

## 番荔枝修剪方式、萌芽劑使用與花芽分化之研究

羅 聖 賢

臺東區農業改良場

### 摘 要

利用臺東冬季氣溫較高的特殊氣候，並配合修剪技術，可使番荔枝產期由6月延續至次年3月。在2月27日冬季修剪後，噴灑 Cyanamide 1.7%與 NAA 2%，結果以 Cyanamide 1.7%處理者萌芽數較 NAA 2%處理者為高，且以強剪處理者萌芽數較其他處理為多。調查各處理之開花數，以對照組最多，受雨季影響落花率相對提高。比較夏季修剪的產量與冬季修剪的產量，前者皆比後者高。各處理之全年總產量，經分析結果，以不斷根留一年生枝條 120~150 枝於 10 公分處修剪者產量高、品質優。同時以組織切片方法，觀察其花芽分化過程，以靠近主枝基部之芽體花芽分化較早完成。

### 前 言

番荔枝 (*Annona squamosa* L.) 係番荔枝科之熱帶果樹，原產於南美及西印度群島<sup>(6)</sup>。目前因臺東地區栽培面積已超過 2500 公頃，且有增加之趨勢，因此成為臺東的特產之一。本省熱帶果樹之產期調節如鳳梨用電石處理<sup>(1,4)</sup>，木瓜、香蕉以不同之栽植期<sup>(1)</sup>，蓮霧利用斷根及浸水處理<sup>(2)</sup>，番石榴、番荔枝以修剪<sup>(1)</sup>等皆有技術性之突破。尤其臺東地區冬季平均氣溫較臺灣其他地區為高，擬利用此特殊之氣候條件，配合修剪技術，期能周年生產番荔枝，此外並以組織切片觀察其花芽分化情形，以尋求出一修剪之最適時期及最適方法，以供果農修剪之參考。

### 材 料 與 方 法

以臺東縣太麻里鄉林永傑農友的生長齊一之13年生粗鱗番荔枝作為試驗材料，分3個項目研究茲分述如下：

#### (一)修剪強度及斷根試驗：

1. 試驗材料：採13年生粗鱗番荔枝為材料。
2. 修剪時間：於1985年8月12日進行夏季修剪；1986年2月27日行冬季修剪。
3. 試驗方法：試驗設計採逢機完全區集，8處理，4重複。處理項目及實施步驟如下：
  - (A)對照組：冬季時留10枝向上枝條，其餘於10公分處修剪，夏季僅將樹枝互相銜接剪除。
  - (B)強度修剪：採全株強剪，僅留主幹、主枝、亞主枝，樹型修剪為開心自然型，每年冬季行強剪，並於夏季時將樹冠下半部的側枝及下垂枝只留10公分左右修剪。
  - (C)中度修剪(a)：冬季時留一年生枝條 120 枝至 150 枝，於10公分處修剪去葉，並於夏季將下半部側枝及下垂枝只留10公分左右修剪。
  - (D)中度修剪(b)：冬季時留一年生枝條 90 至 120 枝，於 10 公分處修剪去葉，並於夏季將下半部側枝及下垂枝只留10公分左右修剪。
  - (E)，(F)，(G)，(H)根部修剪：於處理(A)、(B)、(C)、(D)中冬季時行相同的修剪，唯在夏季時行斷根處

理。

4. 調查項目：生長勢、病蟲害發生情形、開花期、結果期、產量、品質等。

(二) 冬季修剪配合萌芽劑使用試驗：

1. 試驗方法：採13年生粗鱗番荔枝為材料。

2. 試驗方法：試驗設計採逢機完全區集，3處理，4重複。於冬季修剪後，分成噴施純水，NAA 2%及 Cyanamide 1.7%等3種處理。

3. 調查項目：生長勢、萌芽數目、開花數目。

(三) 花芽分化之觀察：

在臺東縣太麻里地區選取生育程度相似之13年生粗鱗種番荔枝（完全不修剪者）作為採樣對象，進行週年採樣，每月採集芽體2次，共24次。採樣時，採取當年生枝條（其高度約在100~150 cm之間）各部位之側芽，以 FAA 固定後，製成石臘組織切片<sup>(5)</sup>。然後觀察各時期芽體組織構造、鑑定葉芽、花芽分化及花器形成時期，並予記載分析及拍照，以供辨別番荔枝芽體轉變階段。

## 結 果

(一) 修剪強度及斷根試驗：

於1985年8月12日施行夏季修剪者，調查其果實產量品質，發現以C處理的產量高，果肉重，平均果粒較大（表1）。

表 1. 番荔枝夏季修剪果實品質分析

Table 1. Quality analysis of sugar-apple fruits after summer pruning.

處 理 別 Treatments	A	B	C	D	E	F	G	H
果重 Fruit wt. (g)	240.1	271.2	298.9	270.1	257.9	265.2	260.9	264.4
果皮重 Rind wt. (g)	104.9	129.8	131	117.7	117.2	108.8	116.6	122.5
果肉重 Flesh wt. (g)	115.4	120.4	141.7	131.3	120.5	133.1	123.2	120.5
種子數 Seed number	64	65	76	69	71	63.0	73	51
種子重 Seed wt. (g)	19.8	21	26.2	21.1	20.2	23.3	21.2	21.4
果實縱徑 (cm) Longitudinal diameter	7.0	7.6	7.9	7.5	7.0	7.0	7.4	7.4
果實橫徑 (cm) Cross diameter	7.7	7.6	8.0	8.0	1.3	7.6	7.6	7.6
果形指數 C/L index	110	100	101	106	106	108	102	102
可溶性固形物 TSS (Brix %)	22	22	23	22	22	22	22	22
總產量 Total wt. (g)	5,144.2	20,721.1	23,793.1	23,378.1	1,907.4	17,389.4	21,919.5	22,067.5

註：A：對照組

B：強度修剪

C：中度修剪，留梢120~150枝

D：中度修剪，留梢90~120枝

E：對照組(A)+斷根

F：強度修剪(B)+斷根

G：中度修剪(C)+斷根

H：中度修剪(D)+斷根

A：Control

B：Strong pruning

C：Save 120-150 1-year-old branches

D：Save 90-120 1-year-old brabches

E：Control (A) with root pruning

F：(B) with root pruning

G：(C) with root pruning

H：(D) with root pruning

1986年2月27日施行冬季修剪者，在8種不同處理中，以對照組的產量較高，但果形小、果肉少、果皮薄、不耐儲運；不斷根處理者產量較斷根處理者為高（表2）。

表 2. 番荔枝冬季修剪果實品質分析  
Table 2. Quality analysis of sugar-apple fruits after winter pruning.

處理別 Treatments	A	B	C	D	E	F	G	H
果重 Fruit wt. (g)	134.9	209.5	302.8	200.0	128.4	233.3	273.3	177.6
果皮重 Rind wt. (g)	56.0	90.3	162.5	98.6	52.0	120.2	138.5	92.2
果肉重 Fresh wt. (g)	62.9	106.2	124.7	90.4	61.4	100.1	119.8	74.6
種子數 Seed number	75	43	44	42	65	40	39	41
種子重 Seed wt. (g)	16	14.0	15.6	11	15	13	15.0	10.8
果實縱徑 (cm) Longitudinal diameter	6.7	8.2	8.7	7.9	7.3	8.8	8.0	8.4
果實橫徑 (cm) Cross diameter	7.4	9.4	8.8	8.4	6.8	8.3	8.1	8.9
果形指數 C/L index	110.4	114.6	101.1	106.3	93.2	94.3	101.3	106.9
可溶性固形物 TTS (Brix %)	20	21	22	20	19	19	18	19
總產量 Total wt. (g)	17,000	4,400	12,600	3,240	16,050	2,100	12,300	3,020

註：處理方式如表1之註解。

Remark: Treatments same as remarke in table 1.

分析全年總產量，以C處理（中度修剪，留梢 120~150 枝）較其他處理為優，且以不斷根之處理為佳（圖1）。由修剪部位發生之新梢，以強剪處理之枝梢伸長旺盛，調查結果新梢至11月中旬即不再伸長（表3）。

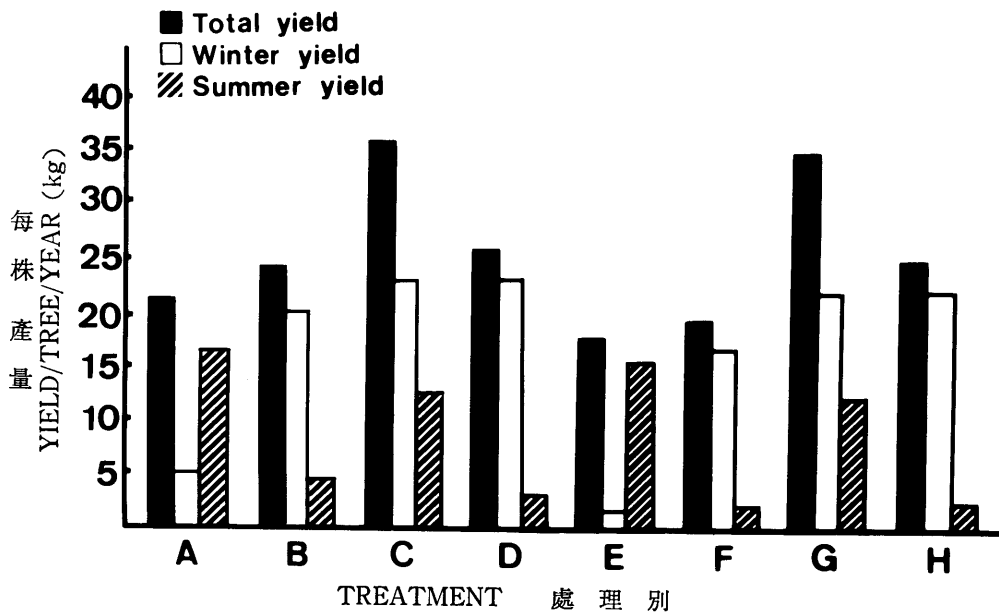


圖 1. 修剪方式對番荔枝產量之影響（處理別同表1）

Fig. 1. The effect of pruning on yield of sugar-apple (treatments same as table 1).

表 3. 修剪對番荔枝新梢長度生長之影響 (cm)。

Table 3. The effect of pruning on new shoot growth of sugar-apple.

處理別 Treatments	A	B	C	D	E	F	G	H
8/27/1985		2.8	3.0	2.8		2.6	2.6	2.4
9/12/1985		11.5	8.1	10.5		8.9	10.9	8.8
10/02/1985		18.4	10.7	12.7		11.7	12.7	11.8
10/18/1985		19.2	11.2	14.5		12.9	13.6	12.7
11/08/1985		20.3	12.7	16.8		14.3	14.8	13.2
11/20/1985		21.7	13.5	17.4		15.0	15.3	14.4
4/04/1986	2.4	3.6	3.1	3.1	2.8	3.2	2.9	2.9
4/17/1986	8.8	12.6	9.2	9.5	8.8	12.8	10.6	9.1
5/08/1986	22.9	28.4	26.6	37.6	24.1	30.6	27.3	25.4
5/22/1986	31.7	43.1	36.7	48.1	36.7	48.3	39.8	35.9
6/03/1986	55.3	64.7	50.1	63.4	56.9	64.1	55.6	52.8
6/25/1986	60.7	73.8	62.6	70.6	69.2	78.8	65.6	61.8

註：處理方式如表 1 之註解。

Remark: Treatments same as remarke in table 1.

1985年8月12日夏季修剪後，7~10天即萌芽，且在萌出的芽點第1、2節出現花，新芽繼續伸長，至第3、4節皆有花出現，至第5節以上花即少見。9月15日，第1節花開花受粉，結有0.5 cm × 0.5 cm 大小之果實，第2節以上之花陸續在10月上旬受粉結果，至12月下旬即可採收，採收期延至次年元月下旬，果實生育期約120天至150天左右。1986年2月27日行冬季修剪，芽點萌出至第3節始出現花，5節以上即少有花形成。由於番荔枝屬混合芽，所以花芽、腋芽陸續產生，3月27日即結小果生長，至6月中旬即可採收，而4月下旬結的小果至8月下旬採收，生育期約90天~100天左右，且採收期長達3個月。其冬果、夏果果實生長曲線如圖2所示。

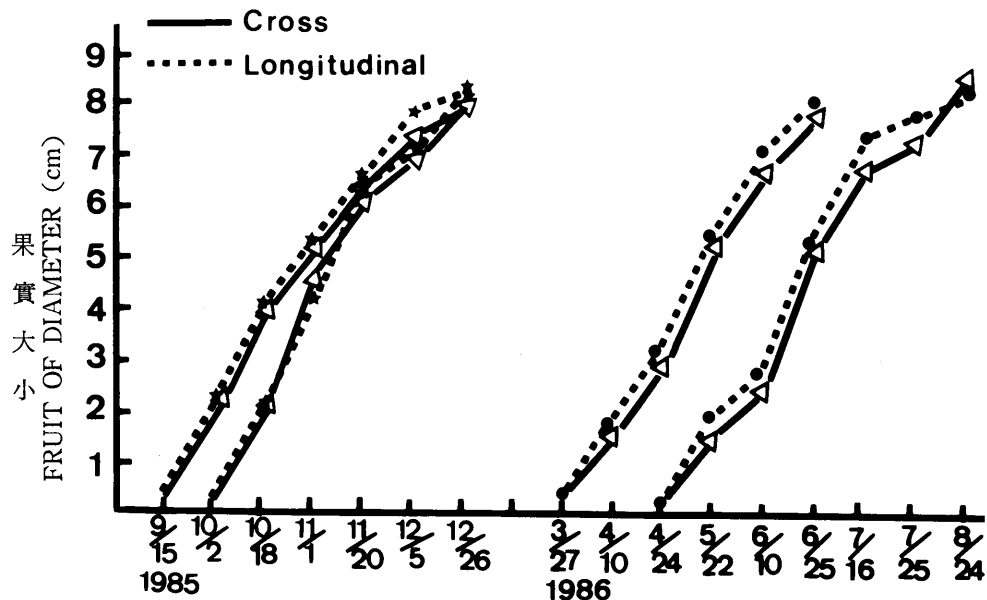


圖 2. 番荔枝果實的生長曲線

Fig. 2. Growth curve of sugar-apple fruits.

## (二) 冬季修剪配合萌芽劑使用試驗：

冬季修剪後，噴灑 Cyanamide 及 NAA 2種萌芽劑，結果發現在未斷根之處理中，其萌芽數以噴 Cyanamide 者較噴 NAA 者為多，且以強剪處理者其萌芽數較高，但斷根處理則不一定（圖 3、表 4）。調查開花數目以對照組較其他處理多，且噴 Cyanamide 開花數亦高。

圖 4 為 1985 年 7 月至 1986 年 6 月間試驗地的氣象變化情形，顯示冬季修剪後，開花期正逢 5 月中旬雨季，可能因多雨而致使開花期間常有嚴重落花的情形發生。

表 4. 不同修剪方式和藥劑處理對番荔枝萌芽數及開花數之影響。

Table 4. The effect of pruning and chemical treatments on bud sprouting and flowering of sugar apple.

處理別 修剪 Pruning	Treatments 藥劑 Chemical	萌芽數目 No. of bud sprouted			開花數目 No. of flower		
		4/10	4/24	5/28	4/24	5/8	5/22
(A)	Cyanamide	680	734	746	269	2,700	25
	NAA	225	280	323	136	758	246
	Water	216	233	265	186	1,148	497
(B)	Cyanamide	636	748	785	42	1,225	70
	NAA	594	648	651	52	752	24
	Water	462	521	528	208	797	99
(C)	Cyanamide	542	602	616	191	956	134
	NAA	482	514	521	129	710	27
	Water	383	454	460	164	798	66
(D)	Cyanamide	547	591	617	182	728	31
	NAA	542	571	575	85	998	47
	Water	421	498	506	106	723	29
(E)	Cyanamide	480	515	526	136	1,026	318
	NAA	384	395	415	131	1,126	464
	Water	326	376	397	120	884	243
(F)	Cyanamide	326	400	407	72	602	50
	NAA	336	344	359	133	578	49
	Water	430	465	480	98	508	46
(G)	Cyanamide	405	425	431	121	628	48
	NAA	464	467	475	148	340	84
	Water	506	512	520	110	374	45
(H)	Cyanamide	398	428	436	250	831	83
	NAA	490	501	512	124	434	80
	Water	546	554	560	130	505	81

註：修剪處理方式如表 1 之註解。

Remark: Pruning treatments same as remarke in table 1.

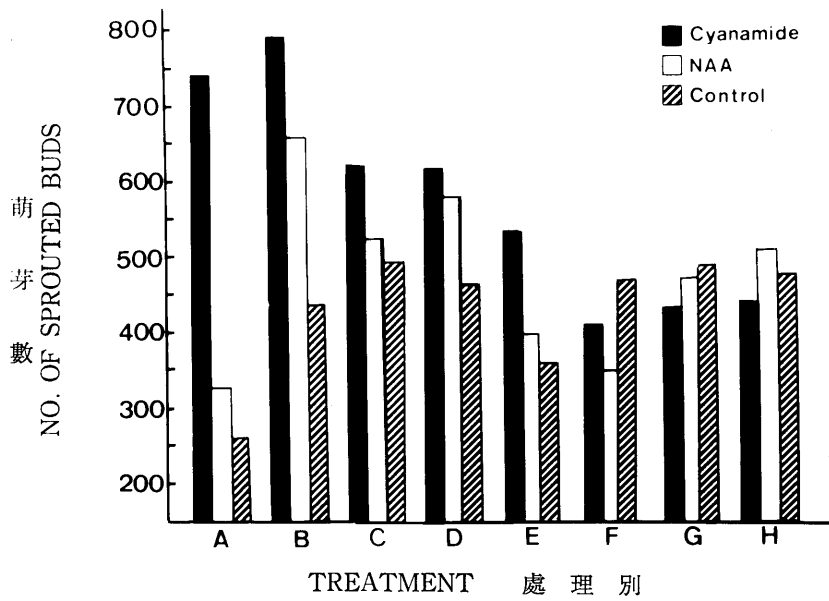


圖 3. 不同修剪方式和藥劑處理對番荔枝萌芽之效果 (處理別同表 1)  
 Fig. 3. The effect of pruning and chemical treatments on bud sprouting of sugar-apple (pruning treatments same as table 1).

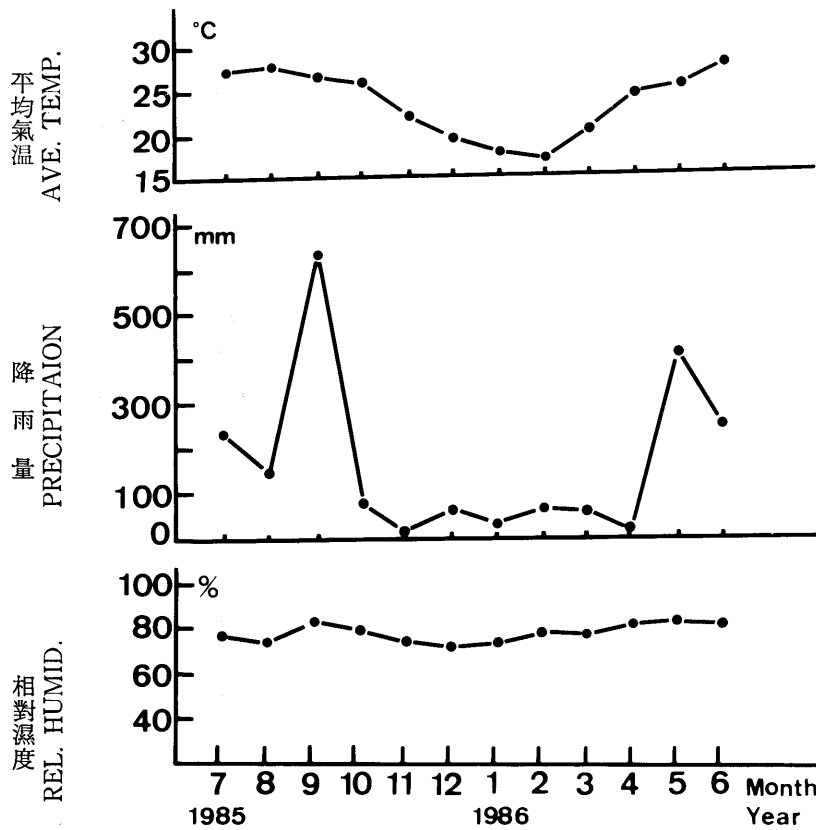


圖 4. 1985 年 7 月至 1986 年 6 月之氣候變化  
 Fig. 4. The climate condition during July, 1985 to June, 1986.

### (二)花芽分化之觀察：

番荔枝芽體成縱的排列，經以無修剪樹之芽體為材料製作切片，結果顯示，8月中旬已有完整之花芽分化芽體（圖5），且接近主枝基部者其花芽分化較早完成。10月中旬亦有完整之花芽分化，但到11月上旬，由於氣溫的降低，使萌出的或尚未萌出的芽體皆消蕾死亡。

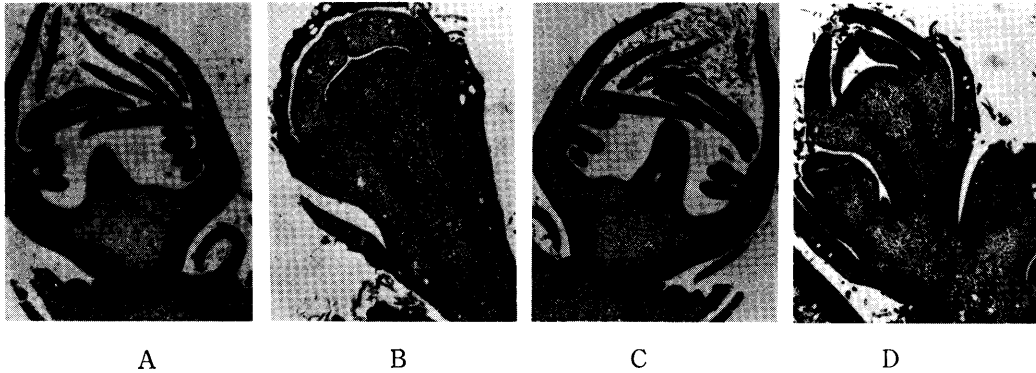


圖 5. 不同時期及節位芽體變化情形。

Fig. 5. The flower buds of different periods and positions.

A：8月12日近主枝第二節之芽體

A; The bud of the 2nd node near the basal part of main branch at 8/12.

B：8月12日近主枝第七節之芽體

B; The bud of the 7th node near the basal part of main branch at 8/12.

C：10月18日近主枝第三節之芽體

C; The bud of the 3rd node near the basal part of main branch at 10/18.

D：10月18日頂梢第二節之芽體

D; The bud of the 2nd node from the shoot tip at 10/18.

## 討 論

由本試驗結果（表1、表2）顯示，冬果產量較夏果高，其主要原因是夏季時值高溫，潮濕，病蟲害防治不易且薊馬嚴重為害新梢，使枝葉伸長受阻，影響到同化作用的進行，使產量低下。

蓮霧在夏季生長旺盛期行浸水及斷根處理，使開花期提早，已成功的調節產期，其主要的原理是斷根、浸水處理可抑制新梢生長，使葉片老化變黃而促進提早開花<sup>(3,7)</sup>。因此吾人乃藉此模式，利用修剪配合斷根與不斷根處理來調節番荔枝之產期，結果以不斷根處理為佳。分析其原因為植物之根為 Cytokinin 生成之主要器官<sup>(3,8)</sup>，且 Cytokinin 對植物生長與分化扮演極重要之角色，能增強對外界不良環境之抵抗力，斷根的結果影響到根部之吸收，因而抑制番荔枝之生長，單就斷根與不斷根之處理而論以後者為佳。冬季修剪時，以不斷根且留一年生枝條 120 至 150 枝之處理，其果實大、果型整齊、產量高、品質優、果皮厚。

果實的生長速率與果型受溫度的影響<sup>(1)</sup>。冬季時果實的生育期長達 120 天至 150 天，甚至達 180 天，採收期祇有 2 個月，其盛產期在元月上旬，果實肥大曲線、顯示為 S 型，在生長中期起到成熟期，有顯著之肥大，果型略長。而夏季時果實生育期為 90 天至 100 天，採收期長達 3 個月之久，盛產期在 8 月上旬，果型略呈偏圓。

在番荔枝之芽體未進入休眠而花芽早已完成分化時剪定，並噴灑化學藥劑以促進萌芽，本試驗噴施 Cyanamide 及 NAA 2 種藥劑。結果顯示 Cyanamide 對番荔枝萌芽具有促進的效果，而對新梢

的生長則無影響。新梢長度以強剪處理為最長，伸長速率快，乃由於強剪造成新梢直立且徒長之趨勢。3月至4月間氣溫上升、生長旺盛、新梢生長迅速，但10月後氣溫漸降低，新梢生長漸緩慢，至11月下旬即不再伸長，此由於低溫的逆境，使樹液流動緩慢，且使剛萌出之芽體褐化死亡。5月22日調查各處理之開花數目，發現比5月8日時之開花數相差甚多，推測其主要原因，可能是月上旬降雨量增多，授粉不良，造成落花、落蕾的現象。因此，如能調節開花期使之避開雨季，將可有更可觀之着果效果，此點尚有待進一步之試驗探討。

在果樹栽培上，培育花芽為先決之重要問題，且花芽分化時期及數量常受施肥、根砧、修剪及不同的栽培管理而有差異，尤其以樹體營養狀況影響最受顯著。以組織切片方法觀察花芽分化，結果發現在同一時間所取之樣品中，因節位不同而有各種不同之分化程度，而以靠近主枝之基部芽體其花芽分化較早完成。

總之，番荔枝主要可利用修剪來調節產期，即每年1月至3月間行剃頭式的冬季修剪，5月至9月間行樹冠下夏季修剪，可將產期錯開。冬季修剪後第1個花大部份發生在新梢第3節以後，而夏季修剪其花則發生在第1、2節，至於其花芽分化之時序，仍待加強顯微觀察。

### 引用文獻

1. 王德男 1979 蓮霧(梁鵬主編：經濟果樹 下冊) 豐年社 p. 151~161。
2. 王德男 1982 如何生產冬季蓮霧 豐年 32(13):12~13。
3. 高景輝、湯文通 1978 植物生長與分化 p. 16~79 臺灣大學農學院叢書第17號。
4. 黃季春 1971 鳳梨植株本身條件與催花處理效果關係之研究 中國園藝 17(1):28~33。
5. 蔡淑華 1975 植物組織切片技術綱要 茂昌圖書公司臺北 p. 30~58。
6. 馮克終譯 1977 果樹園藝大要汎論 p. 159~163 徐氏基金會。
7. Levit, T. 1972 Responses of plant to environmental stresses. p. 534-537. University of Missouri.
8. Maiti, S. C., R. N. Basu and p. k. Seu. 1973 Chemical control of growth and flowering in *Mangifera indica* L. Hort. Abst. 43(5):320.

## 討 論

**謝順景問：**

番荔枝畸型果之產生與微量原素如硼之缺乏有無關係？邱再發博士之前研究認為在柑橘兩者之間有很大的關係。

**羅聖賢答：**

木瓜如缺硼果實會有凹凸不平腫瘤狀畸型，蘿蔔缺硼根莖有黑心現象，目前番荔枝尚未發現缺硼之症狀，耳畸型果之原因不能與授粉不良有關，因在畸型的部位大都沒有種子之形成且果肉少。

**林宗賢問：**

1. 番荔枝果實究竟屬於何種果實？
2. 畸型果與修剪強度是否有關係？

**羅聖賢答：**

1. 番荔枝果實屬聚生果 (aggregate fruit)。
2. 畸型果與修剪強度沒有關係。

**呂理樂問：**

畸型果發生率是否受季節之影響？

**羅聖賢答：**

根據調查冬季修剪所生產之畸型夏果發生比率較高，而夏季修剪所生產之畸型冬果比率較低，由此推測可能為冬季修剪後，逢梅雨季節而授粉不良所致，是否有其他因素尚待探討。

**PRUNING TECHNIQUE, USE OF SPROUTING CHEMICAL AND  
FLOWER INITIATION IN SUGAR APPLE (*Annona squamosa* L.)**

Sheng-Shyan Lo

Taitung District Agricultural Improvement Station

**ABSTRACT**

Taking advantage of the unique climate in Taitung area and using suitable pruning technique, the production of sugar-apple can be prolonged from June to next March. On Feb. 27, two sprouting chemicals, cyanamide 1.7% and NAA 2%, were sprayed on the sugar-apple trees after pruning had been done. The trees treated with cyanamide got a higher sprouting number and those pruned severely sprouted more, too. The controls had the highest number of flowers but many of them were shed because of the rain. The yield of summer pruning was higher than that of winter pruning. The best pruning method that had the highest total yield and the best fruit quality was to prune one-year-old branches at 10 cm and keep 120-150 branches per tree without root-pruning. Observation of the flower initiation by tissue section method showed that the flower bud near the basal part of main branch was the first one that completed its differentiation.