

加工番石榴產期調節方法之研究¹

王武彰²

摘要 本試驗以中山月拔五、六年生植株為供試材料，以尿素（46%）及益收生長素（39.5%）等二種藥劑噴施，二年試驗結果，發現在不同氣候環境下各處理間對促進落葉效果與產量有關。尿素25%試區，落葉率高，枝條損傷嚴重，影響萌芽及產量，而以尿素6.25%處理區較適宜，產量也高，平均落葉率達35.1%，新梢乾枯20.3公分，處理後12—14天即可萌芽，單株產量達39.8公斤，果粒重94.8公克，處理間增產45—51%。品質差異不甚顯著。

關鍵字：番石榴、尿素、益收、落葉、產期、產量、果實品質。

Key words: Guava、Urea、Ethel、Defoliation、Harvesting、Period、Productivity、Fruit quality。

番石榴為臺灣重要經濟果樹之一，產期長，產量高，富營養，果實除生食外，還可加工製罐，製果汁，風味清香可口，是夏季高級飲料之一，銷售量可觀。番石榴供加工主要品種為中山月拔，其果肉及製成果汁均為白色，芳香濃郁，與國外迥然不同。該品種主要產地集中在中部地區（雲林縣斗六、斗南、林內等鄉鎮），南部次之，目前栽培面積逐年增加中。中山月拔之栽培管理^(2,3,5)，以往皆採用粗放式方法經營，以人工整枝修剪方法調節產期，致採果期無法集中，形成耗費人工，資本及無法配合工廠作業之困擾，加上產量與品質亦不甚穩定，造成市場競爭之隱憂，為解決上述經營方式之缺失，尋求經濟效益，提高農民所得起見，乃研究適宜藥劑配合處理，以促使整齊開花結果，節省勞力，資本與配合工廠作業為最終目標。

番石榴利用藥劑處理以達產期調節方法，據國外Chapman K. R. J. Savanah and B. Paxton氏1979試驗結果⁽¹⁰⁾，在澳大利亞以尿素25%濃度處理於密植番石榴幼年樹，可促使提早開花結果，產量比成年樹高出30—40%之巨，單株產量平均為34.69公斤。產期由十五週縮短四週完畢，效果顯著。而王氏^(7,8)於民國七十四、七十五年除以尿素外，還增加39.5%益收生長素（Ethrel）及95%高級夏油乳劑於臺灣氣候環境下使用，研究對加工番石榴整齊採收效果，結果發現尿素25%濃度處理部分，雖可達到效果，然其落葉率則平均高達73.50%，且造成新梢損傷嚴重，乾枯程度為30—65公分之間，產量僅34.8公斤/株。為減輕對植株產生傷害程度，及達產期調節目的，而尋求適宜臺灣氣候

1.臺灣省農業試驗所 研究報告第1485號。本試驗承行政院農業委員會補助77農建—7.1—糧—21(6)，謹此致謝意。

2.鳳山熱帶園藝試驗分所助理。臺灣省 高雄縣 鳳山市。

環境下適當之濃度，以做為將來提供果農之參考。

材料及方法

供試加工番石榴品種為中山月拔，材料為鳳山熱帶園藝試驗分所試區所種植之植株為對象，整齊採收試驗除採用藥劑噴佈外，酌配合人工修剪操作，使用藥劑及濃度如下表：

處理代號	藥劑濃度	使用濃度
1	46%尿素	25%
2	46%尿素	12.5%
3	46%尿素	6.25%
4	39.5%益收生長素	0.4%
5	39.5%益收生長素	6.2%

以上兩種藥劑調配成五種濃度，每處理噴佈四株，合計20株，採用逢巒區集排列，試驗自民國七十五年九月起至民國七十七年八月止計二年，每年噴佈時期分別為九、十二、三及六月等各一次，每期噴佈後觀察落葉，萌芽，開花，着果情形，果實成熟調查產量與品質。所需調查項目如下：

1. 比較各種藥劑種類及使用濃度對處理效果之影響。
2. 調查時期對藥劑種類及濃度之效應。
3. 調查藥劑與濃度對植株之影響。
4. 調查萌芽，開花，着果期。
5. 調查產量及品質。

結果及討論

試驗採用尿素及益收生長素 (Ethrel) 兩種藥劑調配成五種濃度，分別於1986年9月16日、12月10日，1987年3月27日、6月15日、9月4日、12月15日，1988年3月24日，6月17日計二年，分八次之不同環境下實施，其間溫度變化情形與雨量分佈狀況如圖一：

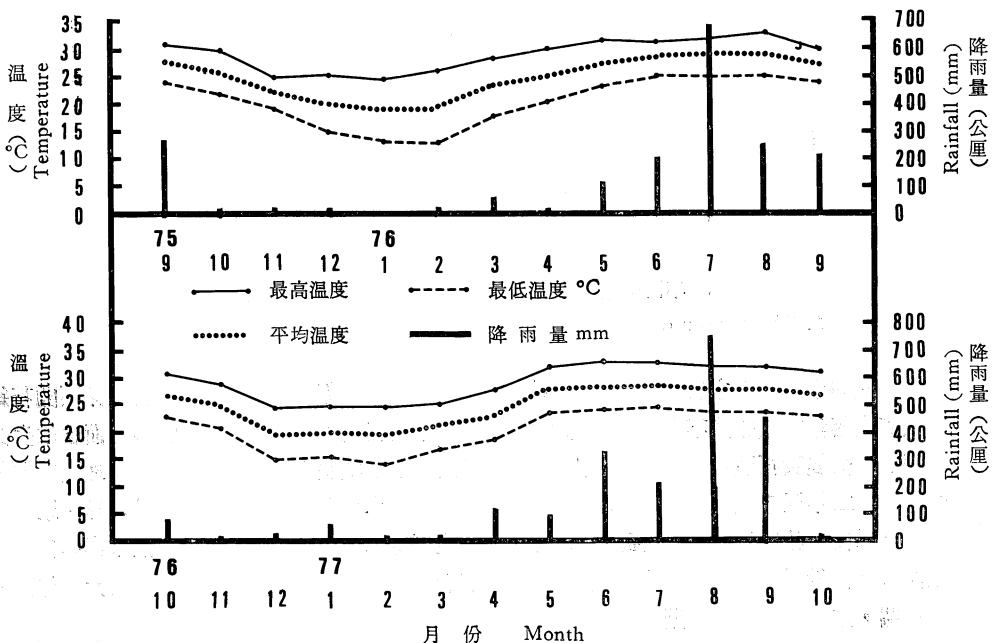


圖1. 試驗期間溫度及降雨量變化情形

Fig. 1. Variance of temperature and rainfall during the experimental period

由上述圖一所示，處理時期 6、9 月屬高溫期，最高溫度均在攝氏 30°C 以上，12 月至 3 月屬較低溫期，最高溫度均在 30°C 以下，平均溫度前者在 24°C 以上。雨量分佈主要集中於 6~9 月間。處理期間選擇當月之晴天上午實施，陰天及降雨均可能影響實施之效果。

本試驗採用藥劑及濃度於不同時期處理番石榴品種中山月拔 5、6 年生植株整株，對促進落葉效果與產量，品質之影響，經二年時間試驗調查，所得結果列述如下：

(一) 藥劑處理對加工番石榴促進落葉之效果

本試驗藥劑採用尿素 (46%) 及益收生長素 (39.5%) 兩種，調配不同濃度於不同時期對番石榴植株處理，其對促進落葉效果，經調查所得結果平均如圖二所示：

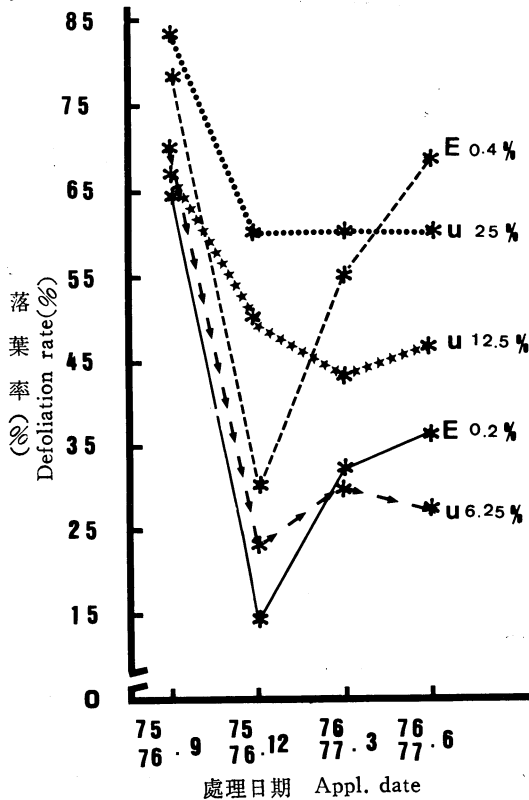


圖 2. 不同藥劑濃度與使用時期對促進番石榴落葉效果

Fig. 2. The results of different chemical applications on guava defoliation

由圖顯示出最大之特色是番石榴植株葉片經藥劑處理後產生落葉，再重新萌芽而開花結果，其產生落葉方式迥然不同，尿素處理藥液噴佈後葉片產生創傷，乾枯再脫落，而益收生長素處理者，先變黃再產生離層脫落，上述藥劑經不同濃度噴佈後，其產生落葉率處理間有顯著不同效果，二年經八次調查所得平均：尿素 25% 濃度為 65.5%，尿素 12.5% 為 51.6%，尿素 6.25% 為 36.1%，益收生長素 0.4% 為 57.7%，益收生長素 0.2% 為 37.9%。當中以尿素 25% 最高，尿素 6.25% 較低，次為益收生長素 0.2%，而落葉嚴重處理其葉片顯著減少，對光合作用產生正相關，進而影響萌芽時期及產量等。

不同季節對藥劑處理後產生落葉效果，濃度間也呈顯著差異，就以尿素 6.25% 而言，四個時期中落葉率最高為 9 月份，達 64.3%，次為 3 月份 29.8%，其次為 6 月份 27.0%，而以 12 月

份為最低23.2%，由調查結果指出時期不同而言，溫度越高，其產生落葉效果則越佳，唯處理後如遇下雨則效果劇減。

(二) 藥劑處理對加工番石榴植株之影響：

為調節加工番石榴之產期，除利用人工修剪方法外以藥劑處理促使落葉，萌芽再開花結果，達整齊採收效果。然藥劑處理後是否對植株產生任何影響，本試驗利用藥劑處理後一個月時間詳加調查各處理濃度間及季節對植株新梢產生為害程度，所得結果如圖三所示：

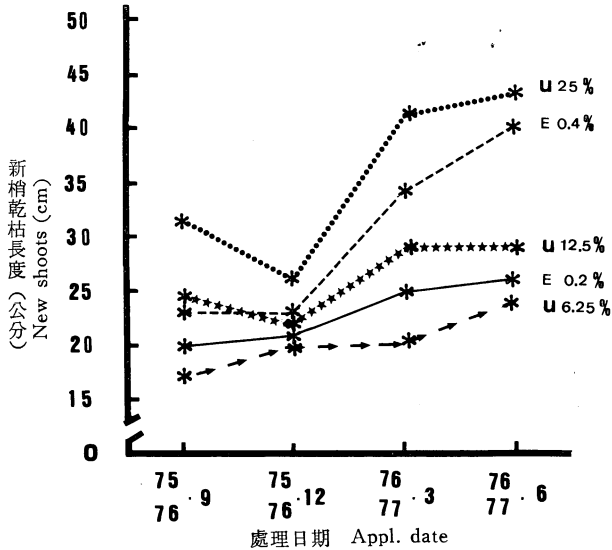


圖3. 不同藥劑濃度與使用時期對促進番石榴產生新梢乾枯情形

Fig. 3. The dieback length of new shoots after different chemical applications.

番石榴植株經藥劑處理後產生落葉隨著對新梢產生之影響，經本試驗調查所得結果，兩種藥劑五種不同濃度之藥液，經噴佈植株後，無論在任何季節下均對植株新梢產生乾枯情形，平均以尿素25%處理區，最高達 35.4公分長，次為益收生長素 0.4%處理區為 30.1公分，尿素 12.5%為26.3公分，益收生長素0.2%為22.9公分，以尿素 6.25%處理較輕，僅達20.3公分，上述處理間經分析，結果達顯著差異。不同環境下對產生傷害程度，四個季節中，以6月份處理組較嚴重，就尿素25%濃度平均值而言，9月份為31.5公分，12月份為26.0公分，3月份為41.0公分，6月份為43.0公分。總之藥劑使用濃度對植株新梢產生為害程度成正比關係。

(三) 藥劑濃度對藥效及開花結果與採收之影響：

試驗為瞭解各藥劑與濃度對番石榴植株產生藥效之時間及新梢發生後開花結果與採收情形，每次於藥劑噴佈後加以觀察記載，經調查結果如表一所示：

由調查得知各種藥劑不同濃度下經不同時期噴佈於番石榴植株上，其產生藥效最快者為尿素處理區，尤以 25%濃度尿素噴佈後 5~10分鐘葉片即陸續呈現白色結晶絲密佈全葉表面，12.5%尿素則約在10~15分鐘後，尿素6.25%，約在15~20分鐘也同樣產生，氣候及濃度不同產生程度也不同，餘則無。

表1. 不同藥劑濃度與處理時期對番石榴開花及結果日期之影響

Table 1. The effects of different chemical applications on the flowering and fruiting dates of Guava

處理時期及 調查項目 Chemical applicat'on & objects observed (days after application)	75.9					76.9					75.12					76.12					76.3					77.3					76.6					77.6				
	初 期	萌 期	着 期	開 期	成 期	初 期	萌 期	着 期	開 期	成 期	初 期	萌 期	着 期	開 期	成 期	初 期	萌 期	着 期	開 期	成 期	初 期	萌 期	着 期	開 期	成 期	初 期	萌 期	着 期	開 期	成 期	初 期	萌 期	着 期	開 期	成 期					
處理別 Treatment	落 葉 期	first sign of defoliation	芽 期	bud s. rout	蕾 期	flower bud appeared	花 期	Bloom	熟 期	Harvest	落 葉 期	first sign of defoliation	芽 期	bud s. rout	蕾 期	flower bud appeared	花 期	Bloom	熟 期	Harvest	落 葉 期	first sign of defoliation	芽 期	bud s. rout	蕾 期	flower bud appeared	花 期	Bloom	熟 期	Harvest	落 葉 期	first sign of defoliation	芽 期	bud s. rout	蕾 期	flower bud appeared	花 期	Bloom	熟 期	Harvest
尿 素 25%	2	14	18	37	133	3	26	40	92	194	5	12	24	52	151	2	11	31	62	145																				
尿 素 12.5%	2	14	18	37	133	3	26	30	77	194	5	12	25	52	153	2	14	31	62	145																				
尿 素 6.25%	3	14	20	41	133	4	14	29	78	194	5	12	29	53	153	2	14	35	62	154																				
益收生長素 0.4%	2	14	20	44	133	3	16	37	90	201	5	27	43	65	156	2	14	29	57	145																				
益收生長素 0.2%	2	14	18	43	133	4	26	58	99	205	5	27	40	62	153	2	14	29	56	140																				

不同氣候條件下其萌芽速度各異，依調查所得結果，四個時期上，以3月最短在12~27天左右即萌芽，次為6月，9月在14天左右，而以12月份較慢，達14~26天之間。處理後至成熟期也產生差異，四個時期中，以9月份者最短約在133天左右，次為6月份，140~154天之間，最長者為12月份，達194~205天之間。概因此時溫度較低，日然短且弱之故。因此落葉率與損傷程度均對萌芽、開花結果及成熟時間有關。

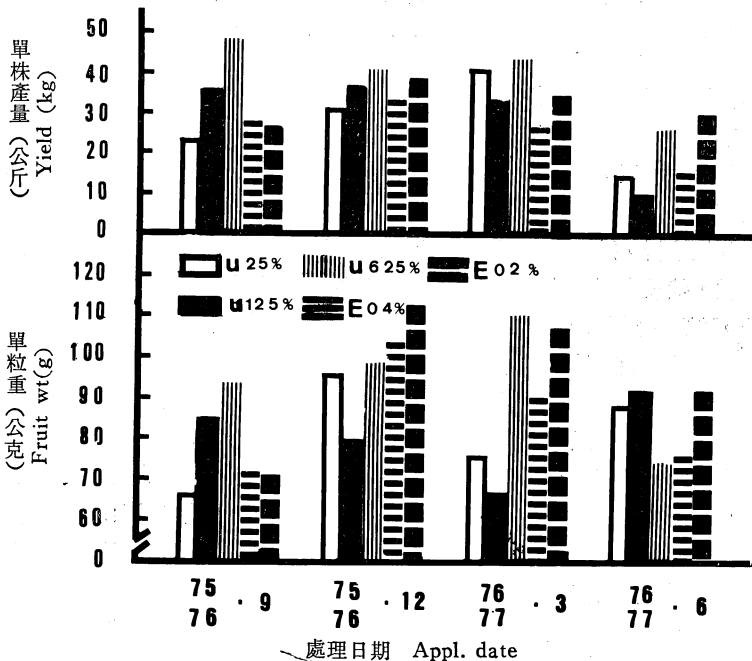


圖1. 不同藥劑濃度與時期對番石榴平均產量差異

Fig. 4. The average yields of guava after different chemical applications.

(四) 藥劑及濃度處理對產量之影響：

藥劑及濃度對番石榴雖可達產期調節效果，然與產量是否有關，經本試驗二年間之探討結果，各處理間所得結果如圖四：

由圖所示得知，供試藥劑對番石榴產量由二年平均所得，五種處理中以尿素6.25%處理區最高達 39.8公斤，次為益收生長素0.2%處理區33.0公斤，再次為尿素12.5%處理區29.5公斤，尿素25%處理區27.5公斤，而益收生長素0.4%處理區最低，僅 26.3公斤。平均果重方面，以尿素6.25%及益收生長素0.2%處理區較高，各達94.8公克及96.3公克，次為益收生長素0.4%處理區86.0公克較低者為尿素25%及12.5%處理區僅31.8及81.8公克。

(五) 藥劑與濃度對不同時期品質之影響：

試驗為明瞭藥劑對番石榴產期調節利用之效益外，進而探求其果實品質變化情形，經本試驗調查所得結果，如圖五所示：

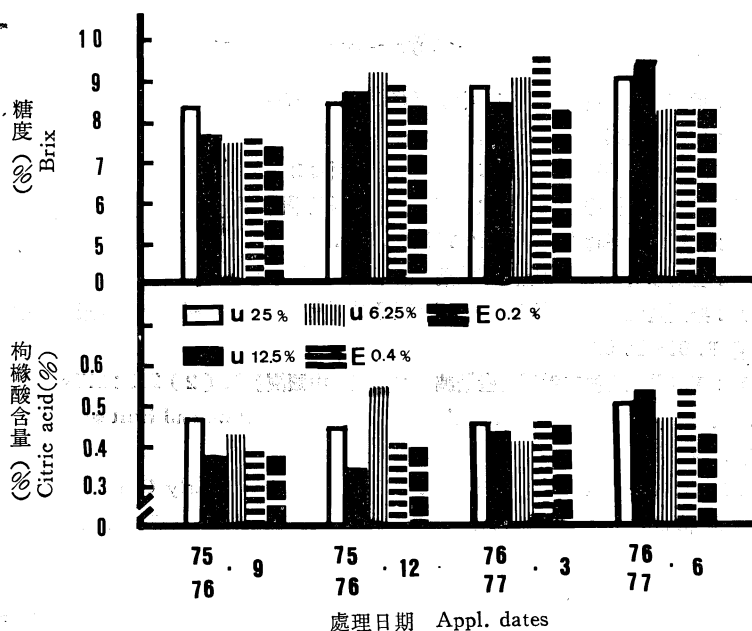


圖5. 不同藥劑濃度與時期對番石榴品質之差異

Fig. 5. The fruit quality of guava after different chemical applications.

加工番石榴植株經不同藥劑及濃度在不同季節上處理後，開花結果，所得果實之糖度經二年之調查，處理間經四個時期處理後所得平均；尿素25%濃度處理區為9.6%，尿素12.5%濃度處理區為9.2%，尿素6.25%濃度處理區為9.2%，益收生長素0.4%處理區為9.1%，益收生長素0.2%處理區為9.0%。而時期之差異就以尿素6.25%濃度處理區而言，九月份者為9.6%，十二月份為9.2%，三月份為10.5%，六月份為8.5%，就中以三月份處理者較高，而處理間經鄧肯式變方分析所得結果，未達差異顯著之標準。

而枸橼酸含量處理間平均：尿素25%處理區為0.52%，尿素12.5%處理區為0.49%，尿素6.25%處理區為0.48%益收生長素0.4%處理區為0.49%，益收生長素0.2%處理區為0.48%。不同季節與處理間而論，以十二月份處理者有顯著差異，餘不顯著。若以尿素6.5%濃度處理區為準，九月份為0.57%，十二月份為0.55%，三月份為0.40%，六月份為0.41%。就中以九、十二月份為高，三、六月份所採果實含量低。

結果與建議

臺灣加工番石榴之管理，以往均採用粗放式經營，利用人工整枝與修剪方式調節產期，致產期無法集中，配合工廠作業，造成兩者重大損失。為解決上述缺失，而研究以藥劑處理調節其產期。據王氏以往利用尿素，益收生長素及高級夏油乳劑等三種噴施結果，以尿素 12.5% 及益收生長素 0.2% 濃度比其他處理區為佳^(7,8)，然尿素 12.5% 濃度若於臺灣高溫多濕氣候環境下，對植株產生落葉與新梢損傷仍大，為進一步探討，於民國七十五年九月起連續二年試驗調查結果，證實以尿素 6.25% 處理者比 12.5% 濃度者為佳，次為益收生長素 0.2% 濃度。而以 6、9 月高溫處理區萌芽快。

番石榴之開花結果習性與檸檬、荔枝、蓮霧、楊桃等果樹不同，其花蕾大都着生於剛萌發新梢之第二至四對葉片葉腋間，而成熟枝條若有則於枝之先端新梢或後期再萌發之新梢上，否則因生長旺盛而較少，此現象與黃氏⁽¹⁾之調查相吻合。本試驗之對照組因採用放任自然生長，落葉及萌芽機率少，若有着果數量亦少且零星，無法配合試驗時間，致對照區未列入比較。

參考文獻

1. 黃弼臣 (1971) : 番石榴樹開花結果觀察 中國園藝 7(3) P. 27~36.
2. 譚克終 (1974) : 果樹整枝與剪定 正中書局。
3. 黃弼臣·翁慎微 (1977) : 番石榴樹整形修剪試驗 與大園藝 2 : 15~24。
4. 高景輝·湯文通 (1978) : 植株生長與分化 國立臺灣大學農學院叢書第 17 號。
5. 張振宙 (1930) : 番石榴 臺灣農家要覽 P. 705~P. 708.
6. 張振宙 (1980) : 番石榴人工落葉促進開花結果 豐年 29 (17) : 39。
7. 王武彰 (1957) : 藥劑處理對加工番石榴產期調節與品質研究 園藝作物產期調節專集 臺中區農業改良場特刊第 10 號 P. 91~P. 98.
8. 王武彰 (1988) : 藥劑處理對加工番石榴產期調節之研究 中國園藝 34 (2) 211 : 217。
9. Shigeure, C. T., R. M. Bullock, and J. J. A. Silua. 1975 Defoliation and fruit set in guava. Hort Science 10(6) : 590.
10. Chapman, K. R., J. Saranah and B. Paxton. 1979. Induction of early Cropping of guava seedling in a closely planted orchard using urea as a defoliant Aust J. Expt. Agr Anim Hus 19(98) : 382-384.

The Studies on the Methodology of Regulation of Harvesting Perids in Processing Guava

U-Chang Wang

Summary

In this study, the processing Guava, Five or six years old of Chung Sun Yueh Pa, and two chemicals, 46% Urea and 39.5% Ethrel, were used. The results from two-year experiments revealed that different application timings and chemical concentrations were closely related to defoliation and production of processing guava under different climate conditions. New shoots were caused severe defoliation and injury, and productivity was also low when 25% urea was applied. 6.25% urea was the best concentration with 36.1% defoliation and only 20.3cm dieback on new shoot. Buds initiated again 12—14 days after spraying of 6.25% urea. Yield of year was 39.8kg per tree with a average of 94.8g per fruit in 6.25% urea treatment, resulting a 45—51% yield increase compared to other treatments. Difference of fruit quality between treatments was not significant.

-
1. Contribution No. 1485 from the Taiwan Agricultural Research Institute. This study was sponsored by the Council of Agricultural Planning and Development, R. O. C.
 2. Assistant of Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station, TARI, Fengshan, Kaohsiung, Taiwan, 83017, R. O. C.