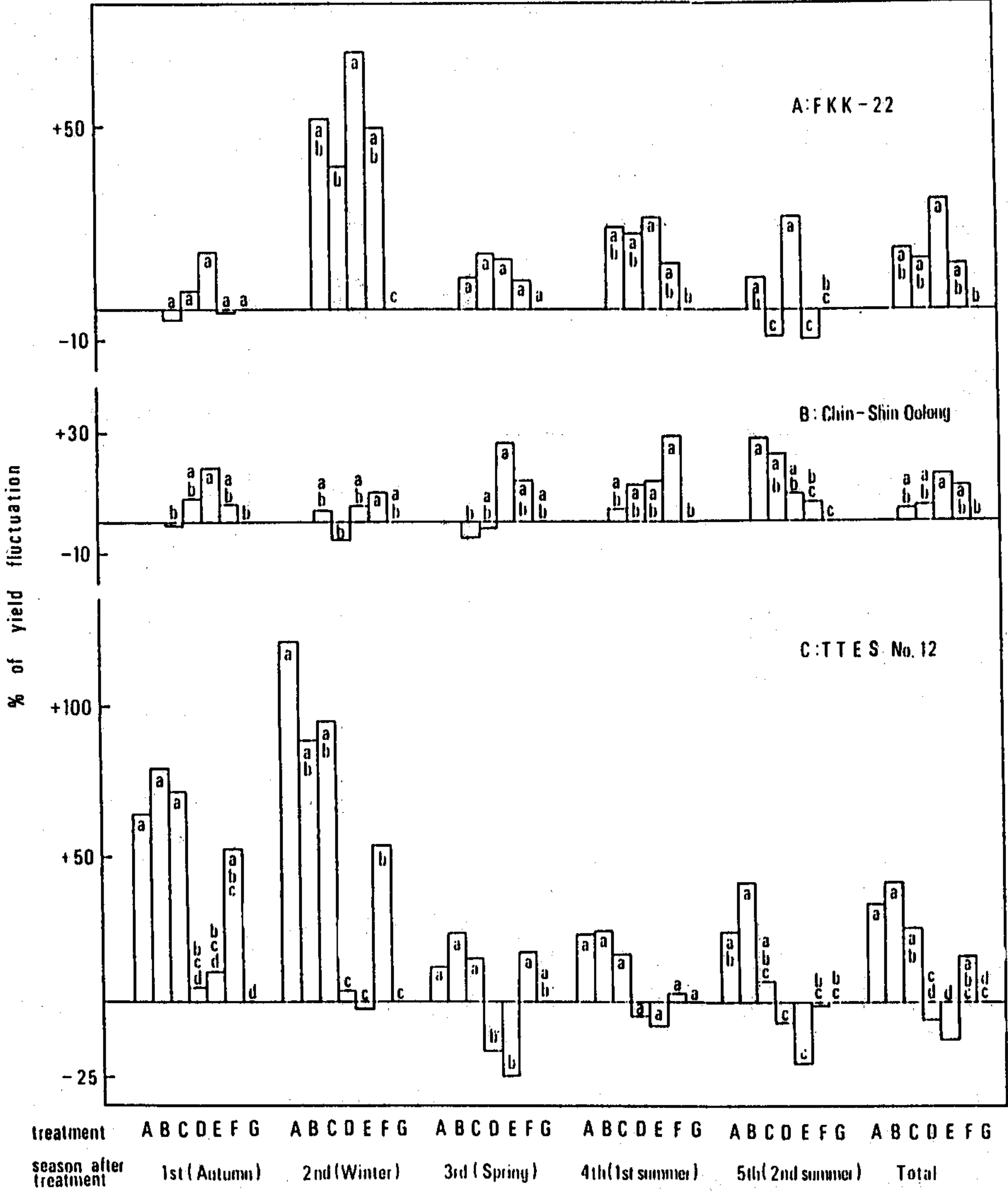


圖 3 · 益收疏花處理對茶樹周年產量變異之影響
Fig 3. Effect of flower thinning by Ethephon on the seasonal yield variation of tea bush.

註：A： 250倍 39.5%益收， 250×Ethrel
B： 500倍 39.5%益收， 500×Ethrel
C： 1000倍 39.5%益收， 1000×Ethrel
D： 2000倍 39.5%益收， 2000×Ethrel
E： 4000倍 39.5%益收， 4000×Ethrel
F：人 工 疏 花
fruit thinning by hand
G：CK

結 論

綜合以上之結果可發現益收處理，可除去茶樹上直徑小於 0.4公分的花蕾，減少開花與結實。但由於益收噴施後，是以釋出的乙烯氣體來產生這個效果，因此應選擇無風天氣，氣溫在 28°C 以下的傍晚噴施為宜。

茶樹在採收後，留在樹上的幼枝逐漸成熟，六月即有小花蕾發生，至八月六月白茶採收後，花蕾大多在 0.4公分以下時立即噴施，可明顯提高秋、冬茶及次年的產量，且改善製茶品質。使用的濃度在台茶12號等強勢品種為395ppm，青心烏龍及FKK-22等弱勢品種約為 100ppm。

參考文獻

- 1 胡家儉·1954 茶樹開花習性之觀察研究。茶業研究論文集第1卷 P.102—130.
- 2 施金柯·馮鑑淮·邱再發·1990 茶樹更新時耕犁深度對茶樹生長與產量之影響。茶業研究彙報 9: 35-44.
- 3 馮鑑淮·陳右人·1988 茶樹開花結實之農藝性狀調查及對產量之影響。茶改場76年報.P.7-8.
- 4 馮鑑淮·陳右人·1990 茶樹開花農藝性狀調查及其對產量之影響。I·茶樹人工疏花與藥劑疏花之研究。茶業研究會報 9: 21-34.
- 5 Adeles, F. B. 1973. Ethylene in Plant Growth. Academic Press. New York and London. P. 178-190.
- 6 Adato, I. and S. Gazit. 1977. Role of ethylene in avocado fruit development and ripening. I. Fruit drop. J. exp. Bot. 28: 636-643.
- 7 Bennik, G. J. H. 1979. Regulation of flower induction and fruit development. In "plant Regulation and World Agriculture" Edt by Scott, J. K. Plenum Press. New York. P. 207-219.
- 8 Blanpied, C. D. 1972. A study of ethylene in apple, red raspberry and cherry. Plant Physiology. 49: 627-630.
- 9 Burg, S. P. 1968. Ethylene, plant senescence and abscission. Plant Physiol. 43: 1503-1511.
- 10 Hanson, A. D. and H. Kande. 1975. Ethylene - enhanced ion and sucrose efflux in morning glory flower tissue. Plant Physiol. 55: 663-669.
- 11 Jackson, M. B. and D. J. Osborne. 1970. Ethylene, the natural regulator of leaf abscission. Nature (London) 225: 1019-1022.
- 12 Jackson, M. B. and D. J. Osborne. 1972. Abscissic acid, auxin, and ethylene in explant abscission. J. exp. Bot. 23: 849-862.
- 13 Lelyveld, L. J. van. and E. Nel. 1982. Ethylene concentration and polyphenol oxidase activity in mango (Mangifera indica L) fruit abscission. Zeitschrift Pflanzenphysiologie 107 (2): 179-182.
- 14 Lipe, J. A. and P. W. Morgan. 1972. Ethylene: Role in fruit abscis and dehiscence processes. Plant Physiol. 50: 759-764.
- 15 Lipe, J. A. and P. W. Morgan. 1973. Ethylene, a regulator of young fruit abscission. Plant Physiol. 51: 949-953.
- 16 Marynik, M. 1977. Patterns of ethylene and carbon dioxide evolution during cotton explant abscission. Plant Physiol. 59: 484-489.

Effects of Tea Flower Thinning By Etherphon on Yield, Quality and Young Shoots of Tea Agronomy Characters

Iou-Zen Chen¹, Chian-Hoai Fong² and Lian-Chuan Wang³

Summary

Ethephon with concentrations ranged from 39.5 to 1580 ppm effectively thinned most of the developing flower buds, especially removing the buds with diameter less than 0.4cm. Ethephon application significantly decreased flowering and fruit set of tea cultivars, such as TTES NO.12, FKK-22 and Chin-shin Oolong. If tea plants were treated with low concentration of ethephon (less than 95ppm), the number of buds bursted, vegetative growth and leafy yield tended to be increased in the following crop; whereas slightly inhibitive effect on tea shoot growth was observed for the high concentration treatments (higher than 790ppm). Summer flower thinning apparently increased tea production of autumn and winter crops in the current year. Yield increase was also found in the crop seasons of spring, summer and the second summer in the next year. Flower thinning particularly induced yield increases of autumn crop, winter crop and the second summer crop that were flower-bud forming, flowering and fruit growing stages, respectively.

Spraying ethephon after tea flush resulted in lowering made-tea quality. However, if the ethephon was applied after plucking the bud development of the tea plants was fairly even which would contribute to the improvement of fresh-leaves and made-tea quality. The optimum concentrations for flower thinning using ethephon were 395ppm for "TTES NO.12", a strong vigor cultivar and 98ppm for "FKK-22" and "Chin-shin Oolong", cultivars with less plant vigor.

1 Associate Agronomist, Taiwan Tea Experiment Station.

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

3 Assistant Agronomist, Yeechi Substation of Taiwan Tea Experiment Station.